



## Máster en Ingeniería Biomédica 69331 - Trabajo fin de máster (sin especialidad)

Guía docente para el curso 2015 - 2016

Curso: , Semestre: , Créditos: 15.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

No están disponibles estos datos.

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Esta asignatura constituye el colofón de la titulación. Consiste en la elaboración de un trabajo individual sobre un tema concreto, con predominio de la vertiente creativa y de investigación. En él podrán desarrollar todas las competencias, genéricas y específicas. El trabajo se llevará a cabo en la tecnología específica del itinerario cursado por el estudiante. Normalmente se llevará a cabo dentro de un departamento universitario, con posibilidad de hacerlo en una institución o en una empresa nacional o extranjera. El estudiante habrá de seleccionar un tema de entre los ofertados (ver [www.masterib.es](http://www.masterib.es) o <http://eina.unizar.es/intraneteina/index.php?r=ofertasPfc/index&t=TFM>) o proponer uno el mismo junto a un profesor ponente. La memoria y/o la defensa del TFM podrán realizarse en inglés.

Se recomienda matricular el TFM después de haber cursado los 60 ECTS de asignaturas del máster, de forma que se dispone de todas las bandas del segundo año para poder depositar y defender el Trabajo.

Es importante que los alumnos en fase de realización del TFM lean la normativa aplicable (<https://eina.unizar.es/trabajos-fin-de-estudios/>), fechas de depósito y lectura, instrucciones de depósito y tribunales.

#### Actividades y fechas clave de la asignatura

Cada estudiante matriculado en el TFM podrá defenderlo en una de las 5 convocatorias definidas dentro de cada curso académico (diciembre, marzo, junio, septiembre y diciembre). Las fechas concretas de depósito y lectura para cada banda pueden consultarse en: <https://eina.unizar.es/trabajos-fin-de-estudios/>

Según la normativa de TFM (puede consultarse en <http://eina.unizar.es/archivos/normativa/TFG-TFM.pdf>), el estudiante ha de haber presentado una propuesta de TFM dos meses naturales antes de la fecha de depósito.

Una vez depositado el TFM, el tribunal de TFM realizará la convocatoria, en sesión pública, del acto de defensa del mismo.

---

### Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Es capaz de la elaborar, presentar y defender de manera individual un ejercicio original de carácter profesional en el ámbito de la Ingeniería Biomédica como demostración y síntesis de las competencias adquiridas en las enseñanzas.
- 2:** Aplica las competencias adquiridas a la realización de una tarea de forma autónoma. Identifica la necesidad del aprendizaje continuo y desarrolla una estrategia propia para llevarlo a cabo.
- 3:** Planifica y utiliza la información necesaria para un proyecto o trabajo académico a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.
- 4:** Diseña experimentos y medidas para verificar hipótesis o validar el funcionamiento de equipos, procesos, sistemas o servicios en el ámbito de la Ingeniería Biomédica. Selecciona los equipos o herramientas software adecuadas y lleva a cabo análisis avanzados con los datos.
- 5:** Se comunica de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas sobre temas complejos, adaptándose a la situación, al tipo de público y a los objetivos de la comunicación. Puede llevar a cabo una presentación oral en castellano o inglés y responder a las preguntas del auditorio.

## **Introducción**

### **Breve presentación de la asignatura**

Esta asignatura es la que constituye el colofón de la titulación. Constituye una materia obligatoria, y su evaluación se produce siempre una vez que todo el resto de asignaturas del máster hayan sido superadas.

Se trata de un trabajo individual, con predominio de la vertiente creativa e innovadora. El trabajo se llevará a cabo en la tecnología específica del itinerario cursado por el estudiante. Normalmente se realiza dentro de un departamento o grupo de investigación universitario, con posibilidad de hacerlo en una institución o en una empresa nacional o extranjera. La memoria y/o la defensa del TFM podrán realizarse en inglés.

---

## **Contexto y competencias**

### **Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura**

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

El objetivo es que el estudiante se ponga frente a un problema concreto y recorra todos los pasos necesarios para su resolución, desde la concepción hasta la elaboración, presentación de resultados, discusión, documentación en la memoria final y defensa pública.

#### **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

El contexto es el de la maduración del estudiante en la parte final de la titulación, y centrándose en un problema concreto. En esta asignatura el estudiante podrá llevar a la práctica y, por tanto, visualizar realmente la translación de las herramientas aprendidas a una situación similar a la que se podrá encontrar posteriormente en el ejercicio de la profesión.

## **Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. [CB.6]
- 2:** Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. [CB.7]
- 3:** Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimiento y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. [CB.8]
- 4:** Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. [CB.9]
- 5:** Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. [CB.10]
- 6:** Poseer las aptitudes, destrezas y método necesarios para la realización de un trabajo de investigación y/o desarrollo de tipo multidisciplinar en cualquier área de la Ingeniería Biomédica. [CG.1]
- 7:** Ser capaz de usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la resolución de problemas del ámbito biomédico y biológico. [CG.2].
- 8:** Ser capaz de comprender y evaluar críticamente publicaciones científicas en el ámbito de la Ingeniería Biomédica. [CG.3].
- 9:** Ser capaz de aprender de forma continuada y desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo. [CG.4].
- 10:** Ser capaz de gestionar y utilizar bibliografía, documentación, legislación, bases de datos, software y hardware específicos de la ingeniería biomédica. [CG.5].
- 11:** Ser capaz de elaborar de forma autónoma, presentar y defender ante un tribunal universitario un trabajo original que resuelva un problema real en el ámbito de la Ingeniería Biomédica en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas en la titulación. [CE.11]

## **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

La importancia radica en que dichos resultados permiten al alumno aplicar las competencias adquiridas durante el máster con un problema del ámbito biomédico, como los que deberá resolver en su desarrollo profesional, y llevar la solución a la práctica integrando las restricciones y necesidades del problema en cuestión.

