

GUÍA DOCENTE

Curso 2012-2013

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Grado:	Biología
Doble Grado:	
Asignatura:	Cultivos Celulares
Módulo:	6. Bioingeniería y Procesos Biotecnológicos. Sistemas Biológicos
Departamento:	Fisiología, Anatomía y Biología Celular
Año académico:	2012-2013
Semestre:	1º
Créditos totales:	4.5
Curso:	4º
Carácter:	obligatoria
Lengua de impartición:	español

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

GUÍA DOCENTE

Curso 2012-2013

2. EQUIPO DOCENTE

2.1. Responsable de la asignatura

Daniel José Moreno Fernández-Ayala

2.2. Profesores

Nombre:	DANIEL JOSÉ MORENO FERNÁNDEZ-AYALA
Centro:	FACULTAD CIENCIAS EXPERIMENTALES
Departamento:	FISIOLOGÍA, ANATOMÍA Y BIOLOGÍA CELULAR
Área:	BIOLOGÍA CELULAR
Categoría:	PROFESOR CONTRATADO DOCTOR
Horario de tutorías:	Por determinar (cita previa por e-mail)
Número de despacho:	22.2.4
E-mail:	dmorfer@upo.es
Teléfono:	954978184

GUÍA DOCENTE

Curso 2012-2013

Nombre:	Juan Camacho Cristóbal
Centro:	Facultad Ciencias Experimentales
Departamento:	Fisiología, Anatomía y Biología Celular
Área:	Fisiología Vegetal
Categoría:	Profesor Titular de Universidad
Horario de tutorías:	Por determinar (cita previa por e-mail)
Número de despacho:	22-1-13
E-mail:	jjcamcri@upo.es
Teléfono:	954977636

Nombre:	Carlos Juan Ceacero Ruiz
Centro:	Facultad Ciencias Experimentales
Departamento:	Fisiología, Anatomía y Biología Celular
Área:	Fisiología Vegetal
Categoría:	Profesor Asociado
Horario de tutorías:	Por determinar (cita previa por e-mail)
Número de despacho:	22-2-01D
E-mail:	cjcearui@upo.es
Teléfono:	

Nombre:	María Ángeles Rodríguez Hernández
Centro:	Facultad Ciencias Experimentales
Departamento:	Fisiología, Anatomía y Biología Celular
Área:	Fisiología Vegetal
Categoría:	Profesora Asociada
Horario de tutorías:	Por determinar (cita previa por e-mail)
Número de despacho:	22-2-4
E-mail:	marodher@upo.es
Teléfono:	

GUÍA DOCENTE

Curso 2012-2013

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

Curso 2012-2013

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 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

Curso 2012-2013

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA (TEMARIO)

ENSEÑANZAS BÁSICAS (EB)

BLOQUE I → CULTIVO IN VITRO DE CÉLULAS Y TEJIDOS ANIMALES

TEMA 1. Introducción: Generalidades sobre las técnicas de cultivo de células animales. Historia de las técnicas de cultivo. Ventajas y desventajas de los cultivos celulares.

TEMA 2. Requisitos básicos para el cultivo celular. El ambiente del cultivo celular. Requerimientos físico-químicos de los cultivos celulares. Medios de cultivo. Substratos.

TEMA 3. 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 4. Cultivos primarios. Tipos. Explantes. Disociación mecánica y enzimática de tejidos. Purificación de tipos celulares.

TEMA 5. Líneas celulares. Clonado y selección. Caracterización de las líneas celulares.

TEMA 6. Cultivos organotípicos y tridimensionales. Características y aplicaciones. Matrices tridimensionales.

TEMA 7. Citometría de flujo. Parámetros celulares intrínsecos. Sondas fluorescentes y actividad celular. Aplicaciones de la citometría de flujo: ciclo celular y apoptosis. Separación celular.

TEMA 8. Cultivos para terapias regenerativas. Cultivo de células madre embrionarias y adultas. Cultivo de células de cordón umbilical.

