	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	<b>Asunto:</b> Plan Docente <i>Asignatura</i> BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA AGRICULTURA (BIOTECHNOLOGY APPLIED TO AGRICULTURE) Curso 2017-18	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA


Curso académico: 2017-18

Identificación y características de la asignatura			
Denominación	(401368) BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA AGRICULTURA (BIOTECHNOLOGY APPLIED TO AGRICULTURE)	Créditos ECTS	6
Titulación	MÁSTER UNIVERSITARIO EN BIOTECNOLOGÍA AVANZADA		
Centro	FACULTAD DE CIENCIAS		
Semestre	2º	Carácter	OPTATIVA
Módulo	BIOTECNOLOGÍA AGROALIMENTARIA Y AGROPECUARIA		
Materia			
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
MARIA DEL CARMEN GOMEZ JIMENEZ	DFV-5, Área de Fisiología Vegetal	mcgomez@unex.es	
ESPINOSA BORREGUERO, FRANCISCO	DFV-2, Área de Fisiología Vegetal	espinosa@unex.es	
Área de conocimiento	FISIOLOGÍA VEGETAL		
Departamento	BIOLOGÍA VEGETAL, ECOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA TIERRA		
Profesor coordinador	MARÍA DEL CARMEN GÓMEZ JIMÉNEZ		

Competencias
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
CG1 - Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, dirigir y desarrollar proyectos que

	<b>PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)</b>		 <b>Facultad de Ciencias</b>
	<b>Asunto:</b> Plan Docente <i>Asignatura</i> BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA AGRICULTURA (BIOTECHNOLOGY APPLIED TO AGRICULTURE) Curso 2017-18	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	

tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, la concepción, el desarrollo o la explotación de técnicas e instalaciones en el ámbito de la Biotecnología.
CG2 - Capacidad para aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a sistemas biológicos y sanitarios, trasladando el aprendizaje teórico a un contexto práctico
CG3 - Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional en el ámbito de la Biotecnología.
CG4 - Conocimiento y aplicación de elementos básicos de organización, de gestión de recursos humanos y planificación en el ámbito de la empresa y otras instituciones.
CG5 - Capacidad para comunicar y transmitir los conocimientos y conclusiones en el ámbito de la Biotecnología, a público especializado y no especializado, de un modo claro y preciso.
CG6 - Adquisición en la actividad profesional de un punto de vista crítico, creativo, con escepticismo constructivo y orientado a la investigación.
CT1 - Destreza en el manejo de las herramientas informáticas básicas para emplear y aplicar tecnología de información y comunicación (TIC) en el ámbito formativo y profesional.
CT2 - Capacidad para buscar, analizar y gestionar la información de libros de texto avanzados y acceder a conocimientos procedentes de la vanguardia del campo de estudio del título, incluyendo la capacidad de interpretación y evaluación
CT3 - Capacidad de auto-evaluación y aprendizaje para mantener actualizados los conocimientos, habilidades y actitudes mediante un proceso de formación continua desarrollado con un alto grado de autonomía.
CT4 - Capacidad de análisis, síntesis e interpretación de datos e información relevante que permitan al alumno desarrollar ideas, resolver problemas y emitir un razonamiento crítico y autocrítico sobre temas científicos o éticos, comprendiendo el valor y los límites del método científico
CT5 - Capacidad de expresión y dominio suficiente del inglés especializado en el ámbito de la Biotecnología.
CT6 - Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares adaptándose positivamente a diferentes contextos y situaciones
CT7 - Capacidad de resolver problemas complejos.
CT8 - Respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres, así como adquisición de un compromiso ético de respeto a la vida y al medio ambiente.
CT9 - Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) y de tener iniciativa y espíritu emprendedor.
CE6 - Adquirir el dominio de la terminología avanzada usada habitualmente en Bioquímica y Biología Molecular, Genética, Biología Celular y Tisular, Microbiología, Ecología, Edafología y Fisiología Animal y Vegetal.
CE7 - Conocimiento de las técnicas avanzadas analíticas, experimentales e informáticas habituales en Bioquímica y Biología Molecular, Genética, Biología Celular y Tisular, Microbiología, Ecología, Edafología y Fisiología Animal y Vegetal.
CE8 - Conocimiento avanzado de manipulación selectiva y controlada de procesos celulares y biomoleculares para generar nuevos productos biotecnológicos.
CE9 - Entender los niveles de complejidad de la información biológica: mecanismo básico de la herencia; epigenética y herencia extranuclear; interacciones con el ambiente y plasticidad fenotípica.
CE11 - Conocer los principios y técnicas avanzadas de los cultivos y de la ingeniería celular
CE13 - Identificar y dar soluciones a demandas tecnológicas y científicas en los ámbitos de la

