


	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		
	Asunto: Plan docente Curso 2021-22	Código: P/CL009_D002_MBA	



PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2021/2022



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 Y AGROPECUARIA		
Materia			
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
ESPINOSA BORREGUERO, FRANCISCO	DFV1	espinosa@unex.es	
LLERENA RUIZ, JOSÉ LUIS	DFV2	jlleren@unex.es	
Área de conocimiento	FISIOLOGÍA VEGETAL		
Departamento	BIOLOGÍA VEGETAL, ECOLOGÍA Y CIENCIAS DE LA TIERRA		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	ESPINOSA BORREGUERO, FRANCISCO		
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.			

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan docente Curso 2021-22	Código: P/CL009_D002_MBA	

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 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 DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan docente Curso 2021-22	Código: P/CL009_D002_MBA	

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⁺/H⁺, 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.
Contenido Práctica 1: Utilización de la variabilidad somaclonal como medio de selección de nuevos cultivos adaptados a estreses ambientales (p.e. estrés salino).
Tema 3. Marcadores genéticos. Aplicación a la mejora. Aplicación a la detección de plantas y alimentos transgénicos.
Contenido Práctica 2: Identificación de los individuos resistentes al estrés salino obtenidos por variabilidad somaclonal.
Tema 4. Bioinformática y genómica funcional en plantas.
Contenido Práctica 3: Obtención de clones a partir de los individuos seleccionados resistentes al estrés salino.
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.
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. Transferencia y Legislación de los cultivos de plantas transgénicas: autorización, inscripción y etiquetado de estos productos.

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan docente Curso 2021-22	Código: P/CL009_D002_MBA	

Actividades formativas

Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
			GG	PCH	LAB	ORD		
Tema 1	10	3						7
Tema 2	15	5						10
Tema 3	20.5	5		4			1.5	10
Tema 4	13	3		4				6
Tema 5	14.5	3		4			1.5	6
Tema 6	12	3		3				6
Tema 7	13	4					2	7
Tema 8	11	4						7
Tema 9	11	4						7
Tema 10	13.5	4					2.5	7
Tema 11	4	2						2
Actividad PBL	6	2						4
Evaluación	6.5	3						3.5
TOTAL	150	45		15			7.5	82.5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 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.

Metodologías docentes



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

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.

Conocimientos sobre las estrategias utilizadas para lograr plantas modificadas genéticamente

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEx (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan docente Curso 2021-22	Código: P/CL009_D002_MBA	

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 y editadas genéticamente mejoradas en su calidad y rendimiento.

9. Normativa y legislación reguladora.

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 entre un 50-80%.

Prácticas: es necesaria la realización de las mismas por todos los estudiantes, esta actividad no puede ser evaluada en un examen final de forma teórica, su realización requiere la adquisición de una serie de habilidades y protocolos, así como la utilización de material vivo que deber responder a los mismos. Una vez realizadas, los estudiantes elaborarán y presentarán sus resultados, contextualizándolos y discutiéndolos. Ponderación: 5-10%.



Experiencia ABP (Aprendizaje Basado en Problemas): Elaboración de trabajos y su presentación (casos prácticos, proyectos, etc.), 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 la exposición del trabajo para demostrar los resultados del aprendizaje. Ponderación: 20-30%.

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.

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.

	PROCESO DE COORDINACIÓN DE ENSEÑANZAS DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA UEX (P/CL009_FC)		 Facultad de Ciencias
	Asunto: Plan docente Curso 2021-22	Código: P/CL009_D002_MBA	

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