

Guía docente de la asignatura

## Ingeniería Tisular

Fecha última actualización: 21/06/2021

Fecha de aprobación: 21/06/2021

<b>Grado</b>	Grado en Biotecnología	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Complementos de Biotecnología	<b>Materia</b>	Ingeniería Tisular				
<b>Curso</b>	4 <sup>o</sup>	<b>Semestre</b>	2 <sup>o</sup>	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Optativa

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Tener cursadas las asignaturas básicas obligatorias BIOLOGÍA CELULAR Y BIOLOGÍA Tener conocimientos adecuados sobre:

- Citología
- Cultivo Celular
- Histología Humana

Se recomienda seguir el orden cronológico de las enseñanzas del grado y haber aprobado las asignaturas del módulo de formación básica y un 50%

de las materias obligatorias.

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

**INGENIERÍA TISULAR.** Concepto. Antecedentes.

**INGENIERÍA TISULAR GENERAL: COMPOSICIÓN DE LOS TEJIDOS ARTIFICIALES.** La célula en ingeniería tisular. La célula y el tejido como agente

terapéutico. Células troncales o madre humanas. Concepto. Tipos. Fuentes. Determinación, diferenciación y transdiferenciación en Ingeniería tisular.

La matriz extracelular en ingeniería tisular. Concepto. Tipos. Biomateriales. Naturales, sintéticos e híbridos. Morfología. Elaboración de biomateriales.

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



mecánicos. Terapia génica en Ingeniería tisular. Transferencia génica. Métodos. Material genético transferible. Vehículo de transferencia. Vectores.

Aplicaciones. Tecnología y diseño para la construcción de tejidos. Ingeniería tisular por transferencia celular. Ingeniería tisular por inducción. Ingeniería

tisular por elaboración de constructos. Biorreactores. Integración de los tejidos artificiales en el cuerpo humano. Vascularización. Aceptación biológica.

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

**INGENIERÍA TISULAR ESPECIAL: APLICACIONES MÉDICAS.** Ingeniería tisular del sistema cardiovascular. Constructos vasculares. Angiogénesis.

Célula madre endotelial. Regeneración miocárdica. Ingeniería tisular del sistema hematopoyético. Sustitutos de células sanguíneas. Célula madre hematopoyética

y estromales de la médula ósea. Ingeniería tisular del sistema músculoesquelético. Terapia mioblástica. Tendón. Ligamentos. Cartílago

articular. Hueso. Ingeniería tisular del aparato digestivo. Estructuras dentales artificiales Intestino delgado. Célula madre intestinal. Hígado artificial. Ingeniería

tisular de los islotes de Langerhans. 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. Ingeniería tisular de la piel. Célula madre epidérmica.

Elaboración de piel artificial. Ingeniería tisular del Aparato urinario. Constructos de urotelio artificial y uretra. Ingeniería tisular de la córnea.

## COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG02 - Capacidad para el análisis de estabilidad, control e instrumentación de procesos biotecnológicos.
- CG05 - Capacidad para comprender los mecanismos de modificación de los sistemas biológicos y proponer procedimientos de mejora y utilización de los mismos.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE07 - 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.



## COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis
- CT02 - Capacidad de organizar y planificar
- CT03 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y de resolver problemas
- CT04 - Capacidad de comunicar de forma oral y escrita en las lenguas del Grado
- CT05 - Razonamiento crítico

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- 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.
- Saber cómo obtener y procesar células madres y biomateriales para elaborar tejidos artificiales con destino a la terapéutica.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

#### TEMARIO TEÓRICO DETALLADO:

**1 INGENIERÍA TISULAR Y 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. Sistemas de señalización en ingeniería tisular. Señales solubles. Interacción célula-matriz extracelular. Contacto directo célula-célula. Estímulos mecánicos.

2.5 Terapia génica en Ingeniería tisular. Transferencia génica. Métodos. Material genético transferible. Vehículo de transferencia. Vectores. Aplicaciones. Tecnología y diseño para la construcción de tejidos.

2.6 Ingeniería tisular por transferencia celular. Ingeniería tisular por inducción. Ingeniería tisular por elaboración de constructos. Biorreactores. Descelularización y recelularización.

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

2.8 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.

## PRÁCTICO

### 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, Wilmot 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. 20 edición. Barcelona
- Stevens A, Lowe J (2006) Histología humana. Editorial Haecourt Brace. 30 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

- MD01 Clases de teoría
- MD02 Clases de prácticas: Prácticas usando aplicaciones informáticas



- MD03 Clases de prácticas: Prácticas en laboratorio
- MD04 Clases de prácticas. Clases de problemas
- MD06 Trabajo autónomo del alumnado
- MD07 Tutorías

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

### EVALUACIÓN ORDINARIA

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

**El temario teórico** será evaluado mediante la presentación de un seminario (10%) y una prueba de tipo test de manera presencial (60%) según lo establecido en las normas higiénicas recomendadas por las autoridades sanitarias y bajo la supervisión del Servicio de Salud y Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad de Granada.

**El temario práctico** será evaluado mediante la asistencia (según lo establecido en las normas higiénicas recomendadas por las autoridades sanitarias y bajo la supervisión del Servicio de Salud y Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad de Granada), así como la elaboración de 5 cuestionarios de evaluación en PRADO correspondientes a cada una de las prácticas (30%).

En la evaluación final, las calificaciones medias obtenidas en cada apartado se ponderarán de la siguiente manera:

Examen escrito 60%

Cuestionarios de prácticas 30%

Seminario y trabajo grupal 10%

ES NECESARIO APROBAR CADA APARTADO POR SEPARADO.

### EVALUACIÓN 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.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

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.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

RECURSOS Y ENLACES RECOMENDADOS PARA EL APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN NO PRESENCIAL (Alternativas a la bibliografía fundamental y complementaria recogidas en la Guía Docente).

- PUBMED
- Journal of Visualized Experimentas (JOVE)

ENLACES:

- <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

