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

DENOMINACIÓN DEL TÍTULO

Máster Universitario en … MICROBIOLOGÍA MOLECULAR [1R]

Máster Universitario en … MICROBIOLOGÍA MOLECULAR [2R]

CONJUNTO*	DESCRIPCIÓN DEL CONVENIO
SÍ/NO	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
BIOLOGÍA

ESPECIALIDADES

ESPECIALIDAD	ECTS

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

MENCIÓN DUAL

MENCIÓN DUAL*	ECTS
SÍ/NO NO	

**Se deberán adjuntar los convenios de colaboración correspondientes*

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)

[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 …

CÓDIGO RUCT	UNIVERSIDAD

LISTADO DE CENTROS DE IMPARTICIÓN

CÓDIGO RUCT	CENTRO	UNIVERSIDAD
	FACULTAD DE CIENCIAS	Universidad de Zaragoza
	FACULTAD DE VETERINARIA	Universidad de Zaragoza
	FACULTAD DE MEDICINA	Universidad de Zaragoza

CENTRO:	FACULTAD DE CIENCIAS	UNIVERSIDAD:	Universidad de Zaragoza
NÚMERO TOTAL DE PLAZAS OFERTADAS			20
NÚMERO DE PLAZAS DE NUEVO INGRESO			20
MODALIDADES DE ENSEÑANZA EN LAS QUE SE IMPARTE EL TÍTULO			
PRESENCIAL	HÍBRIDA	VIRTUAL	
X			
NÚMERO TOTAL DE PLAZAS OFERTADAS POR MODALIDAD			
PRESENCIAL	HÍBRIDA	VIRTUAL	
20			
IDIOMAS DE IMPARTICIÓN	Español		

CENTRO:	FACULTAD DE VETERINARIA	UNIVERSIDAD:	Universidad de Zaragoza
NÚMERO TOTAL DE PLAZAS OFERTADAS			20
NÚMERO DE PLAZAS DE NUEVO INGRESO			20
MODALIDADES DE ENSEÑANZA EN LAS QUE SE IMPARTE EL TÍTULO			
PRESENCIAL	HÍBRIDA		
X			
NÚMERO TOTAL DE PLAZAS OFERTADAS POR MODALIDAD			
PRESENCIAL	HÍBRIDA		
20			
IDIOMAS DE IMPARTICIÓN	Español		

CENTRO:	FACULTAD DE MEDICINA	UNIVERSIDAD	Universidad de Zaragoza
NÚMERO TOTAL DE PLAZAS OFERTADAS			20
NÚMERO DE PLAZAS DE NUEVO INGRESO			20
MODALIDADES DE ENSEÑANZA EN LAS QUE SE IMPARTE EL TÍTULO			
PRESENCIAL	HÍBRIDA		

X		
NÚMERO TOTAL DE PLAZAS OFERTADAS POR MODALIDAD		
PRESENCIAL	**HÍBRIDA**	
20		
IDIOMAS DE IMPARTICIÓN	Español	

NÚMERO DE CRÉDITOS ECTS Y SU DISTRIBUCIÓN

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS ECTS
Obligatorias	27
Optativas	3
TFM	**30**
NÚMERO TOTAL DE CRÉDITOS ECTS	60

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

(500 palabras máximo)

La Microbiología es una disciplina en constante evolución, ocupando un lugar central en los avances científicos y tecnológicos actuales. Sus aplicaciones incluyen desde el desarrollo de terapias innovadoras, estrategias de salud pública, optimización de procesos industriales, hasta sostenibilidad ambiental. En los últimos años, la incorporación de herramientas como la metagenómica, la secuenciación de nueva generación, la bioinformática o la edición genética ha transformado la investigación microbiológica incrementando la necesidad de profesionales altamente especializados en microbiología molecular.

En este contexto surge la propuesta de un nuevo Máster en Microbiología Molecular, diseñado para responder a la creciente demanda de formación avanzada en este área. Muchos egresados de titulaciones como Biotecnología, Veterinaria o Ciencia y Tecnología de los Alimentos han mostrado su interés por ampliar sus competencias en microbiología molecular, tanto para mejorar sus perspectivas laborales como para iniciar una carrera investigadora. La implantación del máster permitirá que los estudiantes de Aragón no tengan que trasladarse a otras comunidades en busca de programas especializados, y atraerá alumnado de regiones cercanas y del resto de España, al ser el primer máster con un enfoque específico en microbiología molecular aplicada a distintos sectores.

La propuesta académica se diferencia de otros posgrados en microbiología que ofrecen universidades como las de Madrid o Granada, que presentan enfoques más generales, o especializaciones como la microbiología sanitaria o ambiental. Frente a ellos, el máster de Zaragoza destaca por su orientación práctica hacia las herramientas y aplicaciones más innovadoras de la microbiología molecular, con impacto directo en sectores clave como el biosanitario, el agroalimentario, el medioambiental y el biotecnológico.

Desde el punto de vista formativo, el programa proporcionará una enseñanza multidisciplinar que integra investigación, innovación y aplicación práctica. Se busca capacitar a los estudiantes en técnicas de vanguardia y dotarlos de una visión integral de la microbiología molecular, fomentando competencias investigadoras mediante metodologías activas y colaborativas. Esta preparación permitirá a los egresados integrarse en equipos

de investigación nacionales e internacionales, y contribuir al desarrollo de soluciones aplicables en diversos ámbitos.

A nivel profesional, el máster responde a las necesidades de un mercado laboral en expansión. Los titulados podrán incorporarse a laboratorios universitarios y centros de investigación públicos, empresas biotecnológicas y farmacéuticas, industrias agroalimentarias, hospitales, laboratorios de diagnóstico molecular y consultorías medioambientales, siendo especialmente valorados en sectores estratégicos ligados a la I+D+i

Además, el máster se alinea con los principios del enfoque One Health, que reconoce la interconexión entre la salud humana, animal y ambiental. Esta visión resulta esencial para afrontar los desafíos globales en salud pública, seguridad alimentaria y sostenibilidad. De este modo, el programa no sólo fortalece la oferta académica de la Universidad de Zaragoza, sino que también contribuye al desarrollo regional mediante la retención de talento, la colaboración internacional y la transferencia de conocimiento.

Este Máster en Microbiología Molecular constituye una propuesta académica innovadora y necesaria orientada a formar especialistas capaces de integrar investigación y práctica profesional, contribuyendo al avance científico y a la competitividad de sectores estratégicos, posicionando Aragón como referente en investigación microbiológica y biotecnología aplicada

1.11. PRINCIPALES OBJETIVOS FORMATIVOS DEL TÍTULO

(250 palabras máximo)

El Máster en Microbiología Molecular tiene como propósito ofrecer una formación avanzada, integral y actualizada en el estudio de los microorganismos desde la perspectiva de la biología molecular. Se propone una combinación equilibrada de conocimiento teórico riguroso, con innovadoras prácticas de laboratorio y la participación en proyectos de investigación aplicados a través del TFM, con el fin de consolidar una base sólida para el ejercicio profesional y académico en este campo.

