

**PRÁCTICAS EN INGENIERÍA TISULAR Y TERAPIAS AVANZADAS**

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Módulo IV: Ingeniería Tisular Aplicada	15	Ingeniería Tisular Aplicada	I	II	9.0	Obligatorio
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingrid Johanna Garzón Bello</li> <li>Miguel ángel Martín Piedra</li> <li>Fernando Campos Sánchez</li> <li>Víctor Carriel Araya</li> </ul>			Avenida de la Investigación, 11. Torre A planta 005 y planta 006 18016 Granada, España.			
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
			<a href="https://histologiaugr.es/wpcontent/uploads/docencia/horario_tutorias/tutorias2019-2020.pdf">https://histologiaugr.es/wpcontent/uploads/docencia/horario_tutorias/tutorias2019-2020.pdf</a>			
<b>MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Máster Universitario en Ingeniería Tisular y Terapias Avanzadas por la Universidad de Granada						
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>						
<p>Se tendrá en cuenta lo establecido en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, así como lo establecido en el Artículo Único del Real Decreto 861/2010, de 2 de julio, por el que se modifica el anterior: Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster. Se recomienda el acceso a titulaciones preferentes como: Licenciatura o grado de Medicina, Licenciatura o grado de Odontología, Licenciatura o grado de Farmacia, Titulación o grado en Ciencias de la Salud (Enfermería, Fisioterapia, Terapia ocupacional, etc.), Titulación o grado en Ciencias de la Educación y la Comunicación, Titulación o grado en Ciencias afines (Biotecnología, Química, Bioquímica, Óptica, etc.).</p>						
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)</b>						
<p>En el curso se analizarán los fundamentos básicos de la metodología científica aplicada a la Ingeniería Tisular. A tal efecto se estudiarán las principales características metodológicas de la utilización de células madre y biomateriales biomiméticos, biocompatibles, así como de la metodología experimental. Por otra parte, se instruirá a los alumnos en la descripción escrita de esta metodología de acuerdo con los patrones internacionales de uso animal y la declaración de Helsinki en relación con la utilización en seres humanos.</p>						
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO</b>						
<b>Competencias Generales</b>						
<p>CG1 - 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.</p> <p>CG2 - Aplicar el conocimiento, las habilidades y destrezas metodológicas necesarias par la resolución de problemas</p>						



vinculados a la ingeniería tisular, en el contexto médico-sanitario y de comunicación

CG4 - 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**

1 - 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.

### **OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

#### **El alumno sabrá/comprenderá:**

Conocer las bases teóricas y metodológicas para la construcción de nuevos tejidos "in vitro" e "in vivo" utilizando células madre, cultivos celulares, señales moleculares y biomateriales.

Conocer los criterios de aplicación de los conocimientos y la metodología de la Ingeniería tisular a la resolución de problemas médico-quirúrgicos valorando la relación riesgo/ beneficio.

#### **El alumno será capaz de:**

Saber como obtener y procesar células madres, biomateriales y señales moleculares para elaborar tejidos artificiales con destino a la terapéutica.

### **TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

#### **Seminarios/Talleres**

Seminarios de revisión de artículos científicos destacados relacionados con el ámbito de la ingeniería tisular.

#### **Prácticas de Laboratorio**

##### **Unidad 1. Procesamiento Histológico de tejidos generados mediante**

- Fijación e inclusión de muestras para microscopía óptica.
- Microtomía y tinción de rutina.
- Técnicas histoquímicas básicas en ingeniería tisular.

##### **Unidad 2. Ingeniería Tisular General. Generación de tejidos artificiales**

- **La célula en Ingeniería Tisular.** Generación de cultivos primarios a partir de biopsias experimentales, manejo de cultivos celulares de células mesenquimales. Determinación y caracterización celular.
- **La matriz extracelular en Ingeniería Tisular.** Desarrollo de técnicas de fabricación de biomateriales naturales de fibrina, agarosa y colágeno.
- **Tecnología y diseño para la construcción de tejidos.** Desarrollo de Ingeniería tisular por elaboración de constructos, descelularización y recelularización.

##### **Unidad 3. Ingeniería Tisular Especial. Control de calidad.**

- Evaluación del perfil de viabilidad en cultivos celulares y constructos. Elaboración y caracterización física de hidrogeles naturales



## BIBLIOGRAFÍA

- Atala A, Lanza R, Thomson JA, Nerem RM (2018). Principles of Regenerative Medicine 3ª. Academic Press.
- Clements A, Van Blitterswijk, Jan De Boer (2015). Tissue Engineering. Academic Press. San Diego, California.
- Lanza RP, Langer R, Vacanti J (2015) Principles of Tissue Engineering. Academic Press. 4ª Edición. San Diego, California.
- Lijie Grace Zhang, John P. Fisher and Kam W. Leong (2015). 3D Bioprinting and Nanotechnology in Tissue Engineering and Regenerative Medicine.
- A.K. Gaharwar, S. Sant, S.A. Hacking (2013). Nanomaterials in Tissue Engineering. A volume in Woodhead Publishing Series in Biomaterials.
- Lanza R, Gearhart J, Hogan B, Melton D, Pedersen R, Thomas ED, Thomson J, Wilmut I (2009) Essentials of Stem Cell Biology. 2ª Edición . Academic Press.
- Van Blitterswijk C , Thomsen P, Lindahl A, Hubbell J, Williams DF, Cancedda R , de BruijnJD, Sohier J (2008) Tissue Engineering. Academic Press.
- Vunjak-Novakovic G, Freshney RI (2006). Culture of Cells for Tissue Engineering. Wiley-Liss. New York.
- Minuth WW, Strehl R, Schumacher K (2005). Tissue Engineering. Essentials for Daily Laboratory Work. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co KGaA. Weinheim.
- Palsson BO y Bhatia SN (2004) Tissue Engineering. Pearson Prentice Hall Bioengineering, Upper Saddle River, New Jersey.
- Kiernan, J. A. (1999). Histological and histochemical methods: theory and practice. Shock, 12(6), 479.
- Bancroft, J. D., & Gamble, M. (Eds.). (2008). Theory and practice of histological techniques. Elsevier health sciences.

## ENLACES RECOMENDADOS

### Enlaces de libros relacionados con la Ingeniería Tisular accesibles desde la UGR:

<https://www.sciencedirect.com/book/9780124201453/tissue-engineering#book-info>

<http://histologia.ugr.es/index.php/docencia/postgrado/material/md-libros>

**Microscopio Virtual del Departamento de Histología.** <http://150.214.37.106/WebDatabaseClient/dbWebAccount.aspx>

**Base de datos bibliográfica PubMed:** <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

**Journal of Visualized experiments:** <https://www.jove.com>

## METODOLOGÍA DOCENTE

### • Seminarios/Talleres

Seminarios de revisión de artículos científicos destacados relacionados con el ámbito de la ingeniería tisular.

### • Prácticas de Laboratorio



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Sesiones prácticas guiadas en el laboratorio y sala de microscopía, utilizando el instrumental apropiado. Se complementa con la utilización del campus virtual y a través de las TICs.

• **Tutorías**

Tutela a los alumnos sobre el seguimiento del trabajo y orientación académica.

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

Se valorarán los conocimientos adquiridos por el alumno en las competencias anteriormente reseñadas mediante las siguientes pruebas:

Los seminarios de revisión de artículos destacados se llevarán a cabo por el alumnado con una valoración por parte del profesorado de 0 a 10 puntos.

La docencia práctica en laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia, así como la entrega de un informe final de la práctica, a evaluar por el profesorado en la escala de 0 a 10.

En la evaluación final, las calificaciones medias obtenidas en cada apartado se ponderarán con un valor de 70% para el informe final práctica y 30% para los seminarios. **ES NECESARIO APROBAR CADA APARTADO POR SEPARADO.**

**INFORMACIÓN ADICIONAL**



MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE		Máster Universitario en Ingeniería Tisular y Terapias Avanzadas			
MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
IV	15	Ingeniería Tisular Aplicada	2	9	Obligatoria

ATENCIÓN TUTORIAL	
HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Se amplía el horario de tutorías a todos los días de la semana para los <b>módulos I (Técnicas Histológicas)</b> y <b>II (Cultivo celular e Ingeniería Tisular)</b> de la asignatura entre las 16h-19h.	La atención tutorial se realizará por vía telemática utilizando el correo institucional del profesorado: <b>Módulo Práctico I:</b> Fernando Campos <a href="mailto:fcampos@go.ugr.es">fcampos@go.ugr.es</a> . Víctor Carriel <a href="mailto:vcarriel@go.ugr.es">vcarriel@go.ugr.es</a> <b>Módulo Práctico II:</b> Ingrid Garzón <a href="mailto:igarzón@ugr.es">igarzón@ugr.es</a> Miguel Martín <a href="mailto:mmartin@ugr.es">mmartin@ugr.es</a> Además, para la realización de tutorías individuales o grupales el equipo docente utilizará la plataforma Google Meet
ADAPTACIÓN DEL TEMARIO TEÓRICO Y PRÁCTICO (Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede)	
Se mantiene el temario de la asignatura estipulado en la guía docente	



## MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

(Actividades formativas indicando herramientas para el desarrollo de la docencia no presencial, si procede)

- **Módulo Práctico I. Técnicas Histológicas:** Para desarrollar correctamente las competencias de la asignatura, se ha creado un aula virtual en Google Classroom. El aula virtual y las instrucciones de acceso fueron enviadas al alumnado a través del correo institucional. En el aula virtual se han puesto a disposición del alumnado las instrucciones de la actividad a desarrollar, y el material docente. Este material ha sido elaborado teniendo en cuenta el plan de contingencia para la docencia y evaluación no presencial aprobado por la Universidad de Granada. El material docente consta de material de lectura (artículos y capítulos de libro), videos de procedimientos técnicos (recurso audiovisual) y un cuestionario de evaluación objetiva no presencial (evaluación continua).
- **Módulo Práctico II. Cultivo Celular e Ingeniería Tisular:** Para desarrollar correctamente las competencias de la asignatura el material docente se enviará a través de la plataforma PRADO. El material docente ha sido elaborado teniendo en cuenta el plan de contingencia para la docencia y evaluación no presencial aprobado por la Universidad de Granada. El material docente estará compuesto por los siguientes documentos: Instrucciones para el desarrollo del Módulo Práctico II: Cultivo Celular e Ingeniería Tisular, 5 guías temáticas de estudio y un documento de evaluación no presencial (evaluación continua).

## MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN NO PRESENCIAL

(Herramientas alternativas de evaluación no presencial, indicando instrumentos, criterios de evaluación y porcentajes sobre la calificación final)

### Convocatoria Ordinaria

La asignatura tendrá un sistema de evaluación continua, como se detalla a continuación:

- **Módulo Práctico I. Técnicas Histológicas:** La evaluación práctica del módulo I se llevará a cabo vía telemática, a través de la plataforma Google Classroom/PRADO, y consistirá en un cuestionario de 15 preguntas de selección múltiple o tipo test (4 ítems de respuesta: a, b, c y d) sobre los conceptos claves de las técnicas histológicas en ingeniería tisular.
- **Módulo Práctico II. Cultivo Celular e Ingeniería Tisular:** La evaluación práctica del módulo II se llevará a cabo a partir de la entrega del documento de evaluación no presencial en el que se evaluarán las cinco áreas temáticas de estudio. Para la entrega del material de evaluación se utilizará el correo institucional del profesor para enviar estas actividades a evaluar por el profesorado.

Los porcentajes de las actividades desarrolladas sobre la calificación final de la asignatura son los siguientes:

Módulo I: 40%

Módulo II: 60%

### 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



Convocatoria Extraordinaria
Se aplicará la misma metodología y criterios que para la convocatoria ordinaria.
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL NO PRESENCIAL</b> (Herramientas alternativas de evaluación no presencial, indicando instrumentos, criterios de evaluación y porcentajes sobre la calificación final)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Herramienta X</b> Descripción Criterios de evaluación Porcentaje sobre calificación final</li> </ul>
<b>RECURSOS Y ENLACES RECOMENDADOS PARA EL APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN NO PRESENCIAL</b> (Alternativas a la bibliografía fundamental y complementaria recogidas en la Guía Docente)
<b>RECURSOS Y ENLACES:</b>  Enlaces de libros relacionados con la Ingeniería Tisular accesibles desde la UGR: <a href="https://www.sciencedirect.com/book/9780124201453/tissue-engineering#book-info">https://www.sciencedirect.com/book/9780124201453/tissue-engineering#book-info</a> <a href="http://histologia.ugr.es/index.php/docencia/postgrado/material/md-libros">http://histologia.ugr.es/index.php/docencia/postgrado/material/md-libros</a>  Base de datos bibliográfica PubMed: <a href="https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed">https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed</a>  Journal of Visualized experiments: <a href="https://www.jove.com">https://www.jove.com</a>  Plataforma PRADO: <a href="https://pradogrado1920.ugr.es/auth/saml/login.php">https://pradogrado1920.ugr.es/auth/saml/login.php</a>  Google Classroom: <a href="https://classroom.google.com/u/1/c/NzU3NjYwNzQ1MzZa">https://classroom.google.com/u/1/c/NzU3NjYwNzQ1MzZa</a>
<b>INFORMACIÓN ADICIONAL</b> (Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede)

