

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Identificación y características de la asignatura			
Código	401368	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Biotecnología aplicada a la agricultura		
Denominación (inglés)	Biotechnology applied to agriculture		
Titulaciones	Máster Universitario en Biotecnología Avanzada		
Centro	Facultad de Ciencias		
Semestre	1	Carácter	Optativo
Módulo	Biotecnología Agroalimentaria		
Materia	Biología y Biotecnología vegetal		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Alfonso Ortega Garrido	DFV4	aortegagarrido@unex.es	
José Luis Llerena Ruíz	DFV2	jlllerena@unex.es	
Área de conocimiento	Fisiología Vegetal		
Departamento	Biología Vegetal, Ecología y Ciencias de la Tierra		
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Alfonso Ortega Garrido		
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 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.			

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

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 autoevaluación 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.
Competencias Específicas (CE)6: 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 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.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

Contenidos
Breve descripción del contenido
<p>En esta asignatura se analizará la fisiología y biología molecular de plantas, ahondando más en especies de interés agroeconómico. Se abordará desde las leyes mendelianas de la herencia, pasando por técnicas tradicionales de mejora vegetal hasta las técnicas más vanguardistas en este ámbito. Se explicará cómo se obtienen y evalúan marcadores moleculares, cómo hallar fuentes de tolerancia frente a estreses abióticos y bióticos, cómo se generan líneas parentales en diferentes cultivos de interés y cómo se emplean para diseñar los híbridos, amén de cómo se evalúan fenotípicamente. Se detallarán técnicas para llevar a cabo la transformación de plantas, desarrollo de dobles haploides y CRISPR, entre otras técnicas.</p>
Temario de la asignatura
<p>Denominación del tema 1: Fundamentos de la mejora vegetal Contenidos del tema 1: Genética clásica y mendeliana. Genética cuantitativa. Variabilidad genética y herencia. Evolución y domesticación de las plantas. Descripción de las actividades prácticas del tema 1: No conlleva actividad práctica.</p>
<p>Denominación del tema 2: Recursos genéticos y biodiversidad Contenidos del tema 2: Banco de germoplasma. Conservación <i>in situ</i> y <i>ex situ</i>. Evaluación y caracterización de recursos genéticos. Descripción de las actividades prácticas del tema 2: No conlleva actividad práctica.</p>
<p>Denominación del tema 3: Técnicas de mejora vegetal Contenidos del tema 3: Métodos de selección (masal, familiar, recurrente). Hibridación y cruzamientos. Retrocruzamiento y selección asistida. Poliploidía e inducción de mutaciones. Descripción de las actividades prácticas del tema 3: No conlleva actividad práctica.</p>
<p>Denominación del tema 4: Genómica y biotecnología aplicada Contenidos del tema 4: Genómica funcional y estructural. Transcriptómica y epigenética. Herramientas moleculares (marcadores moleculares, QTL, GWAS). Edición génica (CRISPR/Cas9 y otras tecnologías). Transformación genética y organismos genéticamente modificados (OGM). Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Genotipado de líneas transgénicas y cuantificación genética.</p>
<p>Denominación del tema 5: Bioinformática y análisis de datos Contenidos del tema 5: Análisis de datos genómicos y fenotípicos. Estadística aplicada a la mejora genética. Herramientas de software (R, Python, SAS, GenStat). Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Búsquedas en bases de datos de plantas, desarrollo de cebadores para genotipado.</p>
<p>Denominación del tema 6: Fenotipado avanzado Contenidos del tema 6: Tecnología de sensores remotos (drones, cámaras hiperespectrales). Fenotipado en campo e invernadero. Plataformas automáticas de fenotipado. Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Fenotipado de cultivo de interés agroeconómico</p>
<p>Denominación del tema 7: Mejora de cultivos específicos Contenidos del tema 7: Cereales, leguminosas, hortícolas, frutales, industriales, etc. Mejoramiento para resistencia a enfermedades y plagas. Mejora para tolerancia a estrés abiótico (sequía, salinidad, etc.). Mejora para calidad nutricional y postcosecha. Descripción de las actividades prácticas del tema 7: Presentar un programa de mejora.</p>
<p>Denominación del tema 8: Producción de semillas</p>

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

Contenidos del tema 8: Tecnología y certificación de semillas. Legislación sobre producción y comercio de semillas. Control de calidad y trazabilidad.

Descripción de las actividades prácticas del tema 8: No conlleva actividad práctica.