La titulación se orienta a la aplicación de las técnicas más novedosas de biología molecular en el campo de la microbiología a problemáticas concretas en ámbitos como la biomedicina, la biotecnología, la seguridad alimentaria y el medio ambiente. En este sentido, el máster se concibe como un proyecto formativo interdisciplinar que ofrece al estudiantado la oportunidad de familiarizarse con metodologías experimentales y bioinformáticas de vanguardia empleadas en la investigación. El plan docente prioriza la integración en equipos de trabajo y el contacto con entornos profesionales y de investigación de alta especialización, favoreciendo la adquisición de una perspectiva aplicada y contextualizada, fomentando la transferencia de conocimiento y la capacidad de aportar soluciones a los retos que plantea la microbiología en sus diferentes campos de aplicación.

1.11.bis OBJETIVOS FORMATIVOS DE LAS ESPECIALIDADES/MENCIONES DUALES

(500 palabras máximo)

No aplica

1.12. ESTRUCTURAS CURRICULARES ESPECÍFICAS Y JUSTIFICACIÓN DE SUS OBJETIVOS

(250 palabras máximo)

No aplica

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

(250 palabras máximo)

Una de las principales estrategias metodológicas de innovación docente propuesta para este máster consiste en articular varias actividades prácticas de las diferentes asignaturas en torno a un caso común. Este enfoque se fundamenta en la idea de que los problemas en microbiología no se abordan de manera fragmentada en la realidad científica y profesional, sino que requieren la interacción de múltiples perspectivas y técnicas a nivel molecular para llegar a una comprensión completa.

De este modo, cada asignatura contribuirá al análisis y resolución del caso mediante la aplicación de los conocimientos y herramientas propios de su ámbito específico. Así los estudiantes podrán realizar aproximaciones sucesivas desde distintas perspectivas — uso de las ómicas (transcriptómica, metagenómica, u otras), técnicas avanzadas de modificación genética, o análisis bioinformático de genomas, entre otras— y comprender cómo cada una aporta información esencial y complementaria. Al finalizar el itinerario, se dispondrá de una visión global del caso, integrando los resultados obtenidos en las distintas fases y materias, lo que permitirá apreciar la relevancia de cada disciplina en la resolución conjunta del problema.

Esta metodología fomenta un aprendizaje activo y significativo, situando al estudiante ante un caso práctico que imita la complejidad de los entornos profesionales y de investigación. Además, refuerza la colaboración entre asignaturas y potencia la capacidad de análisis multidisciplinar, reforzando el carácter aplicado y transversal de este máster.

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

Perfil resumido *(140 caracteres):*
El Máster capacita para trabajar en I+D+i en sectores biosanitario, alimentario, biotecnológico y medioambiental, así como en investigación clínica.

Perfil extendido *(250 palabras máximo) :*
El Máster en Microbiología Molecular proporciona una formación altamente especializada, creando perfiles versátiles y con capacidad para integrarse y aportar soluciones innovadoras en sectores clave de la microbiología aplicada. La titulación permitirá la incorporación a departamentos de I+D+i en entidades públicas e industrias del sector biosanitario, agroalimentario y medioambiental, contribuyendo al desarrollo de proyectos de innovación tecnológica y científica.

El Máster también capacita para desempeñar funciones en la gestión del medio natural, en tareas de conservación y biodiversidad, así como en empresas que ofrecen servicios especializados en técnicas y estudios microbiológicos, donde los titulados podrán ejercer como técnicos cualificados.

La industria farmacéutica constituye otro ámbito relevante, con oportunidades vinculadas a la producción de diversos productos de interés farmacéutico, el control de calidad y la evaluación de fármacos con actividad antimicrobiana así como otros relacionados con la microbiota. En el sector alimentario, los egresados estarán preparados para participar en procesos de producción relacionados con fermentaciones así como control microbiológico, garantizando la seguridad y calidad de los productos.

Asimismo, la industria biotecnológica ofrece un amplio campo de inserción, con actividades relacionadas con la ingeniería genética para la producción de productos de interés, la obtención de alimentos terapéuticos, la biorremediación o la mejora biotecnológica de la calidad agroalimentaria. Finalmente, el máster prepara también para la investigación en microbiología clínica, ámbito estratégico para el avance en salud pública y medicina traslacional.

En conjunto, la titulación se orienta a la I+D+i en sectores biosanitario, alimentario, biotecnológico e investigación clínica.

1.14.bis HABILITACIÓN PROFESIONAL

No aplica

2. RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

2.1. CONOCIMIENTOS

(600 palabras máximo)

CO_01: Ampliar los conocimientos en Microbiología obtenidos en sus grados de procedencia, obteniendo una visión integral e integrada de los microorganismos, de sus propiedades biológicas y de su papel y aplicaciones en ecología, sanidad, industria, agricultura y biotecnología.
CO_02: Conocer las particularidades de la información genética, así como las bases y mecanismos moleculares relacionados con su regulación, transferencia, modificación y transcripción, prestando atención a virus, bacterias, arqueas, hongos, algas y protozoos
CO_03: Conocer técnicas y metodologías avanzadas en I+D+i en el campo de la Microbiología Molecular para la modificación genética de microorganismos.
CO_04: Conocer y saber aplicar metodologías de detección, identificación y análisis de microorganismos, dependientes o independientes de cultivo.
CO_05: Conocer la normativa relacionada con la bioseguridad en laboratorios de microbiología de diferentes niveles de contención.
CO_06: Conocer la normativa relacionada con los OMGs.
CO_07: Distinguir y explicar las herramientas bioinformáticas y bases de datos necesarias para la investigación en microbiología.
CO_08: Comprender los principios fundamentales de los estudios genómicos y transcriptómicos aplicados a la microbiología.
CO_09: Identificar los tipos de datos "-ómicos" más relevantes y sus aplicaciones
CO_10: Conocer los principales patógenos para el hombre y los animales, susceptibles de ser estudiados por técnicas moleculares en la práctica clínica.
CO_11: Conocer los principales determinantes de resistencia a los antimicrobianos en microorganismos patógenos y sus mecanismos de adquisición.
CO_12: Comprender la dimensión OneHealth de la microbiología molecular en Salud Pública.
CO_13: Conocer y diferenciar los requerimientos establecidos en convocatorias europeas, nacionales, autonómicas y locales de solicitud de proyectos de I+D+i en el ámbito de Microbiología Molecular.
CO_14: Conocer los principios en los que se fundamentan los convenios de colaboración, convenios de confidencialidad, la protección de datos, la elaboración de patentes y la creación de start up y spin-off.
CO_15: Ser consciente de las implicaciones bioéticas del trabajo con microorganismos y saber integrarlas en cualquier ámbito

2.2. HABILIDADES

(850 palabras máximo)

HA_01: Saber diseñar nuevas metodologías de detección, identificación y análisis de microorganismos basadas en técnicas de biología molecular.

HA_02: Ser capaz de mejorar las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, tanto a nivel industrial como ambiental, mediante la aplicación de técnicas microbiológicas clásicas combinadas con estrategias de biología molecular.

HA_03: Saber emplear prácticas correctas de trabajo en laboratorios de microbiología y medidas de bioseguridad adecuadas, así como aplicación adecuada de los principios de bioética en la investigación.

