

PRÁCTICAS EN INGENIERÍA TISULAR Y TERAPIAS AVANZADAS

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 06/07/2020)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica del Máster: 07/07/2020)

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
2º	9	Obligatoria	Presencial (A) Virtual (B)	Español
MÓDULO		Módulo IV. Ingeniería tisular aplicada		
MATERIA		Prácticas en Ingeniería Tisular y Terapias Avanzadas		
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO		Escuela Internacional de Posgrado		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE		Máster Universitario en Ingeniería Tisular y Terapias Avanzadas		
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA		Facultad de Medicina		
PROFESORES⁽¹⁾				
Fernando Campos Sánchez (Coordinador)				
DIRECCIÓN		Dpto. Histología, 5ª planta, Facultad de Medicina. Despacho nº 7. Correo electrónico: fcampos@ugr.es		
TUTORÍAS		https://histologiaugr.es/personal/		
Purificación Catalina Carmona				
DIRECCIÓN		Biobanco del Sistema Sanitario Público de Andalucía, Campus de la Salud, Ed. CIBM, Av del Conocimiento S/N, 18016 (Granada) Correo electrónico: purificación.catalina@juntadeandalucia.es		
TUTORÍAS		L, X y V: 9:00-11:00		
José Antonio Carrillo Ávila				
DIRECCIÓN		Biobanco del Sistema Sanitario Público de Andalucía, Campus de la Salud, Ed. CIBM, Av del Conocimiento S/N, 18016 (Granada) Correo electrónico: jantonio.carrillo@juntadeandalucia.es		
TUTORÍAS		L, X y V: 9:00-11:00		

¹ 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/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))



Jesús Chato Astrain	
DIRECCIÓN	Dpto. Histología, 5ª planta, Facultad de Medicina. Correo electrónico: jchato@ugr.es
TUTORÍAS	https://histologiaugr.es/personal/
Óscar Darío García García	
DIRECCIÓN	Dpto. Histología, 5ª planta, Facultad de Medicina. Correo electrónico: e.oscargg@go.ugr.es
TUTORÍAS	https://histologiaugr.es/personal/
David Sánchez Porras	
DIRECCIÓN	Dpto. Histología, 5ª planta, Facultad de Medicina. Correo electrónico: davidsp@go.ugr.es
TUTORÍAS	https://histologiaugr.es/personal/
David González Quevedo	
DIRECCIÓN	Dpto. Histología, 5ª planta, Facultad de Medicina. Correo electrónico: davidgonzalezquevedo@yahoo.com
TUTORÍAS	https://histologiaugr.es/personal/

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

- 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.
- CG2: Aplicar el conocimiento, las habilidades y destrezas metodológicas necesarias para la resolución de problemas vinculados a la ingeniería tisular, en el contexto médico-sanitario y de comunicación.
- CG3: Integrar los conocimientos adquiridos conceptuales y metodológicos para formular juicios de complejidad variable en relación con problemas relacionados con la terapia celular mediante protocolos de 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.
- CB6: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8: Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y



juicios.

- CB9: Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

1. Que los estudiantes sean capaces de contribuir a la generación de conocimiento en el ámbito de los tejidos artificiales humanos y animales mediante Ingeniería Tisular.
2. 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.
3. Que los estudiantes sean capaces de elaborar documentos científicos y profesionales relacionados con el ámbito de la ingeniería tisular y las terapias avanzadas de acuerdo con las competencias generales establecidas en el programa.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT1: Adquirir la capacidad crítica y autocrítica.
- CT2: Adquirir la capacidad de análisis y síntesis.
- CT4: Fomentar la capacidad de trabajar en un equipo multidisciplinar.
- CT5: Fomentar la capacidad para buscar y analizar información desde diferentes fuentes.
- CT8: Efectuar la presentación pública de ideas, procedimientos e informes de investigación.
- CT9: Adquirir las destrezas para la gestión de la información y manejo de las herramientas informáticas básicas para la investigación.
- CT10: Desarrollar las habilidades de aprendizajes que permitan continuar estudiando de modo autodirigido o autónomo.
- CT11: Adquirir las habilidades de investigación
- CT12 - Desarrollar la capacidad de escritura científica

OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

Tras su participación en esta materia, el alumno deberá ser capaz de: - Elaborar protocolos de ingeniería tisular para distintas aplicaciones. - Utilizar adecuadamente las diferentes técnicas para obtener biopsias tisulares y transportarlas al laboratorio. - Conocer los principales métodos para el aislamiento y cultivo celular: explante, digestión enzimática con colagenasas, aislamiento celular con tripsina-EDTA, separación de tejidos con dispasa, etc. - Mantener células humanas y animales en cultivo, renovando los medios de cultivo y llevando a cabo los pertinentes controles de calidad relacionados con estos cultivos. - Generar biomateriales basados en biopolímeros de colágeno, fibrina o agarosa y utilizarlos para generar tejidos artificiales. - Analizar la viabilidad y funcionalidad de las células y los tejidos como control de calidad de productos farmacéuticos de terapias avanzadas. - Ser capaz de generar productos farmacéuticos de terapias avanzadas aplicables a diferentes aplicaciones clínicas. - Llevar a cabo los ensayos y controles de calidad de estos productos farmacéuticos para su uso clínico



BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

En esta sesión práctica, el alumno realizará un proyecto de terapias avanzadas basado en terapia celular, terapia génica e ingeniería tisular, el cual será llevado a cabo en un laboratorio de cultivos celulares desde un punto de vista práctico. Se incidirá en la adquisición de aptitudes y habilidades y en la aplicación práctica de los conocimientos previamente adquiridos. Se partirá de una muestra tisular, la cual será procesada para aislar células de distinta estirpe y generar cultivos celulares primarios. Posteriormente, se analizará la viabilidad y la funcionalidad de estas células y se realizarán los controles de calidad celular. Tras ello, se generarán sustitutos tisulares tridimensionales utilizando las células mantenidas en cultivo y diferentes tipos de biomateriales, aplicándose técnicas de nanoestructuración al producto final. Finalmente, se realizarán controles de calidad de estos productos tisulares.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Sesiones teórico/prácticas

Módulo 1: Técnicas histológicas.

- Procesamiento de muestras. Muestras para microscopía óptica.
- Tinciones de rutina.
- Técnicas histoquímicas básicas.
- Análisis de imagen.

Módulo 2: Cultivo Celular e Ingeniería Tisular.

- Técnicas de cultivos celulares.
- Mantenimiento de cultivos celulares.
- Subcultivo, conteo celular y determinación de la viabilidad con la técnica de azul tripan.

Módulo 3: Biofabricación de sustitutos artificiales.

- Desarrollo de técnicas de biofabricación de biomateriales naturales de fibrina, agarosa y colágeno.
- Caracterización biomecánica.
- Determinación de la viabilidad.
- Procesamiento histológico.

Módulo 4: Caracterización y control de calidad de líneas celulares.

- Análisis de contaminación en cultivos celulares.
- Determinación génica y cromosómica de cultivos celulares.
- Análisis de trazabilidad y caracterización molecular de líneas celulares.

Módulo 5: Conocimiento de material quirúrgico para el manejo de animales.

- Conocimiento del material quirúrgico a utilizar en un proceso experimental y animales.
- Conocer técnicas de sutura con el fin de mejorar y facilitar el proceso de cicatrización.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- 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 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.
- 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.
- Corral-Vázquez C, Aguilar-Quesada R, Catalina P, et al. Cell lines authentication and mycoplasma detection as minimum quality control of cell lines in biobanking. Cell Tissue Bank. 2017;18(2):271-280. doi:10.1007/s10561-017-9617-6
- Capes-Davis A, Theodosopoulos G, Atkin I, et al. Check your cultures! A list of cross-contaminated or misidentified cell lines. Int J Cancer. 2010;127(1):1-8. doi:10.1002/ijc.25242
- Cosme B, Falagan-Lotsch P, Ribeiro M, Napoleão K, Granjeiro JM, Moura-Neto R. Are your results valid? Cellular authentication a need from the past, an emergency on the present. In Vitro Cell Dev Biol Anim. 2017;53(5):430-434. doi:10.1007/s11626-016-0124-z
- Masters JR, Thomson JA, Daly-Burns B, et al. Short tandem repeat profiling provides an international reference standard for human cell lines. Proc Natl Acad Sci U S A. 2001;98(14):8012-8017. doi:10.1073/pnas.121616198
- Fratz-Berilla EJ, Angart P, Graham RJ, et al. Impacts on product quality attributes of monoclonal antibodies produced in CHO cell bioreactor cultures during intentional mycoplasma contamination events [published online ahead of print, 2020 May 21]. Biotechnol Bioeng. 2020;10.1002/bit.27436. doi:10.1002/bit.27436
- Nübling CM, Baylis SA, Hanschmann KM, et al. World Health Organization International Standard To Harmonize Assays for Detection of Mycoplasma DNA. Appl Environ Microbiol. 2015;81(17):5694-5702. doi:10.1128/AEM.01150-15
- Martí M, Mulero L, Pardo C, et al. Characterization of pluripotent stem cells. Nat Protoc. 2013;8(2):223-253. doi:10.1038/nprot.2012.154.
- Wyles SP, Brandt EB, Nelson TJ. Stem cells: the pursuit of genomic stability. Int J Mol Sci. 2014;15(11):20948-20967. Published 2014 Nov 14. doi:10.3390/ijms151120948



