

## GUÍA DOCENTE

### 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

<b>Grado:</b>	<b>Biología</b>
<b>Doble Grado:</b>	
<b>Asignatura:</b>	<b>Cultivos Celulares</b>
<b>Módulo:</b>	<b>6. Bioingeniería y Procesos Biotecnológicos. Sistemas Biológicos</b>
<b>Departamento:</b>	<b>Fisiología, Anatomía y Biología Celular</b>
<b>Año académico:</b>	<b>2015-2016</b>
<b>Semestre:</b>	<b>1º</b>
<b>Créditos totales:</b>	<b>4.5</b>
<b>Curso:</b>	<b>4º</b>
<b>Carácter:</b>	<b>obligatoria</b>
<b>Lengua de impartición:</b>	<b>español</b>

<b>Modelo de docencia:</b>	<b>B2</b>	
<b>a. Enseñanzas Básicas (EB):</b>		<b>60%</b>
<b>b. Enseñanzas de Prácticas y Desarrollo (EPD):</b>		<b>25%</b>
<b>c. Actividades Dirigidas (AD):</b>		<b>15%</b>

## GUÍA DOCENTE

### 2. RESPONSABLE DE LA ASIGNATURA

<b>Responsable de la asignatura</b>	
<b>Nombre:</b>	José Antonio Sánchez Alcazar
<b>Centro:</b>	Facultad Ciencias Experimentales
<b>Departamento:</b>	Fisiología, Anatomía y Biología Celular
<b>Área:</b>	Biología Celular
<b>Categoría:</b>	Profesor Titular de Universidad
<b>Horario de tutorías:</b>	Miercoles y jueves, de 11:00 a 14:00 IMPORTANTE: Solicitar cita previa por e-mail
<b>Número de despacho:</b>	22-1-14
<b>E-mail:</b>	<a href="mailto:jasanalc@upo.es">jasanalc@upo.es</a>
<b>Teléfono:</b>	954 978071

### 3. UBICACIÓN EN EL PLAN FORMATIVO

#### 3.1. Descripción de los objetivos

La asignatura de Cultivos celulares tiene como principal objetivo que el alumno adquiera las competencias necesarias para que llegue a ser capaz de cultivar y manipular células animales y vegetales, así como comprender las aplicaciones industriales de los sistemas biotecnológicos basados en los cultivos celulares.

#### 3.2. Aportaciones al plan formativo

La asignatura de Cultivos celulares se encuentra ubicada dentro del módulo didáctico nº 6: “Bioingeniería y Procesos Biotecnológicos. Sistemas Biológicos” que tiene un carácter específico dentro de la titulación de graduado en Biotecnología.

Esta asignatura se podrán aplicar muchas de las competencias adquiridas en otras materias y dará al estudiante una visión práctica y más amplia de las ventajas que aportan los cultivos celulares a la investigación y a la industria biotecnológica.

De manera particular, el alumno aprenderá a reconocer los fundamentos básicos de las técnicas y métodos de los cultivos celulares, identificará todo el material de laboratorio básico de cultivos celulares y analizar las aplicaciones de los cultivos celulares en la biotecnología.

Se tratarán algunas aplicaciones de la Biotecnología Molecular, aunque no de un modo exhaustivo al ser éstas muy extensas y variadas. Una mayor ampliación en estas capacidades las podrá adquirir el estudiante cursando determinadas optativas y en el postgrado.

#### 3.3. Recomendaciones o conocimientos previos requeridos

Se aconseja tener unos conocimientos altos de inglés (al menos, escrito), para aprovechar más las clases presenciales y para tener una mayor facilidad a la hora de consultar la bibliografía.

