Guía docente de la asignatura

Ingeniería Tisular (22211A5)

Fecha de aprobación: 26/06/2025

Grado	Grado en Medicina	Rama	Ciencias de la Salud
Módulo	Complementos de Formación	Materia	Ingeniería Tisular

Curso	2º	Semestre	2º	Créditos	3	Tipo	Optativa

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Haber alcanzado las competencias en las asignaturas previas de
- Citología, Herencia y Desarrollo Humano
- Histología Médica de las Células 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

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:48
Código seguro de verificación (CSV): 97A39859D2FA76FECD4A0045CC79E61B Pág. 1 de 6

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

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:48
Código seguro de verificación (CSV): 97A39859D2FA76FECD4A0045CC79E61B Pág. 2 de 6

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 medula ósea.
3.3. Ingeniería tisular del sistema músculoesquelético. Terapia mioblástica. Tendón. Ligamentos. Cartílago 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 dela fibra nerviosa.
3.6. Ingeniería tisular de la piel. Célula madre epidérmica. Elaboración de piel artificial.
3.7 Ingenieria 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, Wilmut I (2009). Essentials of Stem Cell Biology. 2a Edición . Academis 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 BruijnJD, Sohier J (2008) Tissue Engineering. Academic Press.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:48
Código seguro de verificación (CSV): 97A39859D2FA76FECD4A0045CC79E61B Pág. 3 de 6

- 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. 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

- 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

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 05/05/2026 - 08:48
Código seguro de verificación (CSV): 97A39859D2FA76FECD4A0045CC79E61B Pág. 4 de 6

calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

Sistema de Evaluación
Se valorarán los conocimientos adquiridos por el alumnado en las competencias anteriormente reseñadas mediante las siguientes pruebas, cuya suma total será **10 puntos** (100% de la calificación final).
1. Evaluación del temario teórico (60% de la nota final)
El contenido teórico se evaluará mediante la presentación presencial de seminarios, con una puntuación máxima de **6 puntos sobre 10**. Los criterios de evaluación son los siguientes:

- Asistencia (mínimo del 80%): 1 punto
- Conocimientos teóricos del tema del seminario: 1 punto
- Capacidad de análisis: 1 punto
- Disertación: 1 punto
- Comunicación audiovisual: 1 punto
- Valoración del alumnado (puntuación de 1 a 10 por seminario): 1 punto

La nota mínima para aprobar este apartado será de **3 puntos sobre 6**.
Esta evaluación se realizará según las normas higiénico-sanitarias establecidas por las autoridades sanitarias y bajo la supervisión del Servicio de Salud y Prevención de Riesgos Laborales de la Universidad de Granada.
2. Evaluación del temario práctico (25% de la nota final)
La parte práctica se desarrollará en el laboratorio y representará **2,5 puntos sobre 10**. Se valorarán los siguientes aspectos:

- Asistencia a las prácticas: 20% (0,5 puntos)
- Test de opción múltiple (sin penalización por error), realizado en la plataforma PRADO: 80% (2 puntos)

La nota mínima para aprobar este apartado será de **2 puntos sobre 2,5**.
3. Evaluación continua mediante gamificación (15% de la nota final)
Durante el curso se llevará a cabo una **actividad de gamificación**, basada en dinámicas grupales que fomenten la comprensión de términos y conceptos fundamentales de Histología e Ingeniería Tisular.
Esta actividad contribuirá con un máximo de **1,5 puntos sobre 10** a la calificación final. La puntuación se asignará en función de la participación activa, el rendimiento en las pruebas gamificadas y la colaboración en equipo.
4. Cálculo de la calificación final
La nota final se obtendrá sumando los siguientes componentes:

- Teórico: hasta 6 puntos (60%)
- Práctico: hasta 2,5 puntos (25%)
- Gamificación: hasta 1,5 puntos (15%)

Para superar la asignatura será necesario obtener una **nota global mínima de 5 puntos sobre 10**, y alcanzar las calificaciones mínimas exigidas en los apartados teórico y práctico.
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

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 97A39859D2FA76FECD4A0045CC79E61B
05/05/2026 - 08:48
Pág. 5 de 6

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 unos de los apartados será 3 en el caso de la teória 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 solo habrá una respuesta correcta y los errores no restarán. Este único acto académico corresponderá al 100% de la evaluación.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): 97A39859D2FA76FECD4A0045CC79E61B
05/05/2026 - 08:48
Pág. 6 de 6