Denominación del tema 9: **Ética, legislación y aspectos socioeconómicos**

Contenidos del tema 9: Propiedad intelectual y derechos de obtentor. Bioseguridad y regulación de OGM. Impacto social y ambiental de la mejora vegetal.

Descripción de las actividades prácticas del tema 9: No conlleva actividad práctica.

Denominación del tema 10: **Innovación y transferencia tecnológica**

Contenidos del tema 10: Vinculación con la industria agroalimentaria. Diseño de programas de mejora orientados al mercado. Emprendimiento y desarrollo de nuevas variedades comerciales.

Descripción de las actividades prácticas del tema 10: No conlleva actividad práctica.

Programa de Prácticas

Práctica 1.- Búsquedas en bases de datos de plantas, desarrollo de cebadores para genotipado.

Práctica 2.- Genotipado de líneas transgénicas y cuantificación genética.

Práctica 3.- Fenotipado de cultivo de interés agroeconómico.

Práctica 4.- Presentar un programa de mejora.

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	10	4						7
2	15	4						7
3	15	4						7
4	15	4		7			2	7
5	15	4			2		10	7
6	15	4		3			3	7
7	15	4				3		7
8	15	4						7
9	15	4						7
10	10	4						7
Evaluación ¹	10	5						5
TOTAL	150	45		10	2	3	15	75

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

Metodologías docentes

1. Explicación y discusión de los contenidos.
3. Actividades experimentales: prácticas en laboratorio.
4. Actividades de seguimiento individual o por grupos del aprendizaje. Sistema PBL.
5. Trabajo autónomo del alumno.
9. 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.

Resultados de aprendizaje

Se pretende obtener los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Competencias en biología molecular de plantas.
2. Capacitación en técnicas tradicionales y más vanguardistas de mejora vegetal.
3. Conocimientos sobre distintas metodologías para la transformación de plantas.
4. Saber cómo organizar un programa de mejora vegetal según la finalidad que se busque: búsqueda de fuente de tolerancia a estreses, mejoras en producto final o productividad/rendimiento.

Sistemas de evaluación

De acuerdo con el apartado 2 del artículo 4 de la Resolución del 26 de octubre de 2020 publicada en el DOE del 3 de noviembre de 2020, ante la imposibilidad de la realización de evaluación global, puesto que es indispensable la realización de las prácticas y exposición/defensa de los trabajos realizados para la adquisición de competencias establecidas en la asignatura (CG5, CT4, CE11 y CE16), el sistema de evaluación, incluyendo su ponderación, será:

Teoría: Examen único escrito constituido por una 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 final en un 65%.

Prácticas: es necesaria la realización de estas por todos los estudiantes. Esta actividad se valorará mediante la entrega de un guión de prácticas a modo de memoria donde presentarán sus resultados, contextualizándolos y discutiéndolos. Esta actividad requiere trabajo cooperativo.

Ponderación: 5%.

Experiencia ABP (Aprendizaje Basado en Problemas): Elaboración de trabajos y su presentación (casos prácticos, proyectos, etc.) en pequeños grupos, que consiste en el desarrollo de un trabajo que puede ser desde breve y sencillo hasta amplio y complejo, incluso proyectos. Esta actividad de evaluación incluye entrevistas de tutorización, trabajo cooperativo, preparación y exposición autónoma del trabajo por cada equipo de estudiantes para demostrar los resultados del aprendizaje.

Ponderación: 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

	PROCESO PARA EL DESARROLLO DE LAS ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx		
	Curso académico: 2025-26	Código: P/CL009_FC_D002	

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 los/as alumnos/as que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5 % del alumnado matriculado en la asignatura 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.

Bibliografía (básica y complementaria)

ABDIN MA; KIRAN U and ALI A, Eds. (2017). Plant Biotechnology: Principles and Applications. Ed. Springer.

BHOJWANI SS and DANTU PK (2013). Plant Tissue Culture: An Introductory Text. Ed. Springer.

HOPKINS, WC. (2007). Plant Biotechnology. Ed. Chelsea House Publishers. NY.

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

KOLE C; MICHLER CH; ABBOTT AG and HALL TC, Eds. (2010). Transgenic Crops Plants. Vol 1: Principles and Development, and vol 2: Utilization and Biosafety. Ed. Springer.

NEUMANN, K; KUMAR, A; IMANI, J (2009) Plant Cell and Tissue Culture - A Tool in Biotechnology. Ed. Springer.

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

STEWART CN, Ed. (2008). Plant Biotechnology and Genetics. Ed. Wiley.

Otros recursos y materiales docentes complementarios