## GUÍA DOCENTE

### 4. COMPETENCIAS

#### 4.1 Competencias de la Titulación que se desarrollan en la asignatura

Según consta en la Memoria de Verificación del Título de Grado en Biotecnología, trabajaremos en esta asignatura las siguientes competencias generales y transversales:

- Competencia 10. Utilizar la literatura científica y técnica de vanguardia, adquiriendo la capacidad de percibir claramente los avances actuales y los posibles desarrollos futuros.
- Competencia 13. Ser consciente de la importancia del trabajo en equipo y potenciación de la discusión crítica de objetivos comunes.
- Competencia 26. Cultivar y manipular células animales, vegetales y microorganismos.

#### 4.2. Competencias del Módulo que se desarrollan en la asignatura

Según consta en la Memoria de Verificación del Título de Grado en Biotecnología, trabajaremos en esta asignatura las siguientes competencias específicas:

- Competencia 69. Diseñar estrategias para la generación de animales o células animales transgénicas
- Competencia 71. Analizar las aplicaciones de los cultivos celulares vegetales y de las plantas transgénicas en la Biotecnología.
- Competencia 75. Comprender la importancia de los sistemas biotecnológicos basados en cultivos celulares
- Competencia 76. Establecer, mantener y manipular distintos tipos de cultivos celulares por distintos métodos.
- Competencia 77. Establecer y mantener ordenadamente sistemas de almacenamiento de células y el puesto de trabajo para su manejo

#### 4.3. Competencias particulares de la asignatura

Las competencias particulares de la asignatura son desarrolladas por el profesor responsable de la misma y pretenden ajustar a la realidad aquellas competencias generales descritas en la Memoria de Verificación del Grado. A continuación se describen las competencias particulares de la asignatura:

- Conocer y comprender la metodología empleada para el inicio y mantenimiento de los cultivos de células y tejidos animales y vegetales in vitro.
- Conocer los distintos tipos de cultivos in vitro de células y tejidos animales y vegetales.
- Analizar las aplicaciones de los cultivos in vitro en el contexto de la biotecnología.

Transversalmente trabajaremos las siguientes competencias:

- La capacidad de trabajar en equipo y de potenciar de la discusión crítica de objetivos comunes.
- La capacidad crítica en el proceso de autoformación.
- La capacidad para trabajar de forma autónoma, con motivación e iniciativa.

## GUÍA DOCENTE

### 5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA (TEMARIO)

#### ENSEÑANZAS BÁSICAS (EB)

#### BLOQUE I → CULTIVO IN VITRO DE CÉLULAS Y TEJIDOS VEGETALES

Tema 1. Metodología del cultivo in vitro. Medio de cultivo. Esterilización. Condiciones físicas. Cámaras de cultivo. Organización del laboratorio: equipamiento e instrumental necesarios.

Tema 2. Tipos de cultivo in vitro. Cultivo de semillas intactas. Cultivo de embriones. Cultivo de callos. Cultivo de células en suspensión. Cultivo de protoplastos. Cultivo de órganos y otros tejidos.

Tema 3. Aplicaciones de los cultivos in vitro. Regeneración de plantas: organogénesis y embriogénesis somática. Aumento de la variabilidad genética: variación somaclonal y transgénesis. Micropropagación. Obtención de híbridos por fusión de protoplastos. Obtención de plantas haploides. Producción de metabolitos secundarios.

#### BLOQUE II → CULTIVO IN VITRO DE CÉLULAS Y TEJIDOS ANIMALES

TEMA 4. Introducción: Generalidades sobre las técnicas de cultivo de células animales. Historia de las técnicas de cultivo. Ventajas y desventajas de los cultivos celulares.

TEMA 5. Requisitos básicos para el cultivo celular. El ambiente del cultivo celular. Requerimientos físico-químicos de los cultivos celulares. Medios de cultivo. Substratos.

TEMA 6. Terminología y descripción de los diferentes tipos y sistemas de cultivo celulares. Métodos de estudio de recuento y viabilidad celular. Mantenimiento de cultivos. Criopreservación. Parámetros típicos: adherencia, tiempo de doblaje y curva de crecimiento.