HA_04: Aplicar en su contexto la normativa correspondiente de cara al trabajo con distintos microorganismos y OMGs.

HA_05: Aplicar los conocimientos y habilidades necesarios para resolver problemas de carácter microbiológico en entornos nuevos o no familiares (empresas, gestión pública, centros de investigación, etc.), así como en contextos multidisciplinares.

HA_06: Aplicar sus conocimientos de las herramientas bioinformáticas y de biología molecular para resolver problemas específicos en contextos multidisciplinares.

HA_07: Ser capaz de diseñar y organizar un laboratorio de microbiología en diferentes ámbitos de aplicación.

HA_08: Aplicar las principales técnicas moleculares utilizadas en la práctica clínica.

HA_09: Comparar y categorizar las diferentes técnicas moleculares de diagnóstico para su óptima utilización en cada circunstancia: urgencia, brote o vigilancia.

HA_10: Resolver situaciones de discrepancias en los resultados obtenidos por métodos fenotípicos y moleculares.

HA_11: Diseñar protocolos de utilización de técnicas moleculares en situaciones clínicas reales.

HA_12: Aplicar los principios en los que se fundamenta la elaboración, gestión y evaluación de proyectos.

HA_13: Comunicar en diversos foros las ideas y los resultados de investigación, de transferencia, etc.

HA_14: Utilización de herramientas bioinformáticas comunes para el análisis de datos de secuenciación.

2.3. COMPETENCIAS

(300 palabras máximo)

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.

3. ADMISIÓN, RECONOCIMIENTO Y MOVILIDAD

3.1. REQUISITOS DE ACCESO Y PROCEDIMIENTOS DE ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

(300 palabras máximo).

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 (https://academico.unizar.es/grado-y-master-master/acceso-y-admision/requisitos-de-acceso-y-admision-master). 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, Veterinaria, Medicina, Ciencia y Tecnología de los Alimentos, Nutrición Humana y Dietética, Química, o Ingeniería Biomédica. También está previsto que puedan acceder alumnos que hayan cursado en otras universidades estas mismas titulaciones u otras que no se imparten actualmente en la Universidad de Zaragoza, tales como los estudios oficiales de Grado en Bioquímica, Farmacia, Genética, Microbiología, o cualquier otra titulación oficial de las ramas de Ciencias o de Ciencias de la Salud relacionada con la Microbiología y sus aplicaciones.

Se han establecido los criterios de admisión, y la Comisión de Garantía de la Calidad del Máster 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, teniendo en cuenta que será prioritario para la admisión al Máster poseer conocimientos previos en Microbiología y/o Biología Molecular.

El orden de admisión será el siguiente:

1. Preferentemente se admitirá a aquellos estudiantes que hayan cursado una asignatura de Microbiología y/o Biología Molecular en un título oficial. La ordenación de los solicitantes se realizará en función de la nota media del Expediente.
2. En caso de quedar plazas libres, se cubrirán con aquellos solicitantes que por su actividad o profesión demuestren conocimientos en Microbiología y/o Biología Molecular teniendo en cuenta: 1-Publicaciones, 2-Cursos recibidos, 3- Presentaciones a congresos.
3. En caso de que haya plazas disponibles se considerarán perfiles académicos en campos no directamente relacionados con la microbiología molecular, que se evaluarán de manera individual.

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 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**
Reconocimiento de Créditos cursados por Acreditación de Experiencia Laboral y Profesional	
MÍNIMO	**MÁXIMO**
3	3

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

Se podrán reconocer hasta 3 créditos ECTS de cualquiera de las materias optativas por experiencia laboral y profesional debidamente acreditada en instituciones públicas, empresas u otras entidades. La acreditación de puestos afines a la titulación dará lugar al reconocimiento con las siguientes correspondencias:

- Se puede reconocer una materia optativa acreditando 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

(250 palabras máximo) Se posibilita la participación en la movilidad específica para el Máster en Microbiología Molecular, canalizada por el procedimiento organizado por la Facultad de Ciencias a través de convenios de movilidad con centros que impartan 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 pueden consultarse en este enlace (https://academico.unizar.es/movilidad-0).

Debido a la corta duración de las asignaturas teórico-prácticas, concentradas durante el primer semestre, no aplica la posibilidad de que un estudiante matriculado en este máster realice los créditos teóricos en otra universidad. Sin embargo, el trabajo fin de master (TFM) podrá ser realizado en otras universidades o entidades, públicas o privadas, tanto nacionales como internacionales, con los que haya un acuerdo o convenio específico.

4. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

4.1. ESTRUCTURA BÁSICA DE LAS ENSEÑANZAS

El plan de estudios está diseñado para concentrar las asignaturas obligatorias y optativas (docencia teórico-práctica) en el primer cuatrimestre, y plantear la parte eminentemente práctica (TFM) en el segundo cuatrimestre. De este modo se facilita la organización con empresas e instituciones que podrán acoger a los alumnos del máster, así como el acercamiento de alumnos procedentes de otras CCAA que podrían venir presencialmente durante un solo cuatrimestre, y realizar el TFM, si así lo desean, en su ciudad de origen.

La Comisión de Garantía de la Calidad del Máster revisará bianualmente la oferta de asignaturas optativas en las materias que configuran el Módulo Optativo, de 3 ECTS, a raíz de los intereses del alumnado y empresas. 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 una asignatura 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 detalla 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 Obligatorio	Fundamentos de microbiología molecular	obligatoria	6
	Herramientas avanzadas de microbiología molecular para diagnóstico y producción	obligatoria	6
	Genómica, metagenómica y análisis bioinformáticos y bioestadísticos aplicados a la microbiología	obligatoria	9
	Más allá del laboratorio: bioética, bioseguridad y financiación en investigación en microbiología molecular	obligatoria	6
TOTAL MÓDULO 1			**27**
Módulo Optativo	Microbiología Molecular Agroalimentaria	optativa	3
	Microbiología Molecular Sanitaria	optativa	3
	Microbiología Molecular Medioambiental	optativa	3

	Interdisciplinar	optativa	3
TOTAL MÓDULO 2			**12**
Modulo Práctico	Trabajo Fin de Máster (TFM)	obligatorio	30
TOTAL MÓDULO 3			**30**
TOTAL OFERTADOS			**69**
TOTAL A SUPERAR			**60**

Tabla 4b. Planificación temporal

Curso	Semestre	Materia	Tipología	ECTS
1	**1**	Fundamentos de microbiología molecular	OB	6
1	**1**	Herramientas avanzadas de microbiología molecular para diagnóstico y producción	OB	6
1	**1**	Genómica, metagenómica y análisis bioinformáticos y bioestadísticos aplicados a la microbiología	OB	9
1	**1**	Más allá del laboratorio: bioética, bioseguridad y financiación en investigación en microbiología molecular	OB	6
1	**1**	Optativa	OP	3
1	**2**	TFM	OB	30
TOTAL CURSO 1				**60**

Tabla 4c. Estructura de las especialidades

Este máster no cuenta con especialidades

4.1.b. PLAN DE ESTUDIOS DETALLADO

Tabla 4d

Materia 1	FUNDAMENTOS DE MICROBIOLOGÍA MOLECULAR	Nº ECTS:	6
Tipología	*OBLIGATORIA*		
Organización temporal	*asignatura de 6 ECTS a cursar en el primer cuatrimestre*		
Modalidad	*PRESENCIAL*		
Resultados de aprendizaje	CO_01: Ampliar los conocimientos en Microbiología obtenidos en sus grados de procedencia, obteniendo una visión integral e integrada de los microorganismos, de sus propiedades biológicas y de su papel y aplicaciones en ecología, sanidad, industria, agricultura y biotecnología. CO_02: Conocer las particularidades de la información genética, así como las bases y mecanismos moleculares relacionados con su regulación, transferencia, modificación y transcripción, prestando atención a virus, bacterias, arqueas, hongos, algas y protozoos CO_08: Comprender los principios fundamentales de los estudios genómicos y transcriptómicos aplicados a la microbiología.		

	HA_07: Ser capaz de diseñar y organizar un laboratorio de microbiología en diferentes ámbitos de aplicación. 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.
Breve descripción de los contenidos de la materia	
Esta materia profundiza en la estructura de los ácidos nucleicos, sus distintos elementos y mecanismos de regulación genética, atendiendo a las diferencias entre virus, bacterias, arqueas, hongos, algas y protozoos. En ella se profundiza al detalle en la técnica de la PCR y sus múltiples variantes, así como en los diferentes tipos de secuenciación génica, orientando la teoría a sus diferentes aplicaciones. El contenido es básico para otras asignaturas de este máster.	

Materia 2	HERRAMIENTAS AVANZADAS DE MICROBIOLOGÍA MOLECULAR PARA DIAGNÓSTICO Y PRODUCCIÓN	Nº ECTS:	6
Tipología	*OBLIGATORIA*		
Organización temporal	*asignatura de 6 ECTS a cursar en el primer cuatrimestre*		
Modalidad	*PRESENCIAL*		
Resultados de aprendizaje	CO_03: Conocer técnicas y metodologías avanzadas en I+D+i en el campo de la Microbiología Molecular para la modificación genética de microorganismos CO_04: Conocer y saber aplicar metodologías de detección, identificación y análisis de microorganismos, dependientes o independientes de cultivo HA_01: Saber diseñar nuevas metodologías de detección, identificación y análisis de microorganismos basadas en técnicas de biología molecular HA_02: Ser capaz de mejorar las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, tanto a nivel industrial como ambiental, mediante la aplicación de técnicas microbiológicas clásicas combinadas con estrategias de biología molecular. HA_05: Aplicar los conocimientos y habilidades necesarios para resolver problemas de carácter microbiológico en entornos nuevos o no familiares (empresas, gestión pública, centros de investigación, etc.), así como en contextos multidisciplinares. 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_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.		
Breve descripción de los contenidos de la materia			

En esta asignatura se profundiza en las metodologías más novedosas de biología molecular, y su aplicación en el ámbito de la microbiología, tanto para el diagnóstico como para la modificación genética de microorganismos con diferentes finalidades.

Materia 3	GENÓMICA, METAGENÓMICA Y ANÁLISIS BIOINFORMÁTICOS Y BIOESTADÍSTICOS APLICADOS A LA MICROBIOLOGÍA	Nº ECTS:	9
Tipología	*OBLIGATORIA*		
Organización temporal	*asignatura de 9 ECTS a cursar en el primer cuatrimestre*		
Modalidad	*PRESENCIAL*		
Resultados de aprendizaje	CO_02: Conocer las particularidades de la información genética, así como las bases y mecanismos moleculares relacionados con su regulación, transferencia, modificación y transcripción, prestando atención a virus, bacterias, arqueas, hongos, algas y protozoos CO_07: Distinguir y explicar las herramientas bioinformáticas y bases de datos necesarias para la investigación en microbiología CO_08: Comprender los principios fundamentales de los estudios genómicos y transcriptómicos aplicados a la microbiología. CO_09: Identificar los tipos de datos "-ómicos" más relevantes y sus aplicaciones HA_06: Aplicar sus conocimientos de las herramientas bioinformáticas y de biología molecular para resolver problemas específicos en contextos multidisciplinares HA_14: Utilización de herramientas bioinformáticas comunes para análisis de datos de secuenciación. 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_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.		
Breve descripción de los contenidos de la materia			
La asignatura tiene como objetivo introducir a las/los estudiantes en el estudio del material genético microbiano (vírico, procariota, eucariota) a través de herramientas de secuenciación y análisis bioinformáticos. Las/los estudiantes adquirirán las competencias necesarias para diseñar experimentos encaminados a obtener datos de secuenciación de nueva generación (NGS), así como procesar y analizar los resultados obtenidos.			

Materia 4	MÁS ALLÁ DEL LABORATORIO: BIOÉTICA, BIOSEGURIDAD Y FINANCIACIÓN EN INVESTIGACIÓN EN MICROBIOLOGÍA MOLECULAR	Nº ECTS:	6
Tipología	*OBLIGATORIA*		
Organización temporal	*asignatura de 6 ECTS a cursar en el primer cuatrimestre*		
Modalidad	*PRESENCIAL*		
Resultados de aprendizaje	CO_13: Conocer y diferenciar los requerimientos establecidos en convocatorias europeas, nacionales, autonómicas y locales de solicitud de proyectos de I+D+i en el ámbito de Microbiología Molecular;		

	CO_14: Conocer los principios en los que se fundamentan los convenios de colaboración, convenios de confidencialidad, la protección de datos, la elaboración de patentes y la creación de start up y spin-off. CO_15: Ser consciente de las implicaciones bioéticas del trabajo con microorganismos y saber integrarlas en cualquier ámbito HA_04: Aplicar en su contexto la normativa correspondiente de cara al trabajo con distintos microorganismos y OMGs HA_07: Ser capaz de diseñar y organizar un laboratorio de microbiología en diferentes ámbitos de aplicación HA_12: Aplicar los principios en los que se fundamenta la elaboración, gestión y evaluación de proyectos. HA_13: Comunicar en diversos foros las ideas y los resultados de investigación, de transferencia etc. 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.
Breve descripción de los contenidos de la materia	
Esta materia incluye una revisión de la legislación nacional y autonómica en materia de seguridad biológica relacionada con microorganismos, incluyendo los OMG, así como las recomendaciones principales a nivel internacional en materia de bioética. Los/las estudiantes realizarán trabajos prácticos basados en casos reales sobre bioseguridad y bioética. Además, se revisarán las principales convocatorias de financiación de proyectos de investigación, analizando sus componentes científicas, económicas, administrativas, regulatorias, etc., y los principios en que se fundamenta la transferencia de resultados al sector productivo, la protección de derechos de propiedad intelectual, y la diseminación y divulgación científicas.	

Materia 5	MICROBIOLOGÍA MOLECULAR AGROALIMENTARIA	Nº ECTS:	3
Tipología	*OPTATIVA*		
Organización temporal	*asignatura de 3 ECTS a cursar en el primer cuatrimestre*		
Modalidad	*PRESENCIAL*		
Resultados de aprendizaje	CO_04: Conocer y saber aplicar metodologías de detección, identificación y análisis de microorganismos, dependientes o independientes de cultivo. CO_09: Identificar los tipos de datos "-ómicos" más relevantes y sus aplicaciones. CO_12: Comprender la dimensión OneHealth de la microbiología molecular en Salud Pública.		