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	<b>Asunto:</b> Plan Docente <i>Asignatura</i> BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA AGRICULTURA (BIOTECHNOLOGY APPLIED TO AGRICULTURE) Curso 2017-18	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	

industria bioquímica, farmacéutica, alimentaria y medioambiental, así como en biomedicina, producción animal y vegetal.

CE16 - Realizar procesos de modificación y/o mejora genética de organismos de diferentes niveles de organización biológicos.

Temas y contenidos
Breve descripción del contenido
<p>En la asignatura se estudiará la organización y expresión génica en plantas, la secuenciación génica, los marcadores genéticos y su utilización para la mejora vegetal, la construcción de vectores de transformación y su utilización como herramienta básica en el análisis funcional de genes candidatos para la mejora vegetal. Se abordarán las principales aplicaciones de la mejora y transformación genética en plantas para el incremento de la calidad y productividad agrícola. Así, se estudiará la transformación genética para la tolerancia a herbicidas, a plagas, resistencia a virus, bacterias y nemátodos, estrategias de transgénesis para la resistencia a estreses abióticos, antiporter Na<sup>+</sup>/H<sup>+</sup>, regulón COR, especies reactivas del oxígeno, transformación genética para la mejora de la calidad y productividad de las plantas cultivadas y la agricultura molecular, con el estudio de casos concretos en cada uno de ellos.</p>
Temario de la asignatura
Tema 1. El genoma de plantas. Genoma nuclear. Genomas de orgánulos. Secuenciación de genomas.
Tema 2. Mejora molecular. Mejora genética en Agricultura. Operaciones básicas y métodos de mejora.
Tema 3. Marcadores genéticos. Aplicación a la mejora. Aplicación a la detección de plantas y alimentos transgénicos.
Tema 4. Bioinformática y genómica funcional en plantas.
Tema 5. Ingeniería metabólica en plantas.
Tema 6. Plantas tolerantes a herbicidas: diferentes estrategias para la tolerancia, sistemas de detoxificación, impacto ambiental y desarrollo de supersemillas.

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	<b>Asunto:</b> Plan Docente <i>Asignatura</i> BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA AGRICULTURA (BIOTECHNOLOGY APPLIED TO AGRICULTURE) Curso 2017-18	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	

Tema 7. Plantas resistentes a plagas: resistencia a insectos. Estrategia Bt y Copy Nature. Plantas resistentes a hongos, nemátodos, bacterias y virus: proteínas de resistencia, inducción de sistemas de defensa, inducción de la respuesta HR y SAR.
Tema 8. Plantas resistentes a estreses ambientales: déficit hídrico, estrés salino, estrés de frío. Producción de ROS.
Tema 9. Mejora de la calidad y del rendimiento de las plantas: manipulación de la maduración, modificación de rutas biosintéticas, modificación de la coloración, aumento de fotosíntesis
Tema 10. La agricultura molecular: producción de carbohidratos, lípidos y proteínas
Tema 11. Legislación de los cultivos de plantas transgénicas: autorización, inscripción y etiquetado de estos productos.