---

# Evaluación

---

## Actividades de evaluación

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

**1:**

La evaluación se lleva a cabo mediante la **defensa pública** del trabajo y de la memoria ante un tribunal según convocatoria a la que se da difusión en el [centro académico](#) y en [www.masterib.es](http://www.masterib.es).

La normativa genérica sobre los Trabajos Fin de Máster se encuentra [aquí](#), que está en vigor excepto en lo que se refiere a las bandas de defensa de los TFM. Merced a un cambio posterior, las bandas de defensa de los TFM que aplican a este año son: **febrero, junio, septiembre y diciembre**.

En [este documento](#) se encontrarán las instrucciones concretas para la presentación de un Trabajo fin de Máster.

El tribunal evaluador tendrá en cuenta los siguientes criterios:

A. Valoración del trabajo de ejecución (a partir del Informe del Director): 30%.

B. Planteamiento del trabajo: 10%. Se valorarán:

- Definición de objetivos y alcance
- Antecedentes y estado de la técnica
- Estudio de alternativas de solución propia
- Planificación de actividades (tiempos, costes, recursos, etc.)

C. Contenido científico-técnico: 30%. Se valorará (en función de lo que proceda por el tipo de proyecto):

- Claridad y lógica del desarrollo
- Cálculos
- Programas realizados (manual de programación y usuario)
- Análisis de resultados experimentales
- Actividades y análisis económico
- Conclusiones y propuestas de desarrollo futuro
- Bibliografía
- Anexos: Especificaciones, etc.

D. Resultados y trascendencia de la labor realizada: 10%. Se valorará

- Grado de consecución de los objetivos planteados
- Aplicaciones y utilidad pública, empresarial o universitaria
- Innovaciones planteadas
- Plan de explotación, estudio de mercado, etc.

E. Calidad de la presentación escrita. 10%. Se valorará:

- Organización y coherencia del contenido
- Redacción y comprensibilidad del texto
- Presentación gráfica

F. Calidad de la exposición pública: 10%. Se valorará:

- Presentación de objetivos
- Exposición de contenido
- Calidad de la presentación audiovisual
- Capacidad de respuesta a preguntas del tribunal

Los estudiantes disponen de un repositorio de [proyectos ofertados](#) por los profesores (<http://eina.unizar.es/intraneteina/index.php?r=ofertasPfc/index&t=TFM>), así como un repositorio con todos

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

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

El proceso de aprendizaje se basa en la aplicación práctica de las competencias adquiridas en el máster en un trabajo tutorizado.

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

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

**1:** El programa será cambiante de año a año. Cada sesión del seminario tendrá una duración de entre 1,5 h y 2 h. Se programarán desde seminarios cortos de una sola sesión, a cursos intensivos de varias sesiones.

Además de seminarios impartidos por investigadores prestigiosos, se programarán seminarios que permitirán conocer mejor el trabajo del ingeniero biomédico (en un grupo de investigación, en un hospital, en una empresa) y adquirir capacidades transversales (p. ej. cómo presentar un trabajo científico).

Las actividades serán:

**A.06. Tutela de personalizada profesor-alumno (20 horas).** Tutela personalizada profesor-estudiante para la realización del TFM.

**A.08. Pruebas de evaluación (1 hora).** Sesión de defensa del TFM.

**A.05. Trabajos de aplicación o investigación (354 horas).** Tiempo dedicado a preparar los seminarios, realizar las actividades que se propongan en los mismos, y realizar el trabajo de la asignatura.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El estudiante acordará con su supervisor las sesiones de seguimiento del TFM.

- El depósito y defensa del TFM se realizará en las bandas temporales establecidas por la Escuela de Ingeniería y Arquitectura (<https://eina.unizar.es/trabajos-fin-de-estudios/>).

## Bibliografía y Recursos

1. Información general:

- Normativa:  
[http://eina.unizar.es/archivos/2013\\_2014/AdministracionEINA/Trabajos%20Fin%20de%20Estudios/20141106\\_Normativa%20OTFG\\_TFM.pdf](http://eina.unizar.es/archivos/2013_2014/AdministracionEINA/Trabajos%20Fin%20de%20Estudios/20141106_Normativa%20OTFG_TFM.pdf)
- Instrucciones de depósito:  
[http://eina.unizar.es/archivos/2014\\_2015/DepositoElectronico/Procedimiento\\_Deposito\\_TFEstudios\\_Estudiantes\\_012015.pdf](http://eina.unizar.es/archivos/2014_2015/DepositoElectronico/Procedimiento_Deposito_TFEstudios_Estudiantes_012015.pdf)

2. Bandas de defensa:

- <https://eina.unizar.es/trabajos-fin-de-estudios/>

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**