Guía Docente

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Grado en Biomedicina
Ámbito	Ciencias Biomédicas.
Facultad/Escuela:	Ciencias Experimentales
Asignatura:	Cultivos Celulares e Ingeniería de Tejidos
Tipo:	Obligatoria
Créditos ECTS:	6
Curso:	3
Código:	2156
Periodo docente:	Sexto semestre
Materia:	Herramientas de Investigación Biomédica
Módulo:	Metodología Experimental en Biomedicina
Tipo de enseñanza:	Presencial
Idioma:	Castellano
Total de horas de dedicación del alumno:	150

Equipo Docente	Correo Electrónico
Ester Martín Villar	ester.martin@ufv.es
Diana Simón Sanz	d.simon@ufv.es
Daniel Marcos Corchado	daniel.marcos@ufv.es
Lucía Montero Montero	lucia.montero@ufv.es

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La biomedicina tiene como objetivo el conocimiento profundo de las enfermedades desde sus bases moleculares hasta su fisiopatología, esto es absolutamente necesario para el desarrollo de nuevos herramientas diagnósticas,

pronosticas y abordajes terapéuticos.
La biomedicina se sustenta en ciencias como la Bioquímica, Biología Molecular, Genética Molecular, etc. Todas estas ciencias tienen como objetivo el conocimiento de los diferentes procesos biológicos que ocurren en la célula. A su vez estas ciencias han requerido y se han sustentado en el desarrollo de los cultivos celulares.
El cultivo celular es el proceso por el cual tanto células procariotas como eucariotas pueden cultivarse en condiciones controladas. Actualmente usamos el término cultivo celular para referirnos al cultivo de células generalmente eucariotas y de origen animal. El desarrollo histórico y metodológico del cultivo celular está íntimamente ligado a los del cultivo de tejidos, cultivo de órganos y la ingeniería de tejidos
La ingeniería de tejidos (IT) es una disciplina de la biomedicina que, combinando células, materiales y las herramientas de la ingeniería, intenta diseñar estructuras biológicas funcionales para sustituir, reparar o regenerar tejidos dañados. Lo que ha permitido revolucionar la biomedicina y proporcionar una mejor calidad de vida a la sociedad.
La asignatura de cultivos celulares e ingeniería de tejidos impartida en el tercer curso del grado de biomedicina comprende el estudio de: 1) El estudio de los diferentes tipos de cultivos celulares; 2) El conjunto de técnicas asociadas a los cultivos celulares que permiten identificar efectos fenotípicos; 3) Los conocimientos básicos de la ingeniería de tejidos y su aplicación en biomedicina.
Para lograr que el alumno adquiera los conocimientos necesarios, la asignatura ha sido organizada en clases teóricas y prácticas. Las clases teóricas ocuparan la mayor parte del programa, el cual ha sido dividido en dos secciones. En la primera nos centraremos en los cultivos celulares y las técnicas de cultivos celulares que permiten estudios fenotípicos. En la segunda sección abordaremos la ingeniería de tejidos y sus múltiples aplicaciones en biomedicina.

OBJETIVO

El objetivo que se persigue con la asignatura de Cultivos Celulares e Ingeniería de Tejidos es que el alumno adquiera los conocimientos básicos relativos a su manejo y a las diferentes técnicas asociadas a ellos, así como su utilidad para resolver cuestiones científicas.

Los fines especficos de la asignatura son:

Conocer los diferentes tipos de cultivos celulares.

Comprender los efectos que el manejo de las células in vitro puede tener sobre la biología normal de la célula.

Conocer las ventajas y limitaciones del uso de los cultivos celulares y la ingeniería de tejidos en biomedicina.

Entender el conjunto de técnicas asociadas a los cultivos celulares y su utilidad para resolver cuestiones científicas.

Aplicar el conocimiento técnico adquirido de manera crítica y razonada para testar las hipótesis planteadas.

Aprender las implicaciones clínicas y las aplicaciones biomédicas de los Cultivos Celulares y la Ingeniería de Tejidos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

El alumno que curse la materia de Cultivos Celulares e Ingeniería de Tejidos deberá partir de un nivel de conocimiento de Biología Celular y Molecular, Bioquímica, Genética Molecular y Metodología de la experimentación I y II.