	HA_01: Saber diseñar nuevas metodologías de detección, identificación y análisis de microorganismos basadas en técnicas de biología molecular. HA_02: Estar capacitado para mejorar las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, tanto a nivel industrial como ambiental, mediante la aplicación de técnicas microbiológicas clásicas combinadas con estrategias de biología molecular. HA_03: Saber emplear prácticas correctas de trabajo en laboratorios de microbiología y medidas de bioseguridad adecuadas, así como aplicación adecuada de los principios de bioética en la investigación. HA_04: Aplicar en su contexto la normativa correspondiente de cara al trabajo con distintos microorganismos y OMGs. HA_05: Aplicar los conocimientos y habilidades necesarios para resolver problemas de carácter microbiológico en entornos nuevos o no familiares (empresas, gestión pública, centros de investigación, etc.), así como en contextos multidisciplinares HA_06: Aplicar sus conocimientos de las herramientas bioinformáticas y de biología molecular para resolver problemas específicos en contextos multidisciplinares. HA_07: Ser capaz de diseñar y organizar un laboratorio de microbiología en diferentes ámbitos de aplicación 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.
Breve descripción de los contenidos de la materia	
La materia aborda la aplicación de las metodologías y herramientas de biología molecular en el ámbito agroalimentario para la detección, identificación y caracterización de los microorganismos de interés tecnológico, de biodeterioro, higiénico y sanitario (incluyendo microorganismos esporulados), a lo largo de toda la cadena alimentaria, desde la producción de materias primas hasta el consumidor. Asimismo, se profundizará en los mecanismos moleculares implicados en la adaptación, la resistencia y la virulencia microbiana, y en su repercusión sobre la seguridad alimentaria. También se abordarán las fermentaciones de precisión.	

Materia 6	MICROBIOLOGÍA MOLECULAR SANITARIA	Nº ECTS:	3
Tipología	*OPTATIVA*		
Organización temporal	*asignatura de 3 ECTS a cursar en el primer cuatrimestre*		
Modalidad	*PRESENCIAL*		
Resultados de aprendizaje	CO-04. Conocer y distinguir metodologías de detección, identificación y análisis de		

	microorganismos dependientes o independientes de cultivo. CO_10. Conocer los principales patógenos para el hombre y los animales, susceptibles de ser estudiados por técnicas moleculares en la práctica clínica. CO_11. Conocer los principales determinantes de resistencia a los antimicrobianos en microorganismos patógenos y sus mecanismos de adquisición. CO_12. Comprender la dimensión OneHealth de la microbiología molecular en Salud Pública. HA-01. Saber diseñar nuevas metodologías de detección, identificación y análisis de microorganismos basadas en técnicas de biología molecular. HA-03. Saber emplear prácticas correctas de trabajo en laboratorios de microbiología y medidas de bioseguridad adecuadas, así como aplicación adecuada de los principios de bioética en la investigación. HA-05. Aplicar sus conocimientos, así como sus habilidades, para resolver problemas de carácter microbiológico en entornos nuevos o no familiares (empresas, gestión pública, centros de investigación, etc.), así como aportar sus conocimientos a contextos multidisciplinares. HA-06. Aplicar sus conocimientos de las herramientas bioinformáticas y de biología molecular para resolver problemas específicos y aportar sus conocimientos a contextos multidisciplinares. HA_08: Aplicar las principales técnicas moleculares utilizadas en la práctica clínica. HA_09: Comparar y categorizar las diferentes técnicas moleculares de diagnóstico para su óptima utilización en cada circunstancia: urgencia, brote o vigilancia. HA_10: Resolver situaciones de discrepancias en los resultados obtenidos por métodos fenotípicos y moleculares. HA_11: Diseñar protocolos de utilización de técnicas moleculares en situaciones clínicas reales. 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-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.
Breve descripción de los contenidos de la materia	
La materia aborda los aspectos específicos de la utilización de métodos moleculares en la práctica clínica, tanto para el diagnóstico microbiológico como para el estudio de los mecanismos de resistencias a los antimicrobianos y para la caracterización de cepas y la identificación y seguimiento de brotes	

Materia 7	MICROBIOLOGÍA MOLECULAR MEDIOAMBIENTAL	Nº ECTS:	3
Tipología	*OPTATIVA*		
Organización temporal	*asignatura de 3 ECTS a cursar en el primer cuatrimestre*		
Modalidad	*PRESENCIAL*		
Resultados de aprendizaje	CO_04: Conocer y distinguir metodologías de detección, identificación y análisis de microorganismos, dependientes o independientes de cultivo CO_07: Distinguir y explicar las herramientas bioinformáticas y bases de datos necesarias para la investigación en microbiología CO_12: Comprender la dimensión OneHealth de la microbiología molecular en Salud Pública. HA_01: Saber diseñar nuevas metodologías de detección, identificación y análisis de		

	microorganismos basadas en técnicas de biología molecular HA_02: Ser capaz de mejorar las aplicaciones biotecnológicas de los microorganismos, tanto a nivel industrial como ambiental, mediante la aplicación de técnicas microbiológicas clásicas combinadas con estrategias de biología molecular HA_03: Saber emplear prácticas correctas de trabajo en laboratorios de microbiología y medidas de bioseguridad adecuadas, así como aplicación adecuada de los principios de bioética en la investigación. HA_05: Aplicar los conocimientos y habilidades necesarios para resolver problemas de carácter microbiológico en entornos nuevos o no familiares (empresas, gestión pública, centros de investigación, etc.), así como en contextos multidisciplinares HA_06: Aplicar sus conocimientos de las herramientas bioinformáticas y de biología molecular para resolver problemas específicos en contextos multidisciplinares HA_07: Ser capaz de diseñar y organizar un laboratorio de microbiología en diferentes ámbitos de aplicación HA_13: Comunicar en diversos foros las ideas y los resultados de investigación, de transferencia etc. 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.
Breve descripción de los contenidos de la materia	
La asignatura aborda la aplicación de técnicas de biología molecular al campo del Medio Ambiente. Se profundizará en el conocimiento de las metodologías y técnicas utilizadas para el estudio de los microorganismos presentes en distintos ambientes, así como las bases moleculares de la biodegradación microbiana como estrategia de biorremediación y fitorremediación. Además, se analizarán los marcadores moleculares en procesos de biodegradación y los biosensores utilizados en monitoreo ambiental.	

Materia 8	INTERDISCIPLINAR	Nº ECTS:	3
Tipología	*OPTATIVA*		
Organización temporal	*asignatura de 3 ECTS a cursar en el primer cuatrimestre*		
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 del empleo o el desarrollo personal.
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 la Universidad de Zaragoza.	