TEMA 7. Cultivos primarios. Tipos. Explantes. Disociación mecánica y enzimática de tejidos. Purificación de tipos celulares.

TEMA 8. Líneas celulares. Clonado y selección. Caracterización de las líneas celulares.

TEMA 9. Cultivos organotípicos y tridimensionales. Características y aplicaciones. Matrices tridimensionales.

TEMA 10. Citometría de flujo. Parámetros celulares intrínsecos. Sondas fluorescentes y actividad celular. Aplicaciones de la citometría de flujo: ciclo celular y apoptosis. Separación celular.

TEMA 11. Cultivos para terapias regenerativas. Cultivo de células madre embrionarias y adultas.

## GUÍA DOCENTE

Cultivo de células de cordón umbilical.

TEMA 12. Aplicaciones industriales de los cultivos celulares. Cultivo de células a gran escala. Producción de anticuerpos monoclonales. Producción de vacunas.

### **ENSEÑANZAS PRÁCTICAS (EPD) Y ACTIVIDADES DIRIGIDAS (AD)**

- Actividad 1 Práctica de laboratorio: Aislamiento de protoplastos (a realizar en 1 sesión de prácticas EPD)
- Actividad 2 Práctica de laboratorio: Mantenimiento y subcultivo de células (práctica de laboratorio a realizar en varias sesiones de AD y EPD). Técnicas básicas de cultivo celular. Equipamiento para el cultivo celular. Técnica aséptica. Diferentes recipientes de cultivo. Observación de diferentes tipos de cultivos: adherentes y en suspensión. Las fases de un cultivo. Líneas celulares. Subcultivo de células adherentes y en suspensión. Cuantificación y viabilidad. Criopreservación.
- Actividad 3 Taller práctico y resolución de problemas a realizar en 1 sesión de prácticas EPD

## GUÍA DOCENTE

### 6. METODOLOGÍA Y RECURSOS

En la Universidad Pablo de Olavide se entiende que en el ECTS la carga de trabajo del estudiante se distribuye de la siguiente forma:

- 1 Crédito 25 horas de trabajo del estudiante
- Trabajo presencial: trabajo coincidente del profesor y del estudiante: 30%. Esto supone la dedicación de 7,5 horas de clase en sus diferentes modalidades (EB, EPD y AD).
- Trabajo particular del estudiante: 60 %. Esto supone la dedicación de 15 horas de trabajo al estudio, la realización de trabajos y otras tareas.
- Evaluación: 10%. Se dedicarán 2,5 horas por cada crédito a la evaluación, tanto de los contenidos como de las competencias.

La asignatura de Cultivos Celulares tiene 4,5 créditos ECTS, que suponen 112.5 horas de trabajo del estudiante. Teniendo en cuenta el modelo de la asignatura (B2), la carga de trabajo queda distribuída de la siguiente manera:

- Clases presenciales: 34 horas de trabajo del alumno en presencia del profesor, distribuidas en:
  - 20.5 horas de enseñanzas básicas (EB). Se trabajará el temario teórico de la asignatura en clase, se realizarán ejercicios y se expondrán seminarios.
  - 8.5 horas de enseñanzas prácticas (EPD). Se realizarán varias técnicas rutinarias específicas del trabajo con los cultivos celulares en laboratorio.
  - 5 horas de actividades dirigidas (AD). Se realizará un seguimiento del trabajo personal del alumno y se visitará un laboratorio de cultivos celulares.
- Trabajo autónomo: 67.5 horas. En este tiempo el alumno deberá estudiar los contenidos de la asignatura, realizar tareas y ejercicios y preparar el trabajo de exposición.
- Evaluación: 11 horas. Se incluirá en este apartado la exposición del seminario, así como exámenes finales de contenido teórico y práctico y la evaluación continua del trabajo a lo largo del curso.

