

Guía docente de la asignatura

## Trabajo Fin de Máster (M35/56/2/16)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 23/06/2022

**Máster**

Máster Universitario en Ingeniería Tisular y Terapias Avanzadas

**MÓDULO**

Módulo V. Trabajo Fin de Máster

**RAMA**

Ciencias de la Salud

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Segundo

**Créditos**

20

**Tipo**

Obligatorio

**Tipo de enseñanza**

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Haber aprobado satisfactoriamente los módulos I-IV del programa.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

El TFM constituye un módulo de investigación en el campo de la ingeniería tisular y terapias avanzadas con un total de 20 créditos ECTS. En este módulo los estudiantes tienen la posibilidad de aplicar e integrar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridas en los diferentes módulos de docencia del programa para dar respuesta a problemas de investigación.

La asignación de las líneas de investigación al estudiantado se realiza en función del perfil profesional de los estudiantes, así como el interés por las líneas de investigación ofertadas por el profesorado del programa. Las principales líneas de investigación ofertadas son las siguientes:

- Ingeniería tisular básica.
- Generación y caracterización de nuevos biomateriales para uso clínico.
- Generación y caracterización de sustitutos bio-artificiales para uso clínico.
- Investigación básica y traslacional con células madre.
- Optimización y caracterización de cultivos primarios de células normales y patológicas.
- Control de calidad en ingeniería tisular y terapias avanzadas.
- Viabilidad y función celular.
- Docencia y didáctica en ingeniería tisular y terapias avanzadas.
- Generación y caracterización de modelos bio-artificiales de procesos patológicos.



- Bibliometría en ingeniería tisular y terapias avanzadas.
- Microbiología y su implicación en ingeniería tisular y terapias avanzadas.
- Bioreactores e impresión tridimensional.
- Bioinformática.
- Investigación en células, tejidos y órganos para uso clínico.
- Terapia celular
- Biomecánica de biomateriales, tejidos artificiales y tejidos nativos.

Otras líneas de investigación en el área de la ingeniería tisular y terapias avanzadas pueden ser ofertadas por docentes del programa y colaboradores externos.

## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - 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.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos 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.
- CB9 - 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.
- CB10 - 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.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Aplicar el conocimiento especializado (conceptos, principios, teorías, etc.) en los tejidos humanos y artificiales para la resolución de problemas, en el contexto médico-sanitario y de comunicación
- CG02 - Aplicar el conocimiento, las habilidades y destrezas metodológicas necesarias para la resolución de problemas vinculados a la ingeniería tisular, en el contexto médico-sanitario y de comunicación
- CG03 - Integrar los conocimientos adquiridos conceptuales y metodológicos para formular juicios de complejidad variable en relación con problemas relacionados con la terapia celular mediante protocolos de ingeniería tisular, en el contexto médico-sanitario y de comunicación
- CG04 - Elaborar y evaluar protocolos de ingeniería tisular sustentados en el conocimiento, la metodología y los criterios de control de calidad para la utilización terapéutica de los tejidos artificiales en el contexto médico-sanitario y de comunicación

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS



- CE01 - Que los estudiantes sean capaces de contribuir a la generación de conocimiento en el ámbito de los tejidos artificiales humanos y animales mediante Ingeniería Tisular
- CE02 - Que los estudiantes sean capaces de participar en la elaboración de protocolos de construcción de tejidos artificiales viables para su utilización en el ámbito de las terapias avanzadas, la industria, la transferencia tecnológica y el desarrollo sostenible.
- CE03 - Que los estudiantes sean capaces de elaborar documentos científicos y profesionales relacionados con el ámbito de la ingeniería tisular y las terapias avanzadas de acuerdo con las competencias generales establecidas en el programa

## COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Adquirir la capacidad crítica y autocrítica
- CT02 - Adquirir la capacidad de análisis y síntesis
- CT03 - Adquirir la capacidad de asesorar a personas y organizaciones con una adecuada correlación cognitivo-emocional
- CT04 - Fomentar la capacidad de trabajar en un equipo multidisciplinar
- CT06 - Desarrollar la elaboración de composiciones escritas o argumentos motivados, la redacción de planes, proyectos o artículos científicos
- CT07 - Desarrollar la emisión de juicios en función de criterios, de normas externas o de reflexiones personales que sustenten las responsabilidades sociales y éticas que se deriven de las aplicaciones de los mismos
- CT08 - Efectuar la presentación pública de ideas, procedimientos e informes de investigación
- CT09 - Adquirir las destrezas para la gestión de la información y manejo de las herramientas informáticas básicas para la investigación
- CT10 - Desarrollar las habilidades de aprendizajes que permitan continuar estudiando de modo autodirigido o autónomo
- CT11 - Adquirir las habilidades de investigación
- CT12 - Desarrollar la capacidad de escritura científica