Materia 9	TRABAJO FIN DE MÁSTER	Nº ECTS:	30
Tipología	*OBLIGATORIA*		
Organización temporal	*asignatura de 30 ECTS a cursar en el segundo cuatrimestre*		
Modalidad	*PRESENCIAL*		
Resultados de aprendizaje	CO_03: Conocer técnicas y metodologías avanzadas en I+D+i en el campo de la Microbiología Molecular para la modificación genética de microorganismos. CO_05: Conocer la normativa relacionada con la bioseguridad en laboratorios de microbiología de diferentes niveles de contención. CO_06: Conocer la normativa relacionada con los OMG . CO_15: Ser consciente de las implicaciones bioéticas del trabajo con microorganismos y saber integrarlas en cualquier ámbito HA_03: Saber emplear prácticas correctas de trabajo en laboratorios de microbiología y medidas de bioseguridad adecuadas, así como aplicación adecuada de los principios de bioética en la investigación. HA_04: Aplicar en su contexto la normativa correspondiente de cara al trabajo con distintos microorganismos y OMGs. HA_05: Aplicar los conocimientos y habilidades necesarios para resolver problemas de carácter microbiológico en entornos nuevos o no familiares (empresas, gestión pública, centros de investigación, etc.), así como en contextos multidisciplinares. HA_06: Aplicar sus conocimientos de las herramientas bioinformáticas y de biología molecular para resolver problemas específicos en contextos multidisciplinares. HA_07: Ser capaz de diseñar y organizar un laboratorio de microbiología en diferentes ámbitos de aplicación HA_13: Comunicar en diversos foros las ideas y los resultados de investigación, de transferencia, etc. 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.		

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 sinteticen e integren competencias adquiridas a lo largo de este máster universitario.	

4.2. ACTIVIDADES Y METODOLOGÍAS DOCENTES *(300 palabras máximo)*

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.

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.

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.

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.

Prácticas especiales en instalaciones externas. Son prácticas especiales las prácticas de campo, las visitas tuteladas o el trabajo práctico en instalaciones externas o singulares, entre otras. Aporta al aprendizaje de contenidos, habilidades y competencias.

Trabajos docentes 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.

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.

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. 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, con análisis de casos y resolución de problemas en el aula, así como prácticas informáticas, contando también con prácticas de laboratorio. Las prácticas de las diferentes asignaturas se articularán en torno a un caso común. De este modo, cada asignatura contribuirá al análisis y resolución del caso mediante la aplicación de los conocimientos y herramientas propios de su ámbito específico.

Cada estudiante podrá flexibilizar su currículo académico optando por cursar la materia optativa “Interdisciplinar”.

Podrá elegir entre un número determinado de asignaturas de otros títulos de máster universitario ofertadas por su afinidad con la titulación cursada.

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

(300 palabras máximo)

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 dossieres

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. Del 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 anexado 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 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 *(300 palabras máximo)*

No aplica

5. PERSONAL ACADÉMICO Y DE APOYO A LA DOCENCIA

5.1. PERFIL BÁSICO DEL PROFESORADO

DESCRIPCIÓN Y ESTRUCTURA DE LA PLANTILLA DE PROFESORADO

(700 palabras máximo) 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, 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.

En este Máster impartirán docencia diversos catedráticos, profesores titulares, profesores permanentes laborales, profesores ayudantes doctores, investigadores ARAID u otros investigadores contratados, pertenecientes a varios Departamentos: el Departamento de Microbiología, Radiología, Pediatría y Salud Pública, el Departamento de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos, Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular, Departamento de Patología Animal, Departamento de Física Teórica y Departamento de Métodos Estadísticos. Todos estos departamentos están adscritos a las Facultades de Ciencias, Medicina y Veterinaria de la Universidad de Zaragoza. De forma puntual, y de acuerdo a su disponibilidad, participarán en la docencia investigadores de empresas biotecnológicas (a través del programa EXPERTIA) y expertos nacionales e internacionales, que podrán impartir charlas invitadas en distintas asignaturas. La capacidad formativa en general, y docente en particular, de todo el equipo en relación con la temática del Máster está avalada por la impartición de clases en todos los ciclos universitarios, las tesis doctorales y Trabajos fin de Máster dirigidos, las patentes, la participación en múltiples proyectos de investigación tanto nacionales como internacionales, las publicaciones científicas en revistas especializadas, así como las presentaciones en congresos nacionales e internacionales.

Predominantemente, la plantilla docente de la titulación estará formada por profesores/as permanentes de Universidad (~35% del cuerpo de Profesores/as Titulares de Universidad, ~22% de Catedráticos/as de Universidad y ~22% de Profesores/as Permanentes Laborales), que acumulan una gran experiencia investigadora y docente, acreditada por el número total de sexenios reconocidos (más de 45) y los años de experiencia docente acumulados entre todo el profesorado (más de 250).

Los Departamentos participantes cuentan con una dilatada trayectoria investigadora y su profesorado forma parte de diferentes Institutos Universitarios de Investigación que abarcan enfoques muy variados y cuya sinergia resulta enriquecedora.

- Instituto Agroalimentario de Aragón (IA2)

- Instituto Universitario de Biocomputación y Física de Sistemas Complejos (BIFI)
- Instituto de Investigación Sanitaria Aragón (IIS Aragón)
- Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud (IACS)

El profesorado participa en diferentes grupos de investigación reconocidos y pertenecen a distintas líneas de investigación tal y como se indica a continuación:

Grupo de Investigación	**Referencia**	**Area**
Genética de Micobacterias	Gobierno de Aragón: B35-17R IIS-Aragón: GIIS-049	Microbiología
Análisis y evaluación de la seguridad alimentaria (AESA)	Gobierno de Aragón: A06_23R	Tecnología de los Alimentos; Nutrición y Bromatología
Biología Estructural	Gobierno de Aragón: E35_23R	Biología
Ecología de la Resistencia Bacteriana	IIS-Aragón: GIIS067	Microbiología
Molecular Neurobiology and Systems Biology	Gobierno de Aragón: B49-23R	Física Teórica; Bioquímica y Biología Molecular.

Líneas de investigación:

- Desarrollo de nuevas terapias antimicrobianas
- Biología molecular de microorganismos
- Evolución patógeno-hospedador
- Estudio de mecanismos de virulencia
- Evaluación y control de riesgos biológicos en la cadena alimentaria
- Regulación génica, fisiología y aplicaciones biotecnológicas de cianobacterias
- Línea flavoenzimas: mecanismos de acción y biotecnología
- Bases genéticas, mecanismos bioquímicos y epidemiología molecular de la resistencia bacteriana a los antibióticos
- Desarrollo, aplicación y evaluación de nuevos procedimientos destinados al diagnóstico en microbiología clínica.
- Genómica computacional y Biomedicina de Sistemas.

Todo esto junto con la experiencia en colaboración con empresas, permite 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	**18**	**78,2%**		**46**	
Profesorado Permanente no doctor					
Profesorado Ayudante doctor	**1**	**4,4%**			
Profesorado Asociado doctor	**1**	**4,4%**			
Profesorado Asociado no doctor					
Otro profesorado doctor	**3**	**13%**		**2**	
Otro profesorado no doctor					
Total	**23**	**100%**			

MÉRITOS DOCENTES DEL PROFESORADO NO ACREDITADO

(300 palabras máximo)

Todo el profesorado está acreditado

MÉRITOS DE INVESTIGACIÓN DEL PROFESORADO NO DOCTOR

(300 palabras máximo)

Todo el profesorado propuesto cuenta con la titulación de Doctor. Además podrá colaborar en la docencia el Personal Investigador en Formación (PIF) de los distintos departamentos participantes como parte de su formación.

