

## 66017 - Trabajo fin de Máster

### Información del Plan Docente

<b>Año académico</b>	2018/19
<b>Asignatura</b>	66017 - Trabajo fin de Máster
<b>Centro académico</b>	100 - Facultad de Ciencias
<b>Titulación</b>	537 - Máster Universitario en Biología Molecular y Celular
<b>Créditos</b>	30.0
<b>Curso</b>	1
<b>Periodo de impartición</b>	Anual
<b>Clase de asignatura</b>	Trabajo fin de máster
<b>Módulo</b>	---

### 1. Información Básica

#### 1.1. Objetivos de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

Esta asignatura obligatoria de 30 créditos se ofrece a los estudiantes con el propósito de plasmar los conocimientos adquiridos y los que vaya adquiriendo durante la realización de un trabajo práctico que resuelva un problema científico concreto en un tema relacionado con la Biología Molecular y Celular y/o con la Biotecnología.

El trabajo fin de master tiene como objetivo primordial que el alumno adquiera madurez investigadora, de forma que sea capaz de aplicar las técnicas experimentales adecuadas y expresar correctamente los resultados derivados de un trabajo realizado en un laboratorio de Investigación en las distintas áreas científicas relacionadas con la Bioquímica y Biología Molecular. Asimismo, deberá adquirir la capacidad de valorar y discutir los datos obtenidos con capacidad crítica, confrontándolos con los ya publicados en revistas científicas. Con ello, los alumnos adquirirán competencias específicas para desempeñar un perfil profesional demandado desde las distintas empresas relacionadas con la biotecnología y por los departamentos e institutos universitarios o no universitarios dedicados a la investigación científica.

#### 1.2. Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura es la de mayor peso en un Máster que está orientado principalmente a la investigación ya que comprende la mitad de los ECTS del mismo. El proyecto Máster integra muchos de los aspectos científicos que el alumno ha abordado durante sus estudios superiores. Con el trabajo fin de Master el alumno se enfrenta por primera vez a la realización de un trabajo de investigación, eminentemente práctico, de forma totalmente individual y donde deberá utilizar y ampliar los conocimientos tanto teóricos como técnicos que ha adquirido hasta la fecha. Mediante el desarrollo del proyecto, en grupos de investigación activos y, en muchos casos, punteros en su campo, los alumnos adquirirán competencias específicas para desempeñar un perfil profesional de investigación científica.

#### 1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Esta asignatura (TFM) consiste en la realización, supervisada por un profesor de los Departamentos que imparten docencia en el máster ó de los centros asociados, de un proyecto de investigación experimental. Es la de mayor peso en créditos del Máster (30 créditos) y su objetivo es que el alumno se enfrente a la realización de un trabajo de investigación en el que deberá utilizar y ampliar los conocimientos teóricos y prácticos que ha adquirido hasta ese momento. Dicho trabajo puede realizarse tanto en los laboratorios de los grupos de investigación cuyos miembros participan en el Máster

## 66017 - Trabajo fin de Máster

como en las empresas o instituciones con las que el programa concierte un convenio a tal fin (ver lista de grupos de investigación implicados, ejemplos de temas de TFM recientes y publicaciones en las secciones 5.3 y 5.5 de esta guía).

La página web del Departamento ([bioquimica.unizar.es](http://bioquimica.unizar.es)) contiene la información más relevante sobre los Grupos de investigación, las líneas de investigación que lleva cada grupo y la dirección de contacto de los profesores responsables. Se aconseja a los alumnos del Máster la visita a dicha página para conocer y seleccionar las líneas de investigación en las que se enmarcará su trabajo fin de Máster.

En el caso de los proyectos realizados fuera de los laboratorios de los grupos de investigación que participan en el Máster, el coordinador/ora del mismo propondrá un profesor tutor, cercano al tema del trabajo, implicado en la docencia y que pertenezca a los Departamentos responsables del Máster: Departamentos de Bioquímica de Ciencias y Veterinaria, y Departamento de Microbiología de Medicina.

Esta asignatura tiene las siguientes características: Créditos ECTS: 30 Organización: Anual; Carácter: Obligatorio.

El proyecto máster se planteará con objetivos sencillos y concretos que permitan al alumno realizar un trabajo de investigación adecuado a los 30 ECTS. El alumno deberá tener en cuenta el carácter anual y obligatorio de la asignatura.

