

Fecha de aprobación: 28/06/2023

Guía docente de la asignatura

## Ingeniería Tisular (22211A5)

<b>Grado</b>	Grado en Medicina	<b>Rama</b>	Ciencias de la Salud				
<b>Módulo</b>	Complementos de Formación	<b>Materia</b>	Ingeniería Tisular				
<b>Curso</b>	2º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	3	<b>Tipo</b>	Optativa

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Haber alcanzado las competencias en las asignaturas previas de

- Citología, Herencia y Desarrollo Humano
- Histología Médica de las Celulas Madre y de los Tejidos Corporales Humanos
- Histología Médica de Aparatos y Sistemas Corporales

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

El contenido hace referencia a la construcción de tejidos artificiales biomiméticos a los tejidos nativos para su utilización en Medicina.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG05 - Reconocer las propias limitaciones y la necesidad de mantener y actualizar su competencia profesional, prestando especial importancia al aprendizaje de manera autónoma de nuevos conocimientos y técnicas y a la motivación por la calidad.
- CG06 - Desarrollar la práctica profesional con respeto a otros profesionales de la salud, adquiriendo habilidades de trabajo en equipo.
- CG07 - Comprender y reconocer la estructura y función normal del cuerpo humano, a nivel molecular, celular, tisular, orgánico y de sistemas, en las distintas etapas de la vida y en los dos sexos.
- CG08 - Reconocer las bases de la conducta humana normal y sus alteraciones.
- CG09 - Comprender y reconocer los efectos, mecanismos y manifestaciones de la enfermedad sobre la estructura y función del cuerpo humano.
- CG10 - Comprender y reconocer los agentes causantes y factores de riesgo que determinan los estados de salud y el desarrollo de la enfermedad.
- CG11 - Comprender y reconocer los efectos del crecimiento, el desarrollo y el envejecimiento sobre el individuo y su entorno social.
- CG12 - Comprender los fundamentos de acción, indicaciones y eficacia de las



intervenciones terapéuticas, basándose en la evidencia científica disponible.

- CG14 - Realizar un examen físico y una valoración mental.
- CG16 - Reconocer y tratar las situaciones que ponen la vida en peligro inmediato y aquellas otras que exigen atención inmediata.
- CG21 - Escuchar con atención, obtener y sintetizar información pertinente acerca de los problemas que aquejan al enfermo y comprender el contenido de esta información.
- CG24 - Establecer una buena comunicación interpersonal que capacite para dirigirse con eficiencia y empatía a los pacientes, a los familiares, medios de comunicación y otros profesionales.
- CG25 - Reconocer los determinantes de salud en la población, tanto los genéticos como los dependientes del sexo y estilo de vida, demográficos, ambientales, sociales, económicos, psicológicos y culturales.
- CG26 - Asumir su papel en las acciones de prevención y protección ante enfermedades, lesiones o accidentes y mantenimiento y promoción de la salud, tanto a nivel individual como comunitario.
- CG27 - Reconocer su papel en equipos multiprofesionales, asumiendo el liderazgo cuando sea apropiado, tanto para el suministro de cuidados de la salud, como en las intervenciones para la promoción de la salud.
- CG29 - Conocer las organizaciones nacionales e internacionales de salud y los entornos y condicionantes de los diferentes sistemas de salud.
- CG30 - Conocimientos básicos del Sistema Nacional de Salud y de legislación sanitaria.
- CG31 - Conocer, valorar críticamente y saber utilizar las fuentes de información clínica y biomédica para obtener, organizar, interpretar y comunicar la información científica y sanitaria.
- CG32 - Saber utilizar las tecnologías de la información y la comunicación en las actividades clínicas, terapéuticas, preventivas y de investigación.
- CG33 - Mantener y utilizar los registros con información del paciente para su posterior análisis, preservando la confidencialidad de los datos.
- CG34 - Tener, en la actividad profesional, un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación.
- CG35 - Comprender la importancia y las limitaciones del pensamiento científico en el estudio, la prevención y el manejo de las enfermedades.
- CG36 - Ser capaz de formular hipótesis, recolectar y valorar de forma crítica la información para la resolución de problemas, siguiendo el método científico.
- CG37 - Adquirir la formación básica para la actividad investigadora.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

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

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

1. **INGENIERÍA TISULAR. MEDICINA REGENERATIVA.** Concepto. Antecedentes.
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
- 2.8. Integración de los tejidos artificiales en el cuerpo humano. Vascularización. Aceptación biológica.
- 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. Regeneración miocárdica.
- 3.2 Ingeniería tisular del sistema hematopoyético. Sustitutos de células sanguíneas. Célula madre hematopoyética y estromales de la médula ósea.
- 3.3. Ingeniería tisular del sistema músculoesquelético. Terapia mioblástica. Tendón. Ligamentos. Cartilago articular. Hueso.
- 3.4 Ingeniería tisular del aparato digestivo. Estructuras dentales artificiales Intestino delgado. Célula madre intestinal. Hígado artificial. Ingeniería tisular de los islotes de Langerhans.
- 3.5. 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.
- 3.6. Ingeniería tisular de la piel. Célula madre epidérmica. Elaboración de piel artificial.
- 3.7 Ingeniería tisular del Aparato urinario. Constructos de urotelio artificial y uretra
- 3.8 Ingeniería tisular de la córnea