CONTENIDOS

SECCIÓN I: FUNDAMENTOS DE LOS CULTIVOS CELULARES. APLICACIONES TÉCNICAS
Tema 1: Introducción a los cultivos celulares. Origen y perspectiva histórica. Aplicaciones. Tipos de cultivos de células animales. Biología de los cultivos celulares.
Tema 2: Patrón de crecimiento de las células en cultivo. Cuantificación del crecimiento. Cálculo del número de generaciones (PDL), velocidad de crecimiento y tiempo de duplicación (PDT). Subcultivo y mantenimiento rutinario de los cultivos
Tema 3: Requerimientos para el cultivo de células animales. Condiciones de cultivo, medios y superficies de cultivo. Tipos de contaminaciones. Criopreservación. Bioseguridad y equipamiento básico.
Tema 4: Guías para el aislamiento de cultivos primarios y líneas celulares. Morfología celular. Metodologías para la generación de clones. Caracterización celular. Autentificación.
Tema 5: Generación de cultivos celulares genéticamente modificados. Transfeccion celular. Infección celular. Selección de células modificadas. Inmortalización
Tema 6: Análisis de cultivos celulares animales I. Viabilidad celular, proliferación, ensayos de citotoxicidad y supervivencia, estudio del ciclo celular y apoptosis.
Tema 7: Análisis de cultivos celulares animales II. Ensayos de diferenciación celular *in vitro*. Transformación celular, migración celular e invasión *in vitro*. Angiogénesis y linfangiogénesis
Tema 8: Estudio de la célula viva mediante microscopía time-lapse
Tema 9: Producción de proteínas recombinantes y anticuerpos monoclonales. Definición. Producción de proteínas recombinantes en células de insecto y mamífero. Hibridomas.

SECCION II INGENIERIA DE TEJIDOS
Tema 10: Plasticidad celular y cultivo de células madre. Conceptos básicos sobre diferenciación, células madre y pluripotencia. Reprogramación y cultivo de células pluripotentes. Células madre mesenquimáticas y aplicaciones clínicas
Tema 11: Cultivos celulares tridimensionales I. Cultivo de órganos y secciones. Cultivos organotípicos. Cultivo de organoides.
Tema 12: Cultivos celulares tridimensionales II. Microfluídica aplicada a los cultivos tridimensionales
Tema 13: Biomateriales y estructuras en ingeniería de tejidos. Conceptos básicos en ingeniería de tejidos. Biomateriales y técnicas de impresión y bioensamblaje

SECCION III DISEÑO EXPERIMENTAL EN INVESTIGACIÓN BÁSICA CON CULTIVOS CELULARES Y ANÁLISIS CRÍTICO

SECCION IV PRACTICAS DE LABORATORIO
Práctica 1: Iniciación al trabajo en cabinas de flujo laminar y cultivo de células
Práctica 2: Transfección de ADN exógeno en células de mamífero
Práctica 3: Análisis de la migración celular mediante ensayo de transwell
Práctica 4: Análisis de proliferación celular

ACTIVIDADES FORMATIVAS

La metodología de enseñanza-aprendizaje será la siguiente:

TRABAJO AUTÓNOMO
- Los alumnos dispondrán en el Aula Virtual de la asignatura de material de estudio tales como, presentaciones, artículos, vídeos grabados por los docentes, enlaces a páginas web, ejercicios, foros o documentos de trabajo cooperativo.
- Los profesores marcarán los objetivos de aprendizaje de cada sesión y aportarán el material de estudio autónomo (vídeos, artículos, pdfs) necesario para el correcto aprovechamiento de dicha clase. Los alumnos estudiarán de forma autónoma el material propuesto necesario para la clase presencial.

- Realización de tutorías individuales y grupales, donde se llevará a cabo la resolución de dudas, la dirección y supervisión del trabajo autónomo o la discusión del proceso de aprendizaje del alumno.

TRABAJO EN LA CLASE PRESENCIAL
- Los profesores resolverán las dudas surgidas durante el estudio autónomo.
- Los profesores explicarán nuevos contenidos mediante clases expositivas participativas
- Los alumnos, divididos en grupos de trabajo expondrán la metodología desarrollada para la resolución de una cuestión propuesta por el profesor

TRABAJO PRÁCTICO DE LABORATORIO
- Se realizarán 4 sesiones prácticas durante las cuales se utilizarán técnicas básicas y propias de la experimentación con cultivos celulares, siguiendo el guion de prácticas facilitado previamente y los vídeos proporcionados.

DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
60 horas	90 horas
Clases expositivas participativas, trabajo experimental llevado a cabo en el laboratorio, resolución de casos prácticos, presentación de trabajos grupales	Estudio teórico y preparación de las actividades presenciales, realización de trabajos de carácter grupal, trabajo virtual en red

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Conocer las estrategias de diseño de protocolos de ingeniería tisular y las técnicas necesarias para llevar a la práctica tal diseño y sus aplicaciones.

Conocer los conceptos básicos referidos al cultivo de distintos tipos de células animales (métodos de obtención y mantenimiento, medios de cultivos) y sus aplicaciones.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECIFICOS

(RA1) Conoce el equipamiento, estructura y distribución de un cuarto de cultivos celulares.

(RA2) Describe los distintos tipos de cultivos celulares.

(RA3) Relaciona las distintas técnicas de cultivos celulares con las preguntas biológicas a responder.

(RA4) Conoce las bases de la ingeniería de tejidos y cultivos celulares.