## 2. Competencias y resultados de aprendizaje

### 2.1. Competencias

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para:

1. Plantear y realizar los experimentos que conducen a resolver un problema científico aplicando las técnicas adecuadas en un laboratorio.
2. Expresar de forma escrita los resultados científicos derivados de un trabajo experimental realizado en un laboratorio en las distintas áreas relacionadas con la Bioquímica y Biología Molecular.
3. Valorar y discutir los datos obtenidos en el trabajo experimental con capacidad crítica confrontándolos con los ya publicados en revistas científicas.
4. Realizar una exposición y defensa de sus resultados de forma oral con ayuda de soporte audiovisual ej: Presentación en Power Point o similar ajustándose a un tiempo limitado.
5. Valorar y discutir los datos obtenidos con científicos expertos en el área de Biología Molecular y celular.

### 2.2. Resultados de aprendizaje

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Con la realización del proyecto Máster el alumno deberá demostrar que:

## 66017 - Trabajo fin de Máster

1. Realiza las tareas experimentales más frecuentes en un laboratorio de Bioquímica, Biotecnología y/o Biología Molecular o Celular, incluyendo el manejo de la instrumentación especializada y de técnicas experimentales avanzadas.
2. Es capaz de diseñar experimentos que conduzcan a la resolución de un problema científico concreto.
3. Realiza experimentos (y/o aplicaciones) de forma independiente y describe, cuantifica, analiza y evalúa críticamente los resultados obtenidos.
4. Conoce las formas de búsqueda (Bibliotecas y Hemerotecas especializadas, consulta de revistas on-line y de bases de datos en Internet) de la información biológica más reciente y relevante para resolver problemas técnicos y profesionales.
5. Es capaz de leer críticamente la literatura científica en Biología Molecular y Celular, y de percibir claramente los avances actuales y los posibles desarrollos futuros.
6. Está entrenado en la comunicación y presentación pública de los aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área o de áreas afines y a un público no especializado.
7. Tiene una base para ser original en el desarrollo y/o aplicación de ideas, especialmente en un contexto de investigación científica.

### 2.3.Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura se enmarca dentro de un Máster con clara vocación de investigación científica. La investigación científica es la actividad más importante en la realización de una Tesis Doctoral y el proyecto Máster es el primer trabajo experimental individual que permite iniciar una carrera investigadora. Por otro lado, el sector industrial biotecnológico es uno de los que presentan un mayor desarrollo y expansión en estos momentos y, el conocimiento directo del funcionamiento de un laboratorio de investigación, así como de las técnicas más usadas en el campo de la Biotecnología y /o Biología Molecular y Celular resultan imprescindibles para optar a un puesto de trabajo en los departamentos de investigación y desarrollo de las industrias biomédicas, farmacéuticas, agroalimentarias, etc. que se ocupan de aspectos aplicados de estas ramas del conocimiento. El aprendizaje obtenido con esta asignatura también es de gran interés para cualquier profesional que deba desarrollar su trabajo en laboratorios de análisis, control de calidad y diagnóstico molecular y supone un entrenamiento muy útil para el trabajo en equipo dentro de un proyecto mas amplio.

### 3.Evaluación

#### 3.1.Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación:

El proyecto Máster será evaluado por un tribunal constituido por tres miembros del departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular y de otros departamentos que participen en la docencia del Máster.

El proyecto Master se podrá presentar en cualquiera de las convocatorias previstas en el calendario académico de la facultad de Ciencias, una vez que el director/es del trabajo (y el profesor ponente, en su caso) den el Visto Bueno.

## 66017 - Trabajo fin de Máster

**Importante:** se solicitará el depósito de 1 copia escrita de la Memoria en la Secretaría de la Facultad de Ciencias, además del documento electrónico y los impresos establecidos en las normas generales de la Facultad.

La evaluación consistirá en:

1. **Valoración de una Memoria** que debe recoger el trabajo realizado (representará el 60% de la nota final). La Memoria será de una extensión de 40-60 folios y deberá contener los siguientes apartados: Título, Antecedentes, Hipótesis y Objetivos, Metodología, Resultados, Discusión, Conclusiones y Bibliografía. La memoria se podrá presentar en Español o Inglés e incluirá un resumen y conclusiones en ambos idiomas. (Formato solicitado: Tipo letra: Times, Arial, Palatino, verdana, calibri; Tamaño letra: 12 puntos; Interlineado: 1,5).

El tribunal valorará aspectos formales y de contenido como (**Ver rúbrica de valoración en <https://ciencias.unizar.es/master-en-biologia-molecular-y-celular-2014-15>**):

1. Estructura y extensión de la memoria
2. Introducción del tema actualizada y centrada
3. Hipótesis clara y buena definición de los objetivos y de las conclusiones
4. Metodología adecuada, bien explicada y/o referenciada
5. Expresión de los resultados formalmente correcta y comprensible
6. Madurez de la interpretación y discusión de resultados
7. Manejo de la bibliografía.