**La parte teórica** se impartirá mediante dos clases magistrales a la semana de una hora cada una. Los alumnos dispondrán del material de clase antes de cada sesión teórica: diapositivas y problemas a resolver en clase. Se aconseja (1) traer este material a clase y consultar antes las cuestiones, ejercicios y problemas del tema, y (2) repasar los contenidos del tema y hacer los ejercicios dentro de la misma semana, para afianzar los conocimientos aprendidos.

**Las enseñanzas prácticas** se impartirán a grupos de 20 alumnos como máximo mediante varias sesiones de laboratorio a desarrollar en paralelo a los contenidos teóricos de la asignatura. Tras cada práctica, el alumno deberá entregar un informe o, en su caso, relajar un ejercicio de evaluación de la práctica por WebCT.

**Las actividades dirigidas** se impartirán grupos pequeños de unos 10 alumnos a lo largo del curso, alternándose con las prácticas de laboratorio.

## GUÍA DOCENTE

### 7. EVALUACIÓN

En la asignatura de Cultivos Celulares de 4º de Grado de Biotecnología proponemos un modelo de evaluación continua mediante varias pruebas y ejercicios a realizar durante todo el curso y un examen final que coincidirá con el examen oficial de la 1ª convocatoria en Enero/Febrero (fecha aún por determinar). Aquellos alumnos que no superasen la asignatura en 1ª convocatoria tendrán la opción de una Evaluación en la convocatoria de recuperación de curso en Junio/Julio (fecha aún por determinar). A continuación se describen ambos sistemas de evaluación.

#### 7.1.- EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA DE CURSO

La asignatura se evaluará mediante una serie de actividades que tienen por objeto valorar el grado en el que los alumnos han adquirido las competencias establecidas en esta guía docente. La valoración de las competencias alcanzadas por los alumnos en las EB-EPD-AD, **hasta alcanzar un máximo 100 puntos en la asignatura**, se llevará a cabo mediante la evaluación continua del estudiante a través de:

1. Evaluación sobre los contenidos de **EB (Bloque I) y EPD (Actividad 1)** realizados durante el curso mediante un **examen a mitad del semestre (máximo 30 puntos)**.
2. Evaluación sobre los contenidos de **EB (Bloque II) y EPD (Actividades 2 y 3)** realizados durante el curso (máximo 50 puntos) mediante un **cuestionario (puntuado sobre 10 puntos)** y un **examen al final del semestre (puntuado hasta un máximo de 40 puntos)** que coincidirá con examen oficial de 1ª convocatoria de la asignatura.
3. Un pequeño **trabajo de investigación (máximo 20 puntos)** que será expuesto delante de los compañeros. Al principio del curso, los profesores propondrán una serie de temas genéricos que los alumnos desarrollarán en grupos de 3 ó 4 alumnos. La evaluación se realizará mediante una rúbrica u hoja de evaluación que estará disponible desde el principio del curso en la página de la asignatura (Aula virtual).

**La calificación final de la asignatura será la suma de las puntuaciones obtenidas en los apartados anteriores, siendo 50 puntos la puntuación mínima para aprobar la asignatura.**

Además, se informa de la existencia de una **nota mínima** para que cada una de las actividades descritas anteriormente puntúe en el cálculo de la nota final. Se debe obtener una nota mínima del **30% calculado sobre el máximo posible en dicha evaluación**, trabajo o actividad (3 sobre 10, ó 30 si el ejercicio se puntúa sobre 100). **Si el alumno no llega a esta nota mínima, dicho ejercicio computará como si no se hubiera realizado (0 puntos).**



## GUÍA DOCENTE

En caso de no superar la evaluación continua en la 1ª convocatoria (ENERO), el alumno podrá conservar la nota de las actividades superadas y presentarse sólo a aquellas que necesite para aprobar la asignatura en la 2ª convocatoria (JUNIO-JULIO).