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El TFM es un módulo obligatorio de carácter teórico-práctico en el cual los alumnos realizan una investigación tutelada (máximo de dos tutores). La ejecución del TFM por parte del estudiante le permitirá adquirir las competencias necesarias para llevar a cabo labores de investigación. Tras su participación en esta materia, el alumno deberá ser capaz de:

- Diseñar un proyecto de ingeniería tisular sobre un problema específico aplicable a una especialidad médico quirúrgica.
- Aplicar los conocimientos teórico-prácticos adquiridos durante el programa para la resolución de un problema utilizando técnicas de terapias avanzadas.
- Describir, en base a las competencias adquiridas en el programa, las bases metodológicas que sustentan la resolución del problema planteado.
- Recoger y sistematizar la documentación básica para la discusión y resolución técnica del proyecto planteado.
- Elaborar un documento de actuación en la materia escogida.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO



El TFM es un módulo teórico-práctico, el cual se desarrolla en líneas de investigación específicas. En este sentido, los aspectos teóricos del período formativo serán definidos por los respectivos tutores en función de los objetivos del proyecto a desarrollar.

## PRÁCTICO

El TFM es un módulo teórico-práctico, el cual se desarrolla en líneas de investigación específicas. En este sentido, los aspectos prácticos del período formativo serán definidos por los respectivos tutores en función de los objetivos del proyecto a desarrollar.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

La bibliográfica será específica para cada una de las líneas de investigación en desarrollo. No obstante, los siguientes libros fundamentales de la materia podrían ser consultados:

- Albanna, M., & Holmes IV, J. H. (2016). Skin tissue engineering and regenerative medicine. Academic Press.
- Brown, R. Extreme Tissue Engineering, Concepts and Strategies for Tissue Fabrication. Wiley-Blackwell, London. 2013.
- Campos A. Cuerpo, histología y medicina. Discurso de ingreso. Real Academia Nacional de Medicina. Madrid. 2004.
- Lanza, R., Langer, R., Vacanti, J. P., & Atala, A. (Eds.). (2020). Principles of tissue engineering. Academic press.
- Phillips, J, Hercher, D., Hausner, T. (2021) Peripheral Nerve Tissue Engineering and Regeneration. Reference Series in Biomedical Engineering. Springer Cham.
- Santra, T. S., & Mohan, L. (Eds.). (2021). Nanomaterials and Their Biomedical Applications (Vol. 16). Springer Nature.
- Van Blitterswijk, C. de Boer, J. (2015) Tissue Engineering, Second Edition. Academic press, Elsevier.
- Vunjak-Novakovic, G., & Freshney, R. I. (Eds.). (2006). Culture of cells for tissue engineering (Vol. 7). John Wiley & Sons.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

La bibliográfica será específica para cada una de las líneas de investigación en desarrollo.

## ENLACES RECOMENDADOS

- Los enlaces específicos serán determinados por los tutores.
- Las directrices que rigen el desarrollo de los TFM en la Universidad de Granada se pueden consultar en el siguiente enlace:  
[https://escuelapostgrado.ugr.es/pages/masteres\\_oficiales/informacion\\_documentacion\\_coordinadores/directricestfm](https://escuelapostgrado.ugr.es/pages/masteres_oficiales/informacion_documentacion_coordinadores/directricestfm)
- Página web del título: <https://masteres.ugr.es/terapiacelular/>
- Página del Departamento de Histología: <https://histologiaugr.es/>
- Página del Grupo de Investigación en Ingeniería Tisular (CTS-115): <https://www.git-granada.com/>



## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD08 Análisis de fuentes y documentos
- MD09 Realización de trabajos individuales
- MD10 Seguimiento del TFM
- MD11 Evaluación formativa en la red

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

La fecha de la convocatoria ordinaria para la evaluación de los TFM desarrollados por los estudiantes del programa estará definida por la Coordinación Académica del Programa y comunicada a través de la página web del título y el correo electrónico institucional.