- Natalwala A, Kunath T. Preparation, characterization, and banking of clinical-grade cells for neural transplantation: Scale up, fingerprinting, and genomic stability of stem cell lines. Prog Brain Res. 2017;230:133-150.
- Martin U. Genome stability of programmed stem cell products. Adv Drug Deliv Rev. 2017;120:108-117. doi:10.1016/j.addr.2017.09.004
- Zeng X, Rao MS. The therapeutic potential of embryonic stem cells: A focus on stem cell stability. Curr Opin Mol Ther. 2006;8(4):338-344.
- Rebuzzini P, Zuccotti M, Redi CA, Garagna S. Achilles' heel of pluripotent stem cells: genetic, genomic and epigenetic variations during prolonged culture. Cell Mol Life Sci. 2016;73(13):2453-2466. doi:10.1007/s00018-016-2171-8
- Stultz BG, McGinnis K, Thompson EE, Lo Surdo JL, Bauer SR, Hursh DA. Chromosomal stability of mesenchymal stromal cells during in vitro culture. Cytotherapy. 2016;18(3):336-343. doi:10.1016/j.jcyt.2015.11.017
- Arigony AL, de Oliveira IM, Machado M, et al. The influence of micronutrients in cell culture: a reflection on viability and genomic stability. Biomed Res Int. 2013;2013:597282. doi:10.1155/2013/597282
- Attwood SW, Edel MJ. iPS-Cell Technology and the Problem of Genetic Instability-Can It Ever Be Safe for Clinical Use?. J Clin Med. 2019;8(3):288. Published 2019 Feb 28. doi:10.3390/jcm8030288

ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

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

Sesiones teórico/prácticas

Clases a grupos reducidos (clases teórico/prácticas)

Metodología de enseñanza-aprendizaje: Exposición teórica/práctica y debate de los contenidos de la asignatura utilizando la pizarra y/o material audiovisual con soporte informático (incluyendo TICs).

Práctica de laboratorio

El contenido práctico de la asignatura se impartirá de forma presencial, siempre y cuando sea posible, modificando el tamaño de los grupos y el tiempo de las prácticas en función de los espacios docentes.

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.)

CONVOCATORIA ORDINARIA



La evaluación de la asignatura será diversificada y tendente a la evaluación continua y se valorarán los conocimientos adquiridos por el alumno en las competencias anteriormente reseñadas mediante:

- Informe final de las sesiones teórico/prácticas donde el alumnado será capaz de sintetizar los contenidos realizados en cada módulo (representará un 45% de la calificación final).
- Realización de preguntas tipo test de respuesta múltiple en las que sólo una opción es correcta a la finalización de cada módulo a través de las distintas herramientas TIC permitiendo conocer de forma inmediata los resultados alcanzados por un alumno durante el proceso de aprendizaje (representará un 45% de la calificación final).
- Participación y grado de interés mostrado durante la actividad docente (representará un 10% de la calificación final).

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Los instrumentos de evaluación, criterios y los porcentajes serán los mismos que en la convocatoria ordinaria.

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

De acuerdo al artículo 8 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), los alumnos tendrán derecho a acogerse a una evaluación final única bajo las condiciones que determina dicho artículo. Para ello, se realizará un examen de preguntas tipo test de respuesta múltiple en las que sólo una opción es correcta de los contenidos teórico/prácticos, que supondrá el 100% de la calificación final de la asignatura.