**El alumno que no supere la asignatura mediante evaluación continua en 1ª convocatoria podrá renunciar a sus calificaciones de evaluación continua y presentarse en 2ª convocatoria a una prueba final** debiendo comunicar esta renuncia oficialmente y por escrito a los profesores de la asignatura (ver detalle de esta prueba a continuación).

Los alumnos que hayan participado durante el curso regular en las actividades de evaluación continua (cuestionarios, asistencia a EPD y AD, trabajo original) conservarán, si así lo desean, las calificaciones obtenidas en las mismas. Por tanto, estos alumnos solo realizarán el examen obligatorio sobre los contenidos de EB, EPD y AD que no hayan superado.

### 7.2.- EVALUACIÓN EN LA CONVOCATORIA DE RECUPERACIÓN DE CURSO

En caso de no superar la evaluación en la 1ª convocatoria (ENERO-FEBRERO), el alumno podrá conservar la nota de las actividades superadas en la evaluación continua y presentarse sólo a aquellas que necesite para aprobar la asignatura en la 2ª convocatoria (JUNIO-JULIO). También el alumno podrá renunciar a sus calificaciones de evaluación continua y presentarse en 2ª convocatoria a una prueba final única (ver detalle de esta prueba a continuación) siempre que así lo comunique oficialmente al profesor responsable de la asignatura en un plazo anterior a 5 días de la fecha del examen oficial, renunciando con ello a todas y cada una de sus calificaciones de la evaluación continua.

#### DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA FINAL

La valoración de las competencias alcanzadas por los alumnos en las EB-EPD-AD (hasta alcanzar un máximo de 100 puntos) se llevará a cabo mediante:

- Un único examen que contemplará todas las competencias y habilidades recogidas en esta guía, abarcando tanto los contenidos teóricos como los prácticos. El examen será puntuado hasta un máximo de 80 puntos. La nota mínima que el alumno debe alcanzar en este bloque para aprobar la asignatura es de 40 puntos.
- La exposición y defensa de un trabajo original relacionado con alguno de los contenidos desarrollados en las clases de teoría (máximo 20 puntos).

La calificación final de la asignatura será la suma de las calificaciones obtenidas en los apartados anteriores. La puntuación mínima para aprobar la asignatura será de 50 puntos (siempre que examen final > 40 puntos).

## 8. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

**R. IAN FRESHNEY.** *Culture of Animal Cells: A Manual of Basic Technique and Specialized Applications.* Wiley-Blackwell; 6 edition (September 17, 2010) ISBN: 978-0470528129

**JAMIE DAVIES.** *Replacing Animal Models: A Practical Guide to Creating and Using Culture-based Biomimetic Alternatives.* Wiley-Blackwell; 1 edition (May 8, 2012) ISBN: 978-0470974254

**GURAV S, DESHKAR N, PATIL A.** Plant cell culture: an alternative for production of secondary metabolites. Saarbrücken: LAP Lambert Academic Publishing, 2011.

**DAVEY MR AND ANTHONY P.** Plant cell culture: essential methods. Oxford: Wiley-Blackwell, 2010

**NEUMANN KH, KUMAR A, IMANI J.** Plant cell and tissue culture: a tool in biotechnology: basics and application. New York: Springer, 2009

**TRIGIANO RN AND GRAY DJ.** Plant tissue culture, development, and biotechnology. Boca Raton (Florida): CRC, Press, cop. 2011

Muchos de los contenidos de esta asignatura se basan en artículos científicos que el profesor pondrá a disposición de los alumnos a través de la WebCT. Estos artículos se pueden consultar en revistas científicas de interés para la asignatura tales como: *Biotechnology Advances*, *Bioprocess and Biosystems Engineering*, *Current Opinion in Biotechnology*, *Electronic Journal of Biotechnology*, *In Vitro Cellular & Developmental Biology – Plant*, *Nature Biotechnology*, *Plant Cell, Tissue and Organ Culture (PCTOC)*, etc.