La calificación final de los TFM desarrollados por los estudiantes se calculará tras la ponderación de las siguientes calificaciones:

- **Trabajo fin de máster: 80%**
  - Memoria escrita: 40%
  - Presentación y defensa pública: 40%
- **Evaluación del tutor (aportaciones y actitud del alumno en las actividades desarrolladas): 20%**

### A) MEMORIA ESCRITA:

La memoria escrita deberá estar compuesta por los siguientes apartados:

1) **Portada:** Formato libre, pero debe incluir la siguiente información:

- Título del trabajo
- Modalidad: Trabajo original, revisión, estudio de casos, etc.
- Programa: Máster Universitario en Ingeniería Tisular y Terapias Avanzadas
- Escudo y nombre de la institución: Escuela Internacional de Posgrado, Universidad de Granada
- Autor y tutores
- Curso académicos: 2022 - 2023
- Aprobación del comité de ética local: requerido en caso de experimentación animal, trabajos con cultivos celulares primarios, o estudios que involucren pacientes y/o uso de muestras clínicas.

2) **Página de Agradecimientos y medios de financiación:** Breve relación de las personas, instituciones y organismos que han colaborado y financiado el estudio.

3) **Página de autorización, en la cual debe incluir:**



- Título del trabajo.
- Nombre completo y formación del estudiante (grado, licenciado, etc.), el cual opta a la obtención de Grado académico de Máster en Ingeniería Tisular y Terapias Avanzadas por la Escuela Internacional de Postgrado de la Universidad de Granada.
- Nombre completo, afiliación de los tutores.
- Firma (estudiante y tutores) y fecha.

#### 4) Índice de la memoria.

5) **Página de resumen y palabras claves:** Título del trabajo seguido del resumen, abstract (inglés) y cinco palabras claves. El resumen y el abstract deberán tener un máximo de 300 palabras.

6) **Contenido científico:** La memoria puede tener el formato de un artículo científico en sus diversas modalidades (trabajos originales, revisión y/o estudio de casos). Este se puede presentar adaptado al formato de una revista específica, como por ejemplo Actualidad Médica ([www.actualidadmedica.es](http://www.actualidadmedica.es)) u otra de su interés. En este apartado se incluyen las referencias bibliográficas.

#### Adaptaciones al formato y recomendaciones:

- El trabajo se puede presentar tanto en columna simple como doble.
- La longitud total de la memoria (incluyendo figuras, tablas y referencias) no debe exceder **las 10.000 palabras**.
- No hay límite de figuras, tablas y gráficos, las cuales pueden ser incluidas junto con el texto, en orden correlativo, o puestas al final, tras el listado de referencias.
- Se recomienda utilizar un mínimo de 30 referencias bibliográficas y un máximo de 200 (especialmente en el caso de los trabajos de revisión).
- La memoria puede ser redactada tanto en español como en inglés.
- Se permite la presentación de memorias adaptadas al formato de cualquier revista. En dicho caso indicar la revista, los índices de calidad, y si el trabajo ha sido o será enviado para su publicación.
- Otras adaptaciones al formato deberán ser consultadas con la Comisión Académica del Programa (correo electrónico: [master.it@go.ugr.es](mailto:master.it@go.ugr.es)).

#### Documentación y depósito:

- **Informe de evaluación del tutor:** Documento confidencial que deberá ir firmado por el tutor, quien lo deberá enviar vía electrónica ([master.it@go.ugr.es](mailto:master.it@go.ugr.es)) a la comisión académica del programa.
- **Depósito memoria:** Las memorias firmadas (por el estudiante y tutores) y en **formato PDF** deberán ser enviadas al correo electrónico de coordinación del título ([master.it@go.ugr.es](mailto:master.it@go.ugr.es)), y mediante la plataforma PRADO dentro de los plazos establecidos.

#### B) DEFENSA PÚBLICA:

El alumno tendrá que presentar y realizar una defensa pública del trabajo desarrollado ante la comisión de evaluación, para lo cual **dispondrá de 10 minutos para su presentación**, y habrá 5 minutos de discusión y defensa.