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
<p>- Profesores Campos, Chato, García, Sánchez y González: https://histologiaugr.es/personal/</p> <p>- Profesores Catalina y Carrillo: L, X y V de 9:00-11:00 Biobanco del Sistema Sanitario Público de Andalucía, Campus de la Salud, Ed. CIBM, Av del Conocimiento S/N, 18016 (Granada)</p>	<p>Como herramienta para la atención tutorial se utilizará el correo electrónico vía PRADO, o bien el correo institucional del profesor:</p> <p>fcampos@ugr.es purificación.catalina@juntadeandalucia.es jantonio.carrillo@juntadeandalucia.es jchato@ugr.es davidsp@go.ugr.es e.oscargg@go.ugr.es davidgonzalezquevedo@yahoo.com</p>



MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
Los instrumentos de evaluación, criterios y los porcentajes serán los mismos que en la situación de presencialidad. La evaluación se realizará de forma PRESENCIAL Y/O VIRTUAL a través de las aplicaciones habilitadas para la Universidad de Granada.	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
Los instrumentos de evaluación, criterios y los porcentajes serán los mismos que en la situación de presencialidad. La evaluación se realizará de forma PRESENCIAL Y/O VIRTUAL a través de las aplicaciones habilitadas para la Universidad de Granada.	
Convocatoria Extraordinaria	
Los instrumentos de evaluación, criterios y los porcentajes serán los mismos que en la situación de presencialidad. La evaluación se realizará de forma PRESENCIAL Y/O VIRTUAL a través de las aplicaciones habilitadas para la Universidad de Granada.	
Evaluación Única Final	
Los instrumentos de evaluación, criterios y los porcentajes serán los mismos que en la situación de presencialidad. La evaluación se realizará de forma PRESENCIAL Y/O VIRTUAL a través de las aplicaciones habilitadas para la Universidad de Granada.	
ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)	
ATENCIÓN TUTORIAL	
HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
<p>- Profesores Campos, Chato, García, Sánchez y González: El horario de tutorías se amplía, siendo de lunes a viernes, de 9h a 14 h.</p> <p>- Profesores Catalina y Carrillo: L, X y V de 9:00-11:00 Biobanco del Sistema Sanitario Público de Andalucía, Campus de la Salud, Ed. CIBM, Av del Conocimiento S/N, 18016 (Granada)</p>	<p>Como herramienta para la atención tutorial se utilizará el correo electrónico vía PRADO, o bien el correo institucional del profesor, o a través de las aplicaciones de la Suite de Google (Google Meet) habilitadas para la Universidad de Granada: fcampos@ugr.es / fcampos@go.ugr.es purificación.catalina@juntadeandalucia.es jantonio.carrillo@juntadeandalucia.es jchato@ugr.es / jchato@go.ugr.es davidsp@go.ugr.es e.oscargg@go.ugr.es davidgonzalezquevedo@yahoo.com</p>
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	



- Se facilitará material didáctico y/o audiovisual a través de la plataforma docente de la Universidad de Granada "PRADO" (<https://prado.ugr.es/>), las aplicaciones de la Suite de Google (Google Meet,...) habilitadas para la Universidad de Granada (<https://go.ugr.es>) o Zoom (<https://us04web.zoom.us/join>) con el contenido teórico/práctico de los puntos que se tratan en los módulos.

- Mediante videoconferencias se explicará el contenido teórico-conceptual de la materia.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

Los instrumentos de evaluación, criterios y los porcentajes serán los mismos que en la situación de presencialidad descritos anteriormente. La evaluación se realizará de forma VIRTUAL a través de las aplicaciones habilitadas para la Universidad de Granada.

Convocatoria Extraordinaria

Los instrumentos de evaluación, criterios y los porcentajes serán los mismos que en la situación de presencialidad descritos anteriormente. La evaluación se realizará de forma VIRTUAL a través de las aplicaciones habilitadas para la Universidad de Granada.

Evaluación Única Final

Los instrumentos de evaluación, criterios y los porcentajes serán los mismos que en la situación de presencialidad descritos anteriormente. La evaluación se realizará de forma VIRTUAL a través de las aplicaciones habilitadas para la Universidad de Granada.

