

## 1. DATOS BÁSICOS

<b>Asignatura</b>	Cultivos celulares e Ingeniería de Tejidos
<b>Titulación</b>	Grado en Biotecnología/ Doble Grado en Farmacia Biotecnología
<b>Escuela/ Facultad</b>	Facultad de Ciencias Biomédicas y de la salud
<b>Curso</b>	Tercero
<b>ECTS</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatorio
<b>Idioma/s</b>	Castellano
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Curso académico</b>	2020/2021
<b>Docente coordinador</b>	Elena Pérez Izquierdo

## 2. PRESENTACIÓN

Cultivos celulares e Ingeniería de Tejidos es una asignatura obligatoria de 6 ECTS que se imparte con carácter semestral en el segundo semestre, en el tercer curso del Grado de Biotecnología. Dicha materia pertenece al módulo de “Biología de sistemas e integración fisiológica”, con un total de 27 ECTS.

Esta asignatura aporta al estudiante una visión global sobre el cultivo y las aplicaciones de todo tipo de células animales y vegetales en el ámbito de la biotecnología, así como una revisión de los principales biomateriales y técnicas más usadas en Ingeniería de Tejidos.

Dicha materia pretende ser la base de conocimiento para otras asignaturas del mismo curso, como la Biotecnología Experimental, o de cursos superiores, como las Prácticas en Empresa. Además, permitirá al estudiante poner en práctica (en laboratorios presenciales y virtuales) las técnicas más frecuentes para el cultivo y caracterización celular, así como la síntesis de biomateriales usados en Medicina Regenerativa.

## 3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

### Competencias básicas y generales:

- CB3 - 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
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

**Competencias transversales:**

- CT3 - Trabajo en equipo: Capacidad para integrarse y colaborar de forma activa con otras personas, áreas y/u organizaciones para la consecución de objetivos comunes.

**Competencias específicas:**

- CE01 - Capacidad para adquirir una visión integrada del funcionamiento celular y de sus distintos compartimentos, tanto a nivel metabólico como de expresión génica.
- CE21 - Capacidad para conocer los fundamentos del cultivo celular 2D y 3D y su aplicación en las terapias avanzadas

**Resultados de aprendizaje:**

- RA1. Conocer la técnica del cultivo celular
- RA2. Saber qué son las líneas celulares
- RA3. Conocer los tipos de cultivos: primarios, organotípicos y tridimensionales
- RA4. Conocer las aplicaciones industriales de los cultivos celulares
- RA5. Conocer las medidas de seguridad biológica de cultivos celulares empleados en la producción de productos biológicos y biotecnológicos
- RA6. Saber qué es un biomaterial: y su aplicación en la medicina regenerativa e ingeniería de tejidos
- RA7. Conocer los diferentes soportes para cultivos celulares

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB5, CE21	RA1. Conocer la técnica del cultivo celular
CB3, CT3, CE01	RA2. Saber qué son las líneas celulares
CT3, CE01	RA3. Conocer los tipos de cultivos: primarios, organotípicos y tridimensionales
CB3, CE21	RA4. Conocer las aplicaciones industriales de los cultivos celulares
CB5, CE21	RA5. Conocer las medidas de seguridad biológica de cultivos celulares empleados en la producción de productos biológicos y biotecnológicos
CB5, CE21	RA6. Saber qué es un biomaterial y su aplicación en la medicina regenerativa e ingeniería de tejidos
CE21	RA7. Conocer los diferentes soportes para cultivos celulares

## 4. CONTENIDOS

La asignatura está organizada en 2 Bloques que comprender un total de 9 temas del siguiente modo:

**Bloque I. Cultivos celulares**
**Tema 1. SEGURIDAD BIOLÓGICA DE CULTIVOS CELULARES EN BIOTECNOLOGÍA.**

Grupos de riesgo biológico y niveles de seguridad biológica. Otras consideraciones de seguridad. Legislación y documentación técnica de referencia.

**Tema 2. INTRODUCCIÓN A LA TÉCNICA DEL CULTIVO CELULAR.**

Desarrollo histórico. Cultivos vegetales y animales. Tipos de cultivos de células animales. Diferencias entre el crecimiento celular in vivo e in vitro. Equipamiento del laboratorio de cultivos.

**Tema 3. REQUERIMIENTOS DE LOS CULTIVOS CELULARES. SUBCULTIVO.**

Interacción célula-microambiente. Asepsia y contaminaciones. Sustrato. Medios de cultivo y suplementos. Fase gaseosa y temperatura. Subcultivo y mantenimiento de los cultivos. Congelación y descongelación.