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

(300 palabras máximo) El personal de apoyo de servicios generales y el personal administrativo y técnico de los departamentos implicados en la docencia del máster son suficientes y adecuados y se detallan en los siguientes enlaces:

Enlace a la RPT del PTGAS: *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 de los departamentos implicados en la docencia del Máster
- Personal de la biblioteca de las Facultadess de Ciencias, Medicina y Veterinaria.

- Personal de conserjería de la Facultades de Ciencias, Medicina y Veterinaria.
- Personal del SICUZ de Mantenimiento de equipos informáticos.
- Personal del Servicio de Análisis Microbiológico (SAI-UNIZAR)
- Personal técnico de laboratorio de los departamentos implicados en la docencia del Máster.

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

(300 palabras máximo)

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, futuras jubilaciones, bajas laborales, o la falta de disponibilidad del personal investigador contratado, pueden requerir en un futuro la contratación de nuevo profesorado y/o personal de apoyo. Estas contrataciones 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 garantizarán 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

(300 palabras máximo)

Para el adecuado desarrollo del Máster es necesario disponer de un aula de docencia para 20 personas, idealmente un aula ubicada en el Campus San Francisco, y otro aula ubicada en el Campus de Veterinaria, que se utilizarán en diferentes días o semanas, según el horario de las asignaturas. Además, será necesario disponer de laboratorios apropiados para la impartición de las diferentes actividades prácticas; para esto, se utilizarán los laboratorios de prácticas disponibles en cada uno de los Departamentos implicados en la docencia, o los laboratorios generales de prácticas de los Centros. Finalmente, también será necesaria la utilización por parte del estudiantado de ordenadores con software avanzado, lo que se prevé llevar a cabo en aulas de informática (por ejemplo, la sala Prisma de la Facultad de Medicina).

Los recursos materiales y servicios situados en las Facultades de Ciencias (https://ciencias.unizar.es/instalaciones), Medicina (https://medicina.unizar.es/reserva-de-espacios-y-alquiler-de-taquillas) y Veterinaria (http://wwwold.unizar.es/centros/fvetez/aulas/disponibilidadaulas1.php) 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.

A aquellos grupos de investigación que oferten un Trabajo de Fin de Máster para los alumnos de este Máster, se les requerirá que posean las instalaciones adecuadas para llevarlo a cabo.

6.2. PROCEDIMIENTO PARA LA GESTIÓN DE LAS PRÁCTICAS EXTERNAS

(150 palabras máximo)

No aplica

6.3. PREVISIÓN DE DOTACIÓN DE RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

(150 palabras máximo)

A día de hoy se cuenta con equipamiento y recursos suficientes y adecuados para el desarrollo del Máster. Tan solo será necesaria la adquisición de material de prácticas, que se llevará a cabo por cada departamento dentro de su presupuesto. Cabe destacar el esfuerzo a realizar por los docentes y los Departamentos para la acogida de estudiantes para 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 DEL TÍTULO

CURSO DE INICIO	**2027-2028**

7.2. PROCEDIMIENTO DE ADAPTACIÓN

(100 palabras máximo)

No aplica

7.3. ENSEÑANZAS QUE SE EXTINGUEN

No aplica

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 la normativa del centro (https://ciencias.unizar.es/normativa-de-garantia-de-la-calidad).

8.2. MEDIOS PARA LA INFORMACIÓN PÚBLICA

(200 palabras máximo):

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) 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 (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, 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 (https://sicuz.unizar.es/correo-y-colaboracion/correo-electronico/correo-electronico-inicio), como una cuenta de acceso a la plataforma de Anillo Digital Docente (https://sicuz.unizar.es/correo-y-colaboracion/correo-electronico/correo-electronico-inicio) mediante la que puede comunicarse con todo el sistema administrativo de la entidad y con el equipo docente de cada titulación.

ANEXOS

- **Anexo 1: Composición de la Comisión de elaboración de la Memoria de verificación del Máster de Microbiología Molecular**
- **Anexo 2: Tabla detallada de la plantilla de profesorado**
- **Anexo 3: Vinculación de docencia de las materias del Máster de Microbiología Molecular**

ANEXO 1

Acuerdo de 4 de marzo de 2026, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, por el que se autoriza el inicio de la elaboración de la memoria de verificación del Máster Universitario en Microbiología Molecular por la Universidad de Zaragoza y se nombran los miembros de la comisión encargada de su elaboración.

El Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, de conformidad con lo dispuesto en el RD 822/2021, de 28 de septiembre, por el que se establece la organización de las enseñanzas universitarias y del procedimiento de aseguramiento de su calidad y en el acuerdo de 4 de febrero de 2026, del Consejo de Gobierno de la Universidad de Zaragoza, por el que se aprueba el Reglamento para la elaboración, aprobación y modificación de las memorias de verificación de titulaciones oficiales de grado y de máster universitario, acuerda, tras el informe favorable de la Comisión de Estudios de Posgrado:

Primero: autorizar el inicio de elaboración de la memoria de verificación del ***Máster Universitario en Microbiología Molecular por la Universidad de Zaragoza.***

Segundo: nombrar, a propuesta del Consejo de la Facultad de Ciencias, a los miembros de la Comisión encargada de la elaboración de la memoria de verificación del citado título.

Presidenta:

- Dª. Ainhoa Lucía Quintana. Facultad de Ciencias. Dpto. de Microbiología, Pediatría, Radiología y Salud Pública. Área de Microbiología.

Vocales:

- D. Joaquín Sanz Remón. Facultad de Ciencias. Dpto. de Física Teórica. Área de Física Teórica
- D. Jesús Andrés Arenas Busto. Facultad de Veterinaria. Dpto. de Patología Animal. Área de Sanidad Animal.
- Dª. María Pardos de la Gándara. Facultad de Medicina. Dpto. de Microbiología, Pediatría, Radiología y Salud Pública. Área de Microbiología.
- Dª Laura María Espina Cadena. Investigadora ARAID. Facultad de Veterinaria. Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos.
- Mª Carmen Lafoz Pueyo. Personal Técnico de Gestión y Administración de Servicios. Servicio de Análisis Microbiológico.
- D. Jorge Arruego Labat. Estudiante Máster Universitario en Biología Molecular y Celular.

Expertos:

- D. José Antonio Aínsa Claver. Facultad de Medicina. Dpto. de Microbiología, Pediatría, Radiología y Salud Pública. Área de Microbiología.
- D. Jesús Ángel Gonzalo Asensio. Facultad de Ciencias. Dpto. de Microbiología, Pediatría, Radiología y Salud Pública. Área de Microbiología.
- Dª Beatriz Herguedas Francés. Facultad de Ciencias. Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular y Celular. Área de Bioquímica y Biología Molecular.
- D. Daniel Berdejo Martínez. Facultad de Veterinaria. Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Área de Nutrición y Bromatología.
- D. Raúl Carlos Mainar Jaime. Facultad de Veterinaria. Dpto. de Patología Animal. Área de Sanidad Animal.