Actividades formativas					
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	11	4	0	0	7
2	19	7	0	0	12
3	23	6	4	0	12
4	14	3	4	0	6
5	17,5	3	4	3,5	6
6	9	3	3	0	6
7	12	4	0	0	8
8	12	4	0	0	8
9	12	4	0	0	8
10	12	4	0	0	8
11	7	2	0	3,5	1,5
<b>Evaluación</b>	3	3	0	0	0
<b>Total</b>	150	40	15	7,5	82,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
 SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	<b>Asunto:</b> Plan Docente <i>Asignatura</i> BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA AGRICULTURA (BIOTECHNOLOGY APPLIED TO AGRICULTURE) Curso 2017-18	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	



#### Metodologías docentes\*

1.- Clases expositivas de teoría y problemas. Descripción: método expositivo que consiste en la presentación por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. También incluye la resolución de problemas ejemplo por parte del profesor. 2.- Aprendizaje basado en problemas (ABP). Descripción: método de enseñanza/aprendizaje que tiene como punto de partida un problema que ha diseñado el profesor y que el estudiante resuelve de manera autónoma o guiada para desarrollar determinadas competencias previamente definidas. 3.- Aprendizaje a partir de la experimentación. Descripción: método de enseñanza aprendizaje basado en el método científico en el que el estudiante plantea hipótesis, experimenta, recopila datos, busca información, aplica modelos, contrasta las hipótesis y extrae conclusiones. 4.- Aprendizaje cooperativo. Descripción: método de enseñanza-aprendizaje basado en un enfoque interactivo de organización del trabajo. Se trata de lograr un intercambio efectivo de información entre los estudiantes, los cuales deben estar motivados tanto para lograr su propio aprendizaje como el de los demás. 5.- Tutorización. Descripción: situación de enseñanza/aprendizaje en la que el profesor, en pequeños grupos, orienta al estudiante en su aprendizaje. 6.- Aprendizaje autónomo. Descripción: situación de aprendizaje en la que el estudiante, de forma autónoma, profundiza en el estudio de una materia para adquirir las competencias. 7.- Evaluación. Descripción: situación de aprendizaje/evaluación en la que el alumno realiza alguna prueba que sirve para reforzar su aprendizaje y como herramienta de evaluación

#### Resultados de aprendizaje\*

Se pretende obtener los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Conocimientos de los fundamentos y técnicas moleculares, y de Genómica de plantas.
2. Resolver problemas relativos a la caracterización e identificación de nuevas variedades mediante marcadores moleculares.
3. Conocimientos de las técnicas de cultivo de células y tejidos vegetales, así como del control de la morfogénesis in vitro.
4. Conocimientos de las técnicas de transformación genética en plantas para la mejora vegetal.
5. Conocimientos sobre las estrategias utilizadas para lograr plantas modificadas genéticamente resistentes a herbicidas.
6. Conocimientos sobre las estrategias utilizadas para lograr plantas modificadas genéticamente resistentes a plagas y enfermedades.
7. Conocimientos sobre las estrategias utilizadas para lograr plantas modificadas genéticamente resistentes a estrés abióticos.
8. Conocimientos sobre las estrategias utilizadas para lograr plantas modificadas

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	<b>Asunto:</b> Plan Docente <i>Asignatura</i> BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA AGRICULTURA (BIOTECHNOLOGY APPLIED TO AGRICULTURE) Curso 2017-18	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	

genéticamente mejoradas en su calidad y rendimiento.