**Tema 4. CÉLULAS DISOCIADAS: CULTIVOS PRIMARIOS Y LÍNEAS CELULARES.**

Biología de las células disociadas. Cultivos primarios: concepto y tipos. Etapas en el establecimiento de un cultivo primario. Concepto de línea celular. Transformación celular. Caracterización de líneas celulares.

**Tema 5. CUANTIFICACIÓN DE PARÁMETROS CELULARES Y ANÁLISIS DE CICLO.**

Número y tamaño de las células. Estimación del contenido y de la tasa de síntesis de ADN y de proteínas. Proliferación celular: curvas de crecimiento. Migración celular. El citómetro de flujo. Análisis del ciclo celular mediante citometría de flujo. Sincronización celular. Viabilidad y citotoxicidad.

**Tema 6. APLICACIONES INDUSTRIALES DE LOS CULTIVOS CELULARES.**

Transferencia de ADN. Aplicaciones biotecnológicas (Hibridomas y fertilización in vitro). Técnicas de co-cultivo. Cultivos organotípicos y tridimensionales: Tipos, usos y particularidades. Utilización de células madre.

**Bloque II. Ingeniería de Tejidos****Tema 7. INTRODUCCIÓN A LOS BIOMATERIALES.**

Evolución histórica y su relación con la ingeniería de tejidos Finalidad y componentes de la Ingeniería de tejidos Características, propiedades y clasificación de los biomateriales

**Tema 8. BIOMATERIALES Y SOPORTES PARA CULTIVOS CELULARES.**

Concepto de soporte para la regeneración tisular. Hidrogeles y Scaffold (soportes)

**Tema 9. RESPUESTA BIOLÓGICA**

Biodegradación. Interacciones células-biomateriales Inflamación e hipersensibilidad La respuesta inmune ante materiales exógenos

**Prácticas de Laboratorio (0,5 ECTS)**

Se realizarán cinco prácticas de laboratorio en grupos reducidos

## 5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Clase magistral
- Método del caso
- Aprendizaje cooperativo
- Aprendizaje basado en enseñanzas de taller

## 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

**Modalidad presencial: (A esta asignatura le corresponden 150 horas)**

Actividad formativa	Número de horas
Lecciones magistrales	50
Debates y coloquios	2
Análisis de casos	11
Elaboración de informes y escritos	6
Trabajo autónomo	50
Tutorías	15
Actividades en talleres y/o laboratorios	10
Pruebas presenciales de conocimiento	6
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>

## 7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Sistema de evaluación	Peso
Prueba de conocimiento	60%
Informes y escritos	10%
Caso/problema	15%
Prácticas de Laboratorio	15%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

### 7.1. Convocatoria ordinaria

La evaluación de esta asignatura se llevará a cabo mediante evaluación continua de las diferentes actividades formativas. Se considerará que cada una de las actividades formativas ha sido superada por el estudiante cuando la calificación de esa parte sea igual o superior a 5,0 sobre 10,0. **Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en cada una de las actividades formativas.**

La nota final del estudiante será la media ponderada de las notas parciales de cada una de las actividades formativas, teniendo en cuenta el peso de cada una de ellas indicado previamente.

Aquellas actividades formativas que no alcancen la nota mínima deberán recuperarse en convocatoria extraordinaria.

**Pruebas de Conocimiento: Suponen un 60% de la calificación final** de la asignatura. Se realizarán dos pruebas objetivas en el semestre.

**Prueba Objetiva 1. Temas 1-5.** (Supone un 30%). Eliminatoria. Se requiere un 5 o superior para eliminar la materia. No obligatoria.

**Prueba Objetiva 2. Temas 6-9.** (Supone un 30%). La realizarán todos los estudiantes. Existen dos situaciones:

Alumnos con la Prueba Objetiva 1 aprobada. Se requiere un 5 para aprobar.

Alumnos con la Prueba Objetiva 1 suspensa. El examen incluirá dos partes (Prueba Objetiva 1, 30% + Prueba Objetiva 2, 30%). Se requiere un 5 en cada parte para aprobar.

**Casos/problemas: Suponen un 15% de la calificación final de la asignatura.**

Corresponde a las actividades realizadas dentro y fuera del aula a lo largo del semestre de tipo problemas o casos correspondientes a los contenidos de cada tema.

**Informes y escritos: Suponen un 10% de la calificación final de la asignatura.**

A lo largo de la asignatura el estudiante deberá entregar varios informes; entre ellos, se incluye el informe de prácticas, cuya entrega es obligatoria.

**Prácticas de laboratorio: Suponen un 15% de la calificación final de la asignatura.**

Las prácticas son de asistencia obligatoria. Las ausencias no justificadas serán penalizadas y el estudiante será sometido a un examen práctico para demostrar las habilidades adquiridas en el laboratorio.