- D. Rafael Pagán Tomás. Facultad de Veterinaria. Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Área de Tecnología de los Alimentos.
- Dª Cristina Pilar Seral García. Facultad de Medicina. Dpto. de Microbiología, Pediatría, Radiología y Salud Pública. Área de Microbiología.
- D. Diego García Gonzalo. Facultad de Veterinaria. Dpto. de Producción Animal y Ciencia de los Alimentos. Área de Tecnología de los Alimentos.
- Dª. Emma Sevilla Miguel. Facultad de Ciencias. Dpto. de Bioquímica y Biología Molecular y Celular. Área de Fisiología Vegetal.

ANEXO 2

MASTER EN MICROBIOLOGÍA MOLECULAR

TABLA DESCRIPCIÓN PROFESORADO MEMORIAS DE VERIFICACIÓN

La información de la tabla sobre el profesorado que se va a encargar de la docencia de la titulación debe permitir valorar la **adecuación y suficiencia** de los perfiles propuestos.

No es necesario identificar a las personas, pero en caso de que el personal esté disponible, debe refejar su perfil docente e investigador. Si el personal no está disponible, se deberá incluir la información necesaria para describir el "perfil a contratar".

Asignatura / módulo / materia	Perfil Docente														
	N.º grupos	N.ºCréditos	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.
Fundamentos de microbiología molecular	1	6	si	CU	si	Dr. en bioquímica y biología molecular y celular	Biología molecular de microorganismos. Evolución patógeno-hospedador. Mecanismos de virulencia		TC	>10		SI	3	
	1	6	si	CU	si	Dr. en Ciencias (Químicas)	desarrollo de nuevas terapias antimicrobianas		TC	>20		SI	5	
	1	6	si	CU	si	Dr en Veterinaria	Impacto AMR sobre inocuidad alimentaria		TC	>10		si	4	
	1	6	si	TU	si	Dr. en bioquímica y biología molecular y celular	desarrollo de nuevas terapias antimicrobianas		TC	>10		SI	2	
	1	6	si	PI	si	Dr. en bioquímica y biología molecular y celular	Biología de las interacciones patógeno-hospedador		TC	>5		si	2	
	1	6	si	AYD	si	Dr. en ciencias	Inmunidad y Cancer		TC	>20		si		
	1	6	si	TU	si	Dr. en Estructura y Función de Proteínas	biología estructural		TC	>5		si	2	
	1	6	si	PI	si	Dr. en bioquímica y biología molecular y celular	desarrollo de nuevas terapias antimicrobianas		TC	>5		si	0	22
	1	6	si	TU	si	Dr. en Biología	superficie celular de procariotas		TC	>15		si	3	
Herramientas avanzadas de microbiología molecular para diagnóstico y producción	1	6	si	CU	si	Dr. en bioquímica y biología molecular y celular	Biología molecular de microorganismos. Evolución patógeno-hospedador. Mecanismos de virulencia		TC	>10		si	3	
	1	6	si	CU	si	Dr. en Ciencias (Químicas)	desarrollo de nuevas terapias antimicrobianas		TC	>20		SI	5	
	1	6	si	CU	si	Dr en Veterinaria	Impacto AMR sobre inocuidad alimentaria		TC	>10		si	4	
	1	6	si	AYD/TU	si	Dr. en bioquímica y biología molecular y celular	desarrollo de nuevas terapias antimicrobianas		TC	>10		SI	2	
	1	6	si	PI	si	Dr. en bioquímica y biología molecular y celular	Biología de las interacciones patógeno-hospedador			>5		SI	2	
	1	6	si	AYD	si	Dr. en ciencias	Inmunidad y Cancer		TC	>20		si		
	1	6	si	TU	si	Dr. en Estructura y Función de Proteínas	biología estructural		TC	>5		si	2	
Genómica, metagenómica y análisis bioinformáticos aplicados a Microbiología	1	6	si	PPL	si	Dr. en Física	Genómica computacional, Biología de Sistemas, Bioestadística		tc	7	2	Sí	2	
	1	6	si	PI	si	Dra. en Calidad, Seguridad y Tecnología de los Alimentos	Genómica y metagenómica bacteriana, antibiorresistencias		tc	>5		Sí	0	36
	1	6	si	TU	si	Dr. en Matemáticas	Estadística y Modelización		tc	>20	>5	Si	3	
Más allá del laboratorio: bioética, bioseguridad y financiación en investigación en microbiología molecular	1	6	si	PI	si	Dra. en Calidad, Seguridad y Tecnología de los Alimentos	Genómica y metagenómica bacteriana, antibiorresistencias		tc	>5		Sí	0	36
	1	6	si	PDI	si	Dra. en Calidad, Seguridad y Tecnología de los Alimentos	Gestion investigacion /proyectos I+D+I/ Convocatorias y financiación I+D+I	si	TP	19		Sí	NP	23
	1	6	si	PPLV	si	Dra. por la Universidad de Zaragoza (Dpto. de Microbiología, Medicina Preventiva y Salud	AMR Sanitaria		TC	6	1	SI	0	40
	1	6	si	CU	si	Dr. en Ciencias (Químicas)	desarrollo de nuevas terapias antimicrobianas		TC	>20		SI	5	
	1	6	si	CU	si	Dr en Veterinaria	Impacto AMR sobre inocuidad alimentaria		TC	>20		Sí	6	
Microbiología Molecular Agroalimentaria	1	3	si	PPL	si	Dr. Calidad, Seguridad y Tecnología de Alimentos	AMR en la cadena alimentaria		TP	>5		si	1	
	1	3	si	PPL	si	Dr. Veterinaria	AMR en la cadena alimentaria		TP	>5		si	1	
	1	3	si	TU	si	Dr. Calidad, Seguridad y Tecnología de Alimentos	Respuestas de adaptación a estreses en microorganismos patógenos y alterantes de alimentos. Microorganismos esporulados. Fermentación		TC	>10		si	2	
		3	si	CU		Dr. Veterinaria	AMR en la cadena alimentaria		TP	>30		si	4	
		3	si	TU		Dr. Veterinaria	AMR en la cadena alimentaria		TP	>30		si	4	
Microbiología Molecular Sanitaria	1	3	Sí	PPLV	si	Dr. en Medicina	AMR sanitaria		TC	6	1	si	0	40
	1	3	Sí	TU	si	Dr. en Biología	superficie celular de procariotas		TC	18	1	si	3	
	1	3	si	PPLV	si	Dr. en Medicina	AMR sanitaria		TC			si		
	1	3	si	TU	Si	Dr. en Medicina	AMR clinica		TC	23	0	si	4	
	1	3	sí	TU	S	Dr en Veterinaria	AMR, Zoonosis		TC	>25	1	sí	5	
Microbiología Molecular Medioambiental	1	3	sí	CU	Sí	Dr. Ciencias	Estudio y caracterización de enzimas implicadas en procesos de interés biotecnológico.		TC	>10		Si	4	
	1	3	sí	TU	Sí	Dr. Bioquímica y Biología Molecular y Celular	Regulación génica en cianobacterias y aplicaciones biotecnológicas		TC	>10		Sí	3	