### Sistemas de evaluación

Los instrumentos de evaluación y su ponderación serán los siguientes: Examen escrito: prueba individual que puede adoptar diferentes formas (desarrollo o respuesta larga, respuesta corta, tipo test, ejercicios, problemas, etc.) o ser una combinación de éstas. Ponderación: contribuirá a la nota entre un 60 y un 80%. Entrevista de tutorización: método de evaluación en el que el profesor, mediante entrevista personal o en pequeños grupos (tutorías de orientación y seguimiento), valora la competencia del estudiante. Ponderación: contribuirá a la nota entre un 5 y un 10%. Elaboración de trabajos y su presentación (casos prácticos, proyectos, etc.): desarrollo de un trabajo que puede ser desde breve y sencillo hasta amplio y complejo, incluso proyectos y memorias propios de últimos cursos. Esta actividad de evaluación puede también incluir la exposición del trabajo para demostrar los resultados del aprendizaje. Ponderación: contribuirá a la nota entre un 20 y un 30%. Se aplicará el sistema de calificaciones vigente en cada momento; actualmente, el que aparece en el RD 1125/2003, artículo 5º. Los resultados obtenidos por el alumno en cada una de las materias del plan de estudios se calificarán en función de la siguiente escala numérica de 0 a 10, con expresión de un decimal, a la que podrá añadirse su correspondiente calificación cualitativa: 0 - 4,9: Suspenso (SS), 5,0 - 6,9: Aprobado (AP), 7,0 - 8,9: Notable (NT), 9,0 - 10: Sobresaliente (SB). La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5 % de los alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

Alternativamente, cada alumno podrá superar la asignatura realizando una prueba final de carácter global. En tal caso, debe comunicarlo por escrito al profesor en las primeras tres semanas del curso académico.

### Bibliografía y otros recursos

HIATT, A (Ed.) (1993). Transgenic Plants. Fundamentals and Applications. Marcel Dekker. New York.

KIRAKOSYAN, A and KAUFMAN, P (2009). Recent Advances in Plant Biotechnology. Ed. Springer.

	PROCEDIMIENTO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	<b>Asunto:</b> Plan Docente <i>Asignatura</i> BIOTECNOLOGÍA APLICADA A LA AGRICULTURA (BIOTECHNOLOGY APPLIED TO AGRICULTURE) Curso 2017-18	<b>Código:</b> P/CL009_D002_MBA	

LINDSEY, K and JONES, MGK (1992). Plant Biotechnology in Agriculture. John Wiley & Sons. Chichester.

LITZ, RE, ed. (2004.) Biotechnology of Perennial Fruit and Nut Crops. CABI, Wallingford.

MARX, JL (Ed.) (1989). A Revolution in Biotechnology. Cambridge University Press. Cambridge.

MATEO BOX, JM (1993). Biotecnología, Agricultura y Alimentación. Mundi-Prensa. Madrid.

PEÑA, L (2000). Biotecnología Vegetal: Transformación Genética de plantas, en Fundamentos de Fisiología Vegetal, Azcón-Bieto y Talón, Ed. McGraw-Hill-Interamericana y Edicions Universitat de Barcelona.

Pua, EC and Davey, MR (2007). Biotechnology in Agriculture and Forestry. Transgenic crops. Ed. Springer. S

ERRANO GARCÍA, M y PIÑOL SERRA, MT (1991). Biotecnología Vegetal. Síntesis. Madrid.

SEBIOT Eds. (2000) La biotecnología aplicada a la agricultura. Eumedia SA.

SLATER, A; SCOTT, NG and FOWLER, MR (2008). Plant Biotechnology: the genetic manipulation of plants. 2ª edición. Oxford University Press.

SMITH, C and WOOD, EJ (1991). Molecular Biology and Biotechnology. Chapman and Hall. London.

Otros recursos:

páginas web

<http://www.agbioworld.org>

<http://www.isaaa.org>

<http://biotech.nature.com>

### Horario de tutorías

Se comunicará oportunamente una vez aprobados los horarios del curso académico.

### Recomendaciones

Asistencia continuada a las clases y participación activa en la realización práctica. Estudio continuado de la asignatura a lo largo de todo el semestre. Consulta de la bibliografía recomendada. Asistencia a las tutorías programadas.