#### C) CRITERIOS DE EVALUACIÓN:

Los criterios de evaluación para las memorias y defensas de los TFM se detallan en la siguiente tabla:



Criterios de evaluación	Memoria	Defensa
Calidad científico-técnica	Se evaluará si la memoria y/o presentación tienen una estructura científica adecuada (calidad científico-técnica) al tipo de trabajo desarrollado (original, revisión o caso etc.). En el caso de la memoria, se evaluará si respeta las directrices generales del formato.	
Justificación, objetivos y resultados	Se evaluará si en la memoria y presentación se exponen con claridad la justificación y objetivos del trabajo, y si los resultados responden a los objetivos planteados.	
Originalidad y relevancia	Se evaluará si el trabajo es original (en cualquiera de sus formatos), y si el contenido es relevante y pertinente en el campo de la ingeniería tisular.	
Tiempo	-	No respetar el tiempo máximo de exposición conllevará una penalización en la calificación.

### SISTEMA DE CALIFICACIÓN:

El sistema de calificaciones se expresará mediante calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el artículo 22 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, aprobada el 26 de octubre de 2016 (texto consolidado):

- Suspenso: 0 a 4,9
- Aprobado: 5,0 a 6,9
- Notable: 7,0 a 8,9
- Sobresaliente: 9,0 a 10,0

Se otorgará la mención de Matrícula de Honor a aquellos trabajos cuya calificación final sea superior o igual a 9,8.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La convocatoria extraordinaria seguirá las mismas directrices que para la convocatoria ordinaria. Los plazos de depósito y defensa pública serán determinados por la Comisión Académica del Máster, y comunicados en el transcurso del curso académico.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Esta modalidad no procede en la asignatura.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

**Directrices generales para el desarrollo de los TFM en el programa:**

- Los alumnos podrán acogerse a una de las siguientes modalidades de TFM:
  - Trabajo de investigación experimental.
  - Revisión bibliográfica.
  - Revisión sistemática.
  - Estudio de casos.



- Desarrollo y descripción de protocolos
- Podrán presentarse a la **convocatoria ordinaria o extraordinaria**, las cuales tienen exactamente los mismos criterios de evaluación y porcentajes de la nota final.
- No se admitirán TFM que no cuenten con la autorización y firma del tutor en el momento de su depósito y defensa pública.
- El TFM podrá ser depositado y evaluado siempre y cuando se hayan superado todos los créditos de los módulos I, II, III y IV del programa, y es obligatorio para obtener el título del Máster.
- Los TFM serán evaluados por una comisión de evaluación, la cual estará compuesta por tres profesores/tutores del programa, elegidos por la **Comisión Académica del Máster (CAM)**, y estará compuesta por un **Presidente, Secretario y Vocal**.
- La evaluación de los TFM será de carácter numérico, y se obtendrá de la media aritmética de la calificación otorgada por cada uno de los miembros de la comisión evaluadora a la memoria escrita y la defensa pública. Además, un porcentaje de la evaluación corresponde al informe emitido por los tutores. En caso de que la calificación final sea inferior a 5, o en el caso de que la nota difiera sustancialmente del criterio del tutor en su informe, la Comisión emitirá un informe motivado de dicha calificación.
- **El plagio**, entendido como la presentación de un trabajo u obra hecho por otra persona como propio, o la copia de textos sin citar su procedencia y dándolos como de elaboración propia, **conllevará automáticamente la calificación numérica de cero**, sin perjuicio de las responsabilidades disciplinarias en las que pudieran incurrir los estudiantes que plagien.
- El Máster Universitario en Ingeniería Tisular y Terapias Avanzadas culminará tras la elaboración, defensa pública y superación del TFM por parte del estudiante.
- **Publicación y patentabilidad:** Todos los TFM podrán ser susceptibles de posterior publicación o protección mediante patente. Cuando el trabajo sea considerado patentable, la defensa del mismo se realizará a puerta cerrada, y tanto los tutores y los miembros del tribunal deberán firmar un compromiso de confidencialidad de los datos presentados. En circunstancias excepcionales, el tribunal podrá permitir la asistencia de terceras personas, siempre que éstas firmen el compromiso de confidencialidad.
- **Consideraciones éticas:** Todos los trabajos que conlleven la utilización de animales de experimentación, muestras humanas (células y tejidos) y/o la participación de individuos deberán indicar las consideraciones éticas correspondientes, como por ejemplo. aprobación por el comité de ética local, la obtención de material bajo consentimiento informado o el consentimiento para el uso de datos e información.