## PRÁCTICO

- Práctica 1. Generación de cultivos primarios a partir de biopsias experimentales
- Práctica 2. Técnicas de cultivo y expansión celular cultivos de células humanas
- Práctica 3. Evaluación del perfil de viabilidad en cultivos celulares
- Práctica 4. Elaboración y caracterización de tejidos artificiales

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Robert Lanza, Robert Langer, Joseph Vacanti, Anthony Atala (2020) 5th Edition. Principles of Regenerative Medicine. Elsevier
- 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.
- 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.
- van Blitterswijk C , Thomsen P, Lindahl A, Hubbell J, Williams DF, Cancedda R , de Bruijn JD, Sohier J (2008) Tissue Engineering. Academic Press.



- Vunjak-Novakovic G, Freshney RI (2006). Culture of Cells for Tissue Engineering. Wiley-Liss. New York.

### 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 MAGISTRALES: Explicación oral de los conocimientos básicos teóricos relacionados con la materia. Explicación y orientación para el estudio personal, utilizando apoyos audiovisuales y material iconográfico. Combinada con las diferentes estrategias de aprendizaje, se usará una plataforma informática de apoyo a la docencia. Esta plataforma permite un contacto permanente profesor-alumno fuera de las horas de clase presencial, incluyendo la lectura y preparación de temas y la evaluación continua. Se valorará la participación activa mediante preguntas/respuestas. Aclaración de dudas y planteamiento del trabajo a realizar para la siguiente sesión. El alumno antes de asistir a clase dispondrá del material que se utilizará y un resumen de los contenidos.
- MD04 - CLASES PRÁCTICAS EN LABORATORIO: Trabajo dirigido en laboratorio.
- MD15 - TRABAJOS ACADÉMICAMENTE DIRIGIDOS: Realización de trabajos en grupo o individuales sobre temas del contenido de la asignatura, científicos y/o problemas prácticos propuestos. Orientación bibliográfica, asesoramiento en la presentación y estructura de los trabajos y resolución de las dificultades surgidas en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- MD16 - TUTORÍAS Y EVALUACIÓN: Actividad personalizada y adaptada a cada alumno. Un Tutor Docente llevará un seguimiento personalizado de las habilidades y actitudes de un máximo de 3 alumnos, mediante la asistencia personalizada, revisando con ellos las competencias a adquirir o adquiridas en sus diferentes asignaturas.

### 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 seminarios de manera presencial que equivaldrá a un 60% de la nota final. Los criterios de la evaluación del temario teórico incluirán asistencia al menos del 80% (1 punto), conocimiento teóricos del tema del seminario (1 punto), capacidad de análisis (1 punto), disertación (1 punto) y comunicación audiovisual (1 punto). En esta evaluación además, participan también los alumnos efectuando una puntuación de 1 a 10 de cada uno de los seminarios (1 punto). La obtención de un total de 6 puntos equivaldrá a el 60% de la nota final. La nota mínima para aprobar este apartado teórico será de 3 puntos sobre 6.

Dicha evaluación se realizará 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 se desarrollará en el laboratorio, se tendrá en cuenta la asistencia (20%), así como la elaboración de 3 test de 5 preguntas cada una con 4 opciones de respuesta única, en cada pregunta solo habrá una respuesta correcta y los errores no restarán. El test práctico se realizará a través de la plataforma PRADO (20%), a evaluar por el profesorado y lo que constituirá, por tanto, un 40% de la nota final. La nota mínima para aprobar este apartado práctico será de 2 puntos sobre 4.

En la evaluación final, las calificaciones medias obtenidas en cada apartado se ponderarán con un valor de 60% para la prueba teórica, 40% 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.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Se evaluará el contenido tanto teórico (60%) como práctico (40%) 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 solo habrá una respuesta correcta y los errores no restarán. Por otra parte, una prueba práctica de 20 preguntas con 5 opciones. En cada pregunta solo habrá una respuesta correcta y los errores no restarán.

La nota mínima para aprobar cada uno de los apartados será 3 en el caso de la teoría y 2 en el caso de la práctica.

### 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 mediante un examen tipo test de 50 preguntas con 5 opciones a respuestas (25 preguntas del





apartado teórico y 25 preguntas del apartado práctico). En cada pregunta sólo habrá una respuesta correcta y los errores no restarán. Este único acto académico corresponderá al 100% de la evaluación.