2. **Valoración de una exposición oral** (30% de la nota final). La defensa del proyecto Master será pública frente a un tribunal nombrado por el Departamento y publicado en la página web de la Facultad. El tiempo de exposición será de unos 15 minutos, seguido de un turno de preguntas por parte de los miembros del tribunal, de unos 10-15 min.

El tribunal valorará la estructura y la claridad en la exposición, así como la capacidad de respuesta a las preguntas planteadas y el dominio del tema de trabajo realizado (**ver rúbrica de valoración en: <https://ciencias.unizar.es/master-en-biologia-molecular-y-celular-2014-15>**).

3. **Valoración de seguimiento del trabajo por parte del Director/es** (10% de la nota final; **ver rúbrica de valoración**

en <https://ciencias.unizar.es/master-en-biologia-molecular-y-celular-2014-15>).

## 4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

### 4.1. Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Esta asignatura está programada para que, partiendo de un problema científico concreto, el alumno sepa aplicar sus conocimientos teóricos y sobre todo sepa aplicar las técnicas que se utilizan habitualmente en un laboratorio de Biología Molecular y Celular para resolver el problema planteado. El trabajo experimental se prolonga durante un curso académico permitiendo que el alumno adquiera la destreza indispensable para moverse cómodamente en un laboratorio de investigación y familiarizarse con la rutina diaria, en contacto con un grupo de investigación ya estructurado. Asimismo, el alumno se familiarizará con el manejo de la bibliografía y las fuentes de información adecuadas a su proyecto y aprenderá a elaborar una memoria donde se recojan de forma ordenada y precisa los antecedentes del tema, los objetivos, la metodología desarrollada y los resultados organizados junto con su interpretación y las conclusiones que se derivan de ellos. La presentación oral de dicha memoria ante un tribunal y en un tiempo limitado también representa un entrenamiento y un aprendizaje de gran interés en la formación del alumno.

### 4.2. Actividades de aprendizaje

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

Esta asignatura se estructura en seis **actividades de aprendizaje** principales:

1. El director del trabajo propondrá un problema científico concreto al estudiante y éste deberá conocer los antecedentes del problema que se intenta resolver estudiando las publicaciones, trabajos y tesis anteriores relacionados con el mismo. También deberá manejar la bibliografía científica relacionada con el tema para poder responder a las siguientes preguntas: Qué se conoce del tema, qué problemas similares se han resuelto y cómo se han resuelto.
2. El director del trabajo fin de Máster orientará al alumno a la hora de plantear los experimentos encaminados a la solución del problema que se quiere resolver. Conjuntamente realizarán una planificación cronológica de los estudios que se van a llevar a cabo.
3. El alumno aprenderá y aplicará las técnicas experimentales adecuadas para resolver problemas concretos.
4. El alumno aprenderá a interpretar los resultados obtenidos, a discutirlos y a replantear nuevos experimentos junto con el director del trabajo fin de master.
5. Aprenderá a elaborar una Memoria científica con los siguientes apartados : Antecedentes, Hipótesis y Objetivos, Resultados y Discusión, Bibliografía y en su caso Conclusiones. En todo momento se contará con el asesoramiento del director del trabajo fin de Máster.
6. Preparar una Presentación oral con ayuda de medios audio visuales tipo Power Point o similar que será supervisada por el director del trabajo fin de Máster y que se ajustará al tiempo y al formato establecidos.

## 66017 - Trabajo fin de Máster

**Profesores:** del Departamento de Bioquímica y Biología Molecular y Celular, Facultades de Ciencias, Veterinaria y CC de la Salud y el Deporte, de otros departamentos afines de la Universidad de Zaragoza. Investigadores de Aula-Dei (CSIC), del IACS, Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud, del CIBA, Centro de Investigación Biomédica de Aragón, del BIFI, Instituto para Biocomputación y Física de sistemas complejos, del CITA, Centro de Investigación y Tecnología Alimentaria de Aragón, y del INA, Instituto de Nanociencia de Aragón. También podrán dirigir trabajos fin de Máster investigadores de empresas privadas del ámbito biotecnológico y de diagnóstico de Aragón, cuando así lo apruebe la CGCM.

Los trabajos fin de Máster se ofertarán en los plazos establecidos por la Facultad (ver directrices en: <https://ciencias.unizar.es/master-en-biologia-molecular-y-celular-2014-15>).

La página web del Departamento, que **se aconseja visitar para guiar la elección del grupo y el director con el cual realizar el proyecto**, contiene la información más relevante sobre los Grupos de investigación, las líneas de investigación que lleva cada grupo y la dirección de contacto de los profesores responsables ([bioquimica.unizar.es](http://bioquimica.unizar.es)).

### 4.3. Programa

No existe un programa específico. Cada estudiante planificará y desarrollará sus actividades de acuerdo con el director/es del proyecto, teniendo en cuenta la dedicación del alumno al resto de asignaturas del Máster y los 30 créditos asignados al trabajo fin de Máster.

A continuación se muestran algunos ejemplos de trabajos fin de Máster ofertados en cursos anteriores:

- "**Prokaryotic** FAD synthetases (FADS): a potential pharmacologic target in therapy. Analysis of structure-function relationships and inhibitor design". (**Directors:** Dr. Milagros Medina and Dr. Ana Serrano, **BMCBD and BiFi**)

- "Tumor stem cell activation effects of Granzyme A induced inflammation in colorectal carcinoma". (**Director:** Julian Pardo, **IACS**)

- "Development and validation of a an immunochemical test for the diagnosis of invasive aspergillosis". (**Director:** Julian Pardo, **IACS**)

## 66017 - Trabajo fin de Máster

- "Multifunctional nanoparticles for transport and selective delivery of anti-hepatitis C (VHC) drugs" (**Director:** Olga Abian, BiFi)

- "Identification and characterization of new ionic channel modulators for the treatment of neurological and cardiovascular diseases". (**Director:** Ralf Kohler, UIT-IACS)

- "Functional analysis of polymorphisms in promoters involved in lipid metabolism". (**Directors:** Miguel Pocoví e Isabel de Castro **BMCBD and IACS**)

- "Melatonin effect on the ovine reproductive system" (**Directors:** Adriana Casao Gascón and Rosaura Perez Pe, **BMCBD Veterinary School**)

- "Functional effects of directed mutations in human Apoptosis Inducing Factor (hAIF)". (**Directors:** Dr. Patricia Ferreira and Dr. Raquel Moreno-Loshuertos, **BMCBD and BiFi**)

- "Search for pharmacological chaperones to rescue MeCP2 mutations involved in Rett syndrome". (**Directors:** Dr. Adrián Velázquez Campoy and Dr. Olga Abian, BiFi-IACS)

- "In vitro antitumoral effects of BH3-mimetic compounds combined with the proteosomal inhibitor Carfilzomib and with PARP-1 inhibitor Olaparib". (**Director:** Isabel Marzo, **BMCBD**)

- "Role of mtDNA genetic polymorphisms in Parkinson's disease". (**Directors:** Julio Montoya and Eduardo Ruiz-Pesini, **BMCBD**)

### 4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Los proyectos fin de Master ofertados por los profesores con el tema y dirección e-mail de contacto se publicarán de acuerdo con el calendario establecido por la Facultad (**Ver directrices de valoración en <https://ciencias.unizar.es/master-en-biologia-molecular-y-celular-2014-15>**) y se dará publicidad, por parte del Departamento y del coordinador del Máster, entre los alumnos matriculados al inicio del curso.

El esquema temporal de asignación y presentación del TFM está publicado en la web de la Facultad, donde también se encuentran los impresos de propuesta que hay que cumplimentar.

## 66017 - Trabajo fin de Máster

Las propuestas de TFM, así como la composición de los tribunales que deberán valorarlos, serán aprobadas por la Comisión de Garantías del Master según el calendario establecido.

La planificación y desarrollo de las actividades del proyecto se decidirán de acuerdo con las indicaciones del director/es del mismo, teniendo en cuenta la dedicación del alumno al resto de asignaturas del Máster y los 30 créditos asignados al trabajo fin de máster.

El TFM se podrá presentar en cualquiera de las convocatorias oficiales establecidas a través de los impresos y mecanimos especificados en la página web de la Facultad de Ciencias. Las memorias se presentarán en la Secretaría de la Facultad 8 días lectivos antes de la fecha de defensa del TFM.

Las fechas de defensa del TFM serán acordadas en la Junta de Facultad y publicados en la página web de la Facultad de Ciencias y en tablón del Departamento de Bioquímica en la Fac. de Ciencias.

A modo orientativo, pudiéndose modificar según el calendario del curso, las fechas de defensa de los trabajos serán en Julio (segunda semana) y en Septiembre (segunda quincena).

Los temas de investigación y los profesores que los ofertan se propondrán siguiendo el calendario oficial establecido por la Facultad de Ciencias y que se puede encontrar en su página web.

La planificación y desarrollo de las actividades del proyecto se decidirán de acuerdo con las indicaciones del director/es del mismo, teniendo en cuenta la dedicación del alumno al resto de asignaturas del Máster y los 30 créditos asignados al trabajo fin de Máster.

El trabajo fin de Master se podrá presentar en cualquiera de las convocatorias oficiales publicadas en la página web de la Facultad de Ciencias: <http://ciencias.unizar.es> una vez que el director del trabajo (y el profesor ponente, en su caso) den el Visto Bueno.

### 4.5. Bibliografía y recursos recomendados