El contenido de las prácticas se verá reflejado en las pruebas objetivas de conocimiento.

El alumno deberá entregar un informe al finalizar las prácticas de laboratorio. La entrega fuera de plazo se penalizará con -2 puntos.

Se requiere una calificación igual o superior a 5,0 sobre 10,0 para aprobar esta parte de la asignatura.

Durante las prácticas presenciales (5%) se evaluarán:

- Habilidades (saber hacer). Participación activa en prácticas
- Actitudes o competencias transversales (saber ser) (responsabilidad, honestidad con los datos, razonamiento crítico, trabajo en equipo)

Los laboratorios virtuales supondrán el 10% restante de la calificación final de esta parte.

## **7.2. Convocatoria extraordinaria**

Se seguirá el mismo procedimiento al de convocatoria ordinaria (respetando tanto contenidos como sistema de evaluación).

Para superar la asignatura en convocatoria extraordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final sumando los porcentajes obtenidos en cada una las partes evaluables.

## **8. CRONOGRAMA**

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
	Semana 3
Actividad 2. Caso/problema células tumorales	Semana 5
Actividad 3. Laboratorio virtual <i>Cell culture basics</i>	Semana 6
Actividad 4. Laboratorio virtual <i>Cancer Pharmacology</i>	Semana 7
Actividad 5. Primera Prueba Objetiva	Semana 9
Actividad 6. Vídeo Normas de laboratorio	Semana 11
Actividad 6. Prácticas de laboratorio	Semanas 11-16
Actividad 7. Laboratorio virtual <i>Tissue Engineering</i>	Semana 17
Actividad 8. Entrega Informe de prácticas	Semana 18
Actividad 9. Segunda Prueba Objetiva	Semana 19

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas y/o institucionales. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma a través del Campus Virtual.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se indica bibliografía recomendada:

- Cooper, G.M. and Hausman, R.E., (2007), *The cell : a molecular approach*, 4th, ASM Press; Sinauer Associates. Nota: Bibliografía de Biología 1er curso
- Freshney, R.I., (2005), *Culture of animal cells : a manual of basic technique*, 5th, Wiley-Liss.
- Langdon, S.P., (2004), *Cancer cell culture : methods and protocols*, Humana.
- Minuth, W.W., Strehl, R. and Schumacher, K., (2005), *Tissue engineering : essentials for daily laboratory work*, Wiley-VCH.
- Morgan, S.J. and Darling, D.C., (1995), *Cultivo de células animales*, Acribia. Nota: Práctico libro básico sobre las principales técnicas de cultivo celular traducido al castellano.
- Ratner, BD; Hoffman, AS; Schoen, FJ; Lemons, JE (2013) *Biomaterials science: an introduction to materials in medicine*, (Third edition) Elsevier
- Prasad Shastri, V. , Altankov, G; Lendlein, A. (2010) *Advances in Regenerative Medicine: Role of Nanotechnology, and Engineering Principles* , Springer 8.
- Burdick, JA; Mauck; RL (2011) *Biomaterials for Tissue Engineering Applications*, Springer Wien New York
- Davis, J. (2011). *Animal cell culture*. Chichester, West Sussex; Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell
- Davey, M. R., & Anthony, P. (2010). *Plant cell culture*. Chichester, West Sussex, UK; Hoboken, NJ: Wiley-Blackwell
- Meyer, U. (2009). *Fundamentals of tissue engineering and regenerative medicine*. Berlin: Springer
- *Annals of Biomedical Engineering*. ISSN: 0090-6964 (Print) 1573-9686 (Online)

### Sitios Web:

[http://www.cultek.com/aplicaciones.asp?p=Aplicacion\\_Cultivos\\_Celulares&opc=soporte](http://www.cultek.com/aplicaciones.asp?p=Aplicacion_Cultivos_Celulares&opc=soporte)

<http://www.hpacultures.org.uk/technical/technicalinfo.jsp>

<https://www.thermofisher.com/es/es/home/references/gibco-cell-culture-basics/introduction-to-cell-culture.html>

<http://learn.genetics.utah.edu/content/cells/>

## 8. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo:

Las adaptaciones o ajustes curriculares para estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo, a fin de garantizar la equidad de oportunidades, serán pautadas por la Unidad de Atención a la Diversidad (UAD).

Será requisito imprescindible la emisión de un informe de adaptaciones/ajustes curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo deberán contactar a través de: [unidad.diversidad@universidadeuropea.es](mailto:unidad.diversidad@universidadeuropea.es) al comienzo de cada semestre.

## 9. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.