(RA5) Describe los usos de la ingeniería de tejidos y cultivos celulares en biomedicina y su valor terapéutico.

(RA6) Integra y aplica razonadamente las estrategias y contenidos aprendidos a lo largo de la asignatura

(RA7) Identifica las estrategias experimentales necesarias para llevar a cabo un trabajo de investigación

(RA8) Reconoce los objetivos fundamentales englobados dentro de una hipótesis de trabajo experimental planteada

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

SISTEMA DE EVALUACIÓN ORDINARIO
Basado en evaluación continua. La evaluación se llevará a cabo de la siguiente forma:

- (65%) Evaluación del contenido teórico de la materia a través de una prueba escrita
- (15%) Evaluación trabajos dirigidos
- (15%) Realización y evaluación del trabajo practico en el laboratorio
- (5%) Resolución de ejercicios y casos prácticos durante las clases presenciales

La superación de la asignatura requerirá una calificación mínima de 5 en cada uno de los apartados. La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. Sólo en caso de extrema gravedad (a determinar por el profesor y los directores del grado) se permitirá la inasistencia en la fecha en la que el alumno este convocado oficialmente y el paso a otro grupo de prácticas en otras fechas. En caso de no asistir a alguna de las sesiones, el alumno deberá justificarlo debidamente y recuperar esa práctica si hay fechas disponibles. La inasistencia a cualquiera de las sesiones prácticas conllevará no superar este apartado de la asignatura, así en la convocatoria extraordinaria deberá superarse un examen de manera escrita.

En la convocatoria extraordinaria se aplicarán los siguientes porcentajes:

- (65%) Evaluación del contenido teórico de la materia a través de una prueba escrita
- (15%) Se guardará la nota de las actividades dirigidas si están aprobadas. En caso de no haberlas realizado o estar suspensas, su contenido pasará a ser evaluado mediante preguntas teóricas que se incluirán en otro examen teórico independiente
- (15%) Realización y evaluación del trabajo practico en el laboratorio. En caso de tener aprobada esta parte en convocatoria ordinaria, se podrá guardar la nota para la convocatoria extraordinaria o durante un curso académico.
- (5%) Se guardará la nota relativa a la participación en las sesiones presenciales

Para superar la convocatoria extraordinaria, será necesaria la superación con una nota mínima de 5 puntos en cada una de las partes.

SISTEMA DE EVALUACIÓN ALTERNATIVO

Los alumnos en segunda convocatoria o posteriores, así como los alumnos con dispensa académica, pueden optar entre acogerse al sistema especificado anteriormente (en cuyo caso deberán cumplir con todos los requisitos), o acogerse al sistema alternativo en el que se aplicarán los siguientes porcentajes:

- (70%) Evaluación del contenido teórico de la materia a través de una prueba escrita
- (15%) Entrega de un trabajo dirigido y tutorías presenciales de evolución.
- (15%) Realización y evaluación del trabajo practico en el laboratorio. En caso de tener aprobada esta parte en convocatoria ordinaria, se podrá guardar la nota para la convocatoria extraordinaria.

*Los alumnos en 2º o sucesivas matrículas deben contactar con el profesor para solicitar acogerse a este sistema durante los 5 primeros días de clase. En caso de no informar, se asumirá la evaluación por el sistema ordinario.

Las conductas de plagio, así como el uso de medios ilegítimos en las pruebas de evaluación, serán sancionados conforme a los establecido en la Normativa de Evaluación y la Normativa de Convivencia de la universidad

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

Amanda Capes-Davis, R. Ian Freshney Freshney's Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications 8th (2021) WILEY
ISBN: 978-1-119-51304-9

Luis Montuenga Badía, Francisco J. Esteban Ruiz, Alfonso Calvo González Técnicas en histología y biología celular 2nd (2014) Elsevier
ISBN: 9788445825976

Gil-Loyzaga, P.E Cultivo de Células Animales y Humanas. Aplicaciones en Medicina Regenerativa 2013 Vision Libros
ISBN-8499837387

Bruce Alberts and Rebecca Heald The Molecular Biology of the Cell 7th (2022)
ISBN-13: 978-0393884821

Anthony Atala, Robert Lanza, Tony Mikos, Robert Nerem Principles of Regenerative Medicine 3rd (2018) Elsevier
eBook ISBN: 9780128098936
Hardcover ISBN: 9780128098806

Lanza R, LangerR, Vacanti JP, Atala A Principles of Tissue Engineering 5th (2020) Academic Press Inc ISBN 10:
ISBN 10: 0128184221

Complementaria

Abraham Kierszenbaum, Laura Tres Histología y biología celular Introducción a la anatomía patológica 5th (2020) Elsevier

Robert Lanza, Anthony Atala Essentials of Stem Cell Biology 3rd (2014) Elsevier

James S. Lowe & Peter G. Anderson & Susan I. Anderson Histología humana 5th (2020) Elsevier