TEMA 9. Aplicaciones industriales de los cultivos celulares. Cultivo de células a gran escala. Producción de anticuerpos monoclonales. Producción de vacunas.

BLOQUE II → 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.

GUÍA DOCENTE

Curso 2012-2013

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.

ENSEÑANZAS PRÁCTICAS (EPD) Y ACTIVIDADES DIRIGIDAS (AD)

Actividad 1 (práctica de laboratorio a realizar en 2 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 2 (práctica de laboratorio a realizar en 1 sesión de prácticas EPD). Citotoxicidad y apoptosis. Ensayo MTT para estudios de citotoxicidad y viabilidad. Detección de apoptosis.

Actividad 3 (práctica de laboratorio a realizar en 1 sesión de prácticas EPD). Aislamiento de protoplastos.

GUÍA DOCENTE

Curso 2012-2013

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 distribuida 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

Curso 2012-2013

7. EVALUACIÓN

La asignatura podrá ser evaluada de manera continua durante todo el curso o mediante una sola prueba final en la fecha del examen oficial de 2ª convocatoria de la asignatura (**27-junio-2013**). Para la evaluación continua se realizarán una serie de actividades, cada una con un peso relativo en la nota de la asignatura, en las que se tendrá en cuenta las horas de trabajo autónomo no presencial que el alumno debe dedicar a cada actividad.

Por un lado se evaluarán **las enseñanzas básicas (EB)** mediante una serie de cuestionarios y pruebas escritas. Estas pruebas tendrán el siguiente peso relativo de la asignatura:

- 20% de la nota → 3 cuestionarios (pruebas cortas escritas), diseñados para evaluar la adquisición de conocimientos mediante preguntas cortas o de selección múltiple,
- 35% de la nota → 1 prueba final para evaluar la comprensión y la aplicación de los conocimientos adquiridos, mediante ejercicios y pruebas de relación de dichos conceptos. Esta prueba se realizará en la fecha del examen oficial de 1ª convocatoria de la asignatura (**22-enero-2013**). Es importante reseñar que la prueba a realizar este día sólo tendrá un valor del 35% de la nota.

La evaluación de las **enseñanzas prácticas (EPD)** y de las **actividades dirigidas (AD)** se realizará mediante:

- ejercicios y cuestionarios a entregar después de cada sesión. Se realizarán un total de de 4 actividades, cada una de ellas con un peso relativo del 5% de la asignatura.
- un trabajo de investigación 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 (WebCT). Este trabajo tendrá un peso del 25% de la nota de la asignatura.

La asistencia a las clases prácticas es obligatoria, puesto que la presencialidad es indispensable para la adquisición de las competencias a trabajar. Por esta razón, la no asistencia a una práctica o a la sesión del seminario de investigación supondrá que no se contabilice el peso de dicha actividad en la nota final del alumno.

En resumen, la evaluación de la asignatura se realizará de la siguiente manera:

- 20% → 3 cuestionarios / pruebas cortas escritas (EB)
- 35% → 1 examen final el día **22 de enero del 2013** (EB)
- 20% → 4 cuestionarios entregables al final de cada sesión (EPD y AD)
- 25% → seminario de investigación (AD)

Además, se informa de la existencia de una nota mínima para que cada una de las actividades computen en el cálculo de la nota final. Se debe obtener una nota mínima necesaria del 40% (4 puntos sobre 10, ó 40 puntos 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

Curso 2012-2013

AVISO IMPORTANTE para los alumnos que no superen la asignatura por evaluación continua o que se acojan a evaluación mediante prueba final. En caso de no superar la evaluación continua de la 1ª evaluación, el alumnado será evaluado mediante una prueba que contemplará todas las competencias y habilidades recogidas en esta guía. Esta prueba se realizará en la fecha del examen oficial de 2ª convocatoria de la asignatura (**27-junio-2013**).

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.