

# Guía Docente

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Biomedicina		
Rama de Conocimiento:	Ciencias de la Salud		
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
Daniel Marcos Corchado	daniel.marcos@ufv.es
Lucía Montero Montero	

## 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 nuevas herramientas diagnósticas, pronósticas 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 adquiriera los conocimientos necesarios, la asignatura ha sido organizada en clases teóricas y prácticas. Las clases teóricas ocuparán 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 específicos 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

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: Requerimientos para el cultivo de células animales. Condiciones de cultivo, medios y superficies de cultivo. Técnica aséptica y tipos de contaminaciones. Criopreservación. Bioseguridad y equipamiento básico.

TEMA 3: Guías para el aislamiento de cultivos primarios y líneas celulares. Morfología celular. Metodologías para la generación de clones. Caracterización celular. Autenticación.

TEMA 4: Generación de cultivos celulares genéticamente modificados. Técnicas específicas en cultivos celulares. Transfección celular. Infección celular. Producción de partículas virales y fagos. Selección de células modificadas.

TEMA 5: 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 6: 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 7: Cultivos celulares tridimensionales. Cultivo de órganos y secciones. Cultivos organotípicos. Cultivo de organoides. Microfluídica aplicada a los cultivos tridimensionales

TEMA 8: Biomateriales y estructuras en ingeniería de tejidos. Conceptos básicos en ingeniería de tejidos. Biomateriales y técnicas de impresión y bioensamblaje

TEMA 9: Aplicaciones de la ingeniería de tejidos en medicina regenerativa.

TEMA 10: Aplicaciones de la ingeniería de tejidos en Oncología.

## SECCION III APLICACIONES TÉCNICAS DE LOS CULTIVOS CELULARES Y LA INGENIERÍA DE TEJIDOS

TEMA 11: 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 12: Análisis de cultivos celulares animales I. Viabilidad celular, proliferación, ensayos de citotoxicidad y supervivencia, estudio del ciclo celular y apoptosis.

TEMA 13: Análisis de cultivos celulares animales II. Ensayos de diferenciación celular in vitro. Transformación celular, migración celular e invasión in vitro. Angiogénesis y linfangiogénesis

TEMA 14: Estudio de la célula viva mediante microscopía time-lapse

TEMA 15: Aplicaciones del cultivo de organoides a la biomedicina

TEMA 16.- Diseño experimental en investigación básica 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 del material de estudio tales como, presentaciones, artículos, vídeos grabados por la docente, 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 llevara 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 presentaciones interactivas o creación de infografías.

Trabajo en la clase en remoto:

- Mediante el trabajo cooperativo en pequeños grupos y con la orientación y ayuda del docente, se llevarán a cabo diferentes tareas prácticas relacionadas con los contenidos estudiados: realización de ejercicios, resolución de casos prácticos, o el análisis de artículos o noticias científicas. Además, los alumnos podrán crear contenidos de tipo infografías, vídeos o glosario de términos, los cuales serán compartidos en el Aula Virtual. Parte del trabajo cooperativo será expuesto en ante sus compañeros durante las clases.

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.

**IMPORTANTE:** Las actividades formativas, así como la distribución de los tiempos de trabajo, podrían verse modificadas y adaptadas en función de los distintos escenarios establecidos siguiendo las indicaciones de las autoridades sanitarias.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
60 horas	90 horas

## COMPETENCIAS

### Competencias básicas

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### Competencias generales

Adquirir las capacidades de análisis, crítica y síntesis aplicadas a las cuestiones pertenecientes al ámbito de la biomedicina.

Adquirir las habilidades requeridas para el trabajo experimental: diseño y realización del experimento, recogida de resultados y obtención de conclusiones, entendiéndolo cuáles son las limitaciones del método experimental.

### Competencias específicas

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

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

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

(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

Los siguientes porcentajes se aplicarán en la convocatoria ordinaria:

- (65%) Evaluación del contenido teórico de la materia a través de una prueba escrita
- (20%) Evaluación actividades dirigidas
- (15%) Realización y evaluación del trabajo práctico en el laboratorio

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 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.

Por tanto, será requisito indispensable para superar la asignatura: 1) aprobar la evaluación escrita de las clases expositivas, 2) acudir a todas y cada una de las prácticas de laboratorio (según lo comentado en el párrafo anterior) y aprobar la evaluación práctica.

En la convocatoria extraordinaria se aplicarán los siguientes porcentajes:

- (65%) Evaluación del contenido teórico de la materia a través de una prueba escrita
- (20%) 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 práctico en el laboratorio. En caso de tener aprobada esta parte en convocatoria ordinaria, se podrá guardar la nota para la convocatoria extraordinaria.

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

**IMPORTANTE.**- Los exámenes oficiales se realizarán de manera presencial (salvo en caso de confinamiento). En el supuesto de que se vuelva a un escenario en el que, la emergencia sanitaria sea decretada por las autoridades sanitarias, y la docencia deba impartirse exclusivamente en remoto, la parte práctica será sustituida por trabajos dirigidos, y la evaluación de esta se llevará a cabo en el examen final. La distribución de porcentajes de evaluación se mantendrá invariable con respecto a lo expuesto anteriormente.

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

Freshney, R.I. (2005), "Culture of Animal Cells. A manual of basic technique", Ed. 5., Ed. Wiley

Gil-Loyzaga, P.E. (2011), "Cultivo de Células Animales y Humanas. Aplicaciones en Medicina Regenerativa", Vision Libros

Montuenga, L. y col. (2009), "Técnicas en Histología y Biología Celular", Elsevier Masson.

Atala A, Lanza R, Thomson JA, Nerem RM (2008) Principles of Regenerative Medicine. Academic Press

Geneser F (2002). Histología. 3ª Edición. Editorial Panamericana. Madrid.

Kierszenbaum AL (2008). Histología y Biología Celular Editorial Elsevier Mosby. 2º edición. Barcelona.

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.

Lanza RP, Langer R, Vacanti J (2007). Principles of Tissue Engineering. Academic Press.3ªEdición. San Diego, California.

Laurence J, Baptista P, Atala A. Translating Regenerative Medicine to the Clinic, 1st Edition,. ISBN9780128005484

Stevens A, Lowe J (2006) Histología humana. Editorial Haecourt Brace.3º edición. Madrid.