

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
BÁSICO	INGENIERÍA TISULAR	4º	2º	6	Optativa
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Dra. Ingrid Johanna Garzón Bello</li> <li>Dr. Miguel Ángel Martín Piedra</li> </ul>			Departamento de Histología Facultad de Medicina, Torre A, Planta 5 Avenida de la Investigación s/n. Correos electrónicos: igarzon@ugr.es mmartin@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>  <a href="https://histologiaugr.es/wp-content/uploads/docencia/horario_tutorias/tutorias2019-2020.pdf">https://histologiaugr.es/wp-content/uploads/docencia/horario_tutorias/tutorias2019-2020.pdf</a>		
			Ingrid Garzón: Jueves y Viernes de 10:00 a 13:00 Miguel Ángel Martín Piedra: Martes y Jueves, de 8:00 a 11:00		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en BIOTECNOLOGÍA			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursadas las asignaturas BIOLÓGIA CELULAR y BIOLÓGIA TISULAR. Se recomienda tener conocimientos adecuados sobre:					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>)

- Citología
- Histología humana

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

1. Conocer las bases teóricas y metodológicas para la construcción de nuevos tejidos "in vitro" e "in vivo" utilizando células madre, cultivos celulares y biomateriales.
2. 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.
3. Saber cómo obtener y procesar células madres y biomateriales para elaborar tejidos artificiales con destino a la terapéutica.

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

##### **BÁSICAS Y GENERALES:**

- **CG2** - Capacidad para el análisis de estabilidad, control e instrumentación de procesos biotecnológicos.
- **CG5** - Capacidad para comprender los mecanismos de modificación de los sistemas biológicos y proponer procedimientos de mejora y utilización de los mismos.
- **CB3** - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- **CB4** - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- **CB5** - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

##### **TRANVERSALES:**

- **CT1** - Capacidad de análisis y síntesis.
- **CT2** - Capacidad de organizar y planificar.
- **CT3** - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y de resolver problemas.
- **CT4** - Capacidad de comunicar de forma oral y escrita en las lenguas del Grado.
- **CT5** - Razonamiento crítico.

##### **ESPECÍFICAS:**

- **CE7** - Capacidad para proyectar y evaluar métodos adecuados para la investigación y desarrollo en áreas relevantes de la Biología Tisular.
- **CE11** - Poder colaborar en el diseño/propuesta de actuaciones de base biotecnológica en procesos relacionados con la salud humana y/o la mejora de la producción animal y participar de forma activa en la ejecución de dichas propuestas.
- **CE27** - Adquirir las habilidades necesarias para diseñar nuevos procesos biotecnológicos mediante la obtención de productos con cualidades nuevas o mejoradas.

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

- Conocer los tejidos artificiales en los distintos aparatos y sistemas para su utilización en medicina

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA



#### TEMARIO TEÓRICO DETALLADO:

**1 INGENIERÍA TISULAR. MEDICINA REGENERATIVA.** Concepto. Antecedentes históricos.

**2 INGENIERÍA TISULAR GENERAL: COMPOSICIÓN DE LOS TEJIDOS ARTIFICIALES**

**2.1 La célula en ingeniería tisular.** La célula y el tejido como agente terapéutico. Células troncales o madre humanas. Concepto. Tipos. Fuentes.

**2.2. Determinación, diferenciación y transdiferenciación en Ingeniería tisular**

**2.3. La matriz extracelular en ingeniería tisular.** Concepto. Tipos.

**2.4 Biomateriales.** Naturales, sintéticos e híbridos. Morfología. Elaboración de biomateriales.

**2.5. Sistemas de señalización en ingeniería tisular.** Señales solubles. Interacción célula-matriz extracelular. Contacto directo célula-célula. Estímulos mecánicos.

**2.6. Terapia génica en Ingeniería tisular.** Transferencia génica. Métodos. Material genético transferible. Vehículo de transferencia. Vectores. Aplicaciones.

**2.7. Tecnología y diseño para la construcción de tejidos.** Ingeniería tisular por transferencia celular. Ingeniería tisular por inducción. Ingeniería tisular por elaboración de constructos. Biorreactores. Descelularización y recelularización.

**2.8. Integración de los tejidos artificiales en el cuerpo humano.** Vascularización. Aceptación biológica y rechazo injerto-huesped. Propiedades mecánicas y ópticas.

**2.9. Control sanitario de los tejidos artificiales utilizados en Medicina.** Control de producción. Banco de tejidos. Uso tutelado. Legislación.

**3 INGENIERÍA TISULAR ESPECIAL: APLICACIONES MÉDICAS**

**3.1. Ingeniería tisular del sistema cardiovascular.** Constructos vasculares. Angiogénesis. Célula madre endotelial. Ingeniería tisular de los vasos. Regeneración miocárdica.

**3.2 Ingeniería tisular del sistema músculoesquelético.** Ingeniería tisular del hueso, ingeniería tisular del cartílago, ingeniería tisular del tendón, ingeniería tisular del músculo esquelético.

**3.3. Ingeniería tisular del sistema digestivo:** Ingeniería tisular y regeneración de tejidos dentarios y peridentarios. Ingeniería tisular de la mucosa oral, ingeniería tisular de glándulas anejas. Hígado y páncreas. Célula madre intestinal.

**3.4 Ingeniería tisular de la piel.** Célula madre epidérmica. Elaboración de piel artificial.

**3.5 Ingeniería tisular de la córnea.**

**3.6 Ingeniería tisular del aparato urinario.** Regeneración de la uretra y la vejiga. Elaboración de urotelio artificial

**3.7. Ingeniería tisular del sistema nervioso.** Sistema nervioso central. Implantes: cerebrales y medulares. Células madre del sistema nervioso. Sistema nervioso periférico. Regeneración de la fibra nerviosa.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

- Seminarios/Talleres
  - Seminarios de revisión de artículos científicos destacados relacionados con el ámbito de la ingeniería tisular.
  - Fuentes de información bibliográfica. PubMed, Web of Science y Scopus.
  - Gestión y manejo de recursos bibliográficos.



- Prácticas de Laboratorio
  - Práctica 1. Generación de cultivos primarios a partir de biopsias experimentales
  - Práctica 2. Manejo de cultivos de células mesenquimales.
  - Práctica 3. Evaluación del perfil de viabilidad en cultivos celulares y constructos.
  - Práctica 4. Elaboración y caracterización física de hidrogeles naturales

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Clements A, Van Blitterswijk, Jan De Boer (2015) Tissue Engineering. Academic Press.. San Diego, California.
- Lanza RP, Langer R, Vacanti J (2007) Principles of Tissue Engineering. Academic Press. 3ª Edición. San Diego, California.
- Atala A, Lanza R, Thomson JA, Nerem RM (2008) Principles of Regenerative Medicine. Academic Press.
- Minuth WW, Strehl R, Schumacher K (2005). Tissue Engineering. Essentials for Daily Laboratory Work. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co KGaA. Weinheim.
- 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.
- Vunjak-Novakovic G, Freshney RI (2006). Culture of Cells for Tissue Engineering. Wiley-Liss. New York.
- van Blitterswijk C , Thomsen P, Lindahl A, Hubbell J, Williams DF, Cancedda R , de Bruijn JD, Sohier J (2008) Tissue Engineering. Academic Press.
- Palsson BO y Bhatia SN (2004) Tissue Engineering. Pearson Prentice Hall Bioengineering, Upper Saddle River, New Jersey.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Geneser F (2002). Histología. 3ª Edición. Editorial Panamericana. Madrid
- Kierszenbaum AL (2008). Histología y Biología Celular. Editorial Elsevier Mosby. 2º edición. Barcelona
- Stevens A, Lowe J (2006) Histología humana. Editorial Haecourt Brace. 3º edición. Madrid

## ENLACES RECOMENDADOS

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

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

Microscopio Virtual del Departamento de Histología, UGR:

<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



### **ACTIVIDAD 1: CLASE MAGISTRAL**

Relación de las competencias a adquirir con la actividad:

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

Número de alumnos: 1 grupo Metodología de enseñanza - aprendizaje:

Exposición teórica de los contenidos utilizando la pizarra y/o material audiovisual con soporte informático (incluyendo TICs).

Previsión de horas presenciales:

30 horas

Previsión de horas no presenciales/trabajo autónomo del estudiante 5 horas



## ACTIVIDAD 2: CLASES PRÁCTICAS.

Relación de competencias:

Saber cómo obtener y procesar células diferenciadas o células madre y biomateriales para elaborar tejidos artificiales con destino a la terapéutica.

Número de alumnos: 13 por grupo Metodología de enseñanza-aprendizaje

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.

Previsión de horas presenciales:

20 horas

Previsión de horas no presenciales/trabajo autónomo del estudiante

5 horas

## ACTIVIDAD 3: TUTORIAS

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.)

### EVALUACIÓN CONTINUA:

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

- El temario teórico será evaluado mediante una prueba de tipo test o preguntas cortas, de desarrollo o comentario de imágenes.
- 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 evaluación final, las calificaciones medias obtenidas en cada apartado se ponderarán con un valor de 60% para la prueba teórica, 15% para los seminarios y 25% para las prácticas. **ES NECESARIO APROBAR CADA APARTADO POR SEPARADO.**

### EVALUACIÓN POR INCIDENCIAS:

Aquellos alumnos a los que les sea de aplicación el artículo 9, de la normativa de evaluación de la Universidad de Granada, realizarán el examen que les corresponda, (evaluación continua o evaluación única final), en una fecha alternativa.

Dicha evaluación, tendrá las mismas características que las indicadas en las pruebas de la convocatoria ordinaria de evaluación continua, con la aplicación de los criterios que les correspondan.

En este supuesto de evaluación por incidencias, también se podrá solicitar la realización de examen oral.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"



### **EVALUACIÓN ÚNICA:**

De acuerdo con la normativa de la UGR, aquellos alumnos que no puedan cumplir con el método de evaluación continua, podrán acogerse al procedimiento de Evaluación Única Final, para lo cual deberán solicitarlo en los plazos y en la forma fijados por el Centro y ante el Departamento correspondiente, al inicio del cuatrimestre en que se imparte la asignatura, acreditando fehacientemente los motivos y supuestos recogidos en la normativa.

Como la normativa establece, la Evaluación Única Final consiste en la realización, en un solo acto académico, de cuantas pruebas sean necesarias para acreditar que se ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en la guía docente de la asignatura, tanto en su parte práctica como teórica. Este único acto académico corresponderá al 100% de la evaluación.

### **CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:**

El sistema, criterios y ponderaciones, serán los mismos que los aplicados en los tipos de evaluación correspondientes. Se evaluará el contenido tanto teórico (50%) como práctico (50%) que corresponderá al 100% de la evaluación. Es necesario aprobar el apartado teórico y práctico por separado para aprobar la totalidad de la asignatura.



En este sentido, se realizarán dos pruebas de evaluación: una de tipo teórico tipo test de 40 preguntas con 5 opciones. En cada pregunta sólo habrá una respuesta correcta y los errores no restarán. Por otra parte, una prueba práctica de 20 preguntas con 5 opciones. En cada pregunta sólo habrá una respuesta correcta y los errores no restarán.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso

