



1. DATOS GENERALES

Asignatura: BIOTECNOLOGÍA DE PLANTAS

Tipología: OPTATIVA

Grado: 341 - GRADO EN BIOQUÍMICA

Centro: 501 - FACULTAD CC. AMBIENTALES Y BIOQUÍMICA TO

Curso: 4

Lengua principal de impartición: Español

Uso docente de otras lenguas:

Página web: Moodle

Código: 13337

Créditos ECTS: 4.5

Curso académico: 2023-24

Grupo(s): 40

Duración: C2

Segunda lengua: Inglés

English Friendly: S

Bilingüe: N

Profesor: M ^a CARMEN FENOLL COMES - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Sabatini/029	CIENCIAS AMBIENTALES		carmen.fenoll@uclm.es	Lunes martes y viernes de 13 a 15, previa cita por correo electrónico
Profesor: M ^a DEL MAR MARTIN TRILLO - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
ICAM/0.20	CIENCIAS AMBIENTALES		mariamar.martin@uclm.es	previa cita por correo electrónico
Profesor: CLARA BEATRIZ MORENO FENOLL - Grupo(s): 40				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
	CIENCIAS AMBIENTALES		Clara.Moreno@uclm.es	

2. REQUISITOS PREVIOS

No se han establecido.

Sin embargo, es conveniente que los alumnos hayan superado las siguientes asignaturas: Fundamentos de Biología Celular, Bioquímica, Microbiología y Genética y Evolución (primer curso), Expresión génica y su regulación, Estructura y función de macromoléculas y Señalización, control y homeostasis celular (segundo curso), Fisiología Molecular de las Plantas, Ingeniería Genética y Biotecnología, y Biología Molecular de Sistemas (tercer curso). Es recomendable que los alumnos dispongan de un nivel de inglés que les permita leer bibliografía y artículos científicos relevantes para la asignatura.

3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

La biotecnología de plantas es un campo en rápida expansión que ofrece innovadoras aplicaciones tecnológicas a un mercado cada vez más diversificado. Emplea la ingeniería genética y la creciente información generada por las ómicas en todas sus variantes para obtener plantas que producen alimentos más nutritivos o de diseño, de modo sostenible y amistoso con el medio ambiente; también emplea las plantas como biofactorías para la producción segura y a bajo coste de fármacos de uso médico o veterinario, materias industriales renovables, nuevos biomateriales o biocombustibles. En definitiva: explota las plantas para generar bienes y servicios en múltiples sectores de actividad como son biomedicina, farmacia, veterinaria, agricultura, alimentación, medio ambiente y biodiversidad, industria o minería.

Las competencias y conocimientos que aporta esta asignatura tienen aplicación directa en investigación básica, así como en áreas profesionales como el diagnóstico y la industria biotecnológica.

Los alumnos se ejercitarán en el diseño de estrategias de modificación genética de plantas para la obtención de bienes y servicios útiles en diferentes ámbitos productivos mediante la realización de un caso práctico individual a lo largo de todo el curso.

4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
E18	Conocer los principios de la manipulación de los ácidos nucleicos, así como las técnicas que permiten el estudio de la función génica y el desarrollo de organismos transgénicos con aplicaciones en biomedicina, industria, medio ambiente, agricultura, etc.
G01	Poseer y comprender los conocimientos en el área de Bioquímica y Biología Molecular a un nivel que, apoyándose en los libros de texto avanzados, incluya también aspectos de vanguardia de relevancia en la disciplina.
G02	Saber aplicar los conocimientos de Bioquímica y Biología Molecular a la práctica profesional y poseer las competencias y habilidades intelectuales necesarias para dicha práctica, incluyendo capacidad de gestión de la información, análisis y síntesis, resolución de problemas, organización y planificación y generación de nuevas ideas.
G03	Ser capaces de reunir e interpretar datos, información y resultados relevantes, obtener conclusiones y emitir informes razonados en temas relevantes de índole social, científica o ética en conexión con los avances en Bioquímica y Biología Molecular.
G04	Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a un público tanto especializado como no especializado.
G05	Desarrollar aquellas estrategias y habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores en el área de Bioquímica y Biología Molecular y otras áreas afines con un alto grado de autonomía.
G06	Adquirir habilidades en el manejo de programas informáticos incluyendo el acceso a bases de datos bibliográficas, estructurales o de cualquier otro tipo útiles en Bioquímica y Biología Molecular.
T10	Capacidad de autoaprendizaje y de obtener y gestionar información bibliográfica, incluyendo recursos en Internet.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

En el perfil profesional "biotecnología" se orienta al estudiante a la actividad profesional en el ámbito empresarial y farmacéutico; además adquiere competencias para desempeñar una actividad profesional en el ámbito de la docencia y la investigación.

Resultados adicionales

1. Entrenamiento en análisis, síntesis y diseño conceptuales en el ámbito de la ingeniería genética y biotecnología de plantas
2. Conocimiento avanzado del estado actual de este campo
3. Perspectivas futuras de desarrollo profesional en este campo, tanto nacionales como internacionales

6. TEMARIO

Tema 1: Tecnologías y tendencias de la Biotecnología de Plantas

Tema 1.1 Plantas y tejidos vegetales como biofactorías (Pharming) 1.2.1. Aplicaciones sanitarias Estrategias generales para la producción de biofármacos en plantas Producción de proteínas terapéuticas; anticuerpos monoclonales; antígenos y vacunas 1.2.2. Aplicaciones en Alimentación Macronutrientes: modificación de la composición de proteínas, almidón y lípidos Micronutrientes: biofortificación de alimentos básicos. El arroz dorado. Modificación de la acumulación de metabolitos secundarios y alérgenos. Nutraceuticos.

Tema 1.2 Aplicaciones para mejorar la producción agrícola 1.3.1. Resistencia a plagas y enfermedades Herbicidas. Insectos y nematodos. Hongos y bacterias. Virus 1.3.2. Tolerancia al estrés ambiental. Nuevas variedades para afrontar el calentamiento global Tolerancia a sequía, altas temperaturas, frío, congelación, salinidad, anoxia. 1.3.3. Mejora de la productividad agrícola de los cultivos Modificación de la fotosíntesis y otros procesos metabólicos Cambios fenológicos (germinación, floración y senescencia) y morfológicos

Tema 1.3 Las otras herramientas de la agrobiotecnología 1.4.1. La domesticación de las especies vegetales. El síndrome de la domesticación. Bases moleculares Domesticación de novo de especies con CRISPR-Cas 1.4.2. Introducción a la Mejora Genética. Bases genéticas de la mejora vegetal. Obtención de líneas puras. Híbridos. Haploides. Introgresión. Mejora asistida por marcadores moleculares La Revolución Verde

Tema 2: Desarrollo de un proyecto agro-biotecnológico individual a lo largo de todo el curso

Tema 2.1 Definición del objetivo biotecnológico del proyecto

Tema 2.2 Exploración de estrategias factibles para la obtención del objetivo

Tema 2.3 Concreción de la estrategia. Fuentes de elementos génicos y vectores; especie diana; método de modificación genética

Tema 2.4 Análisis genotípico y fenotípico de las líneas modificadas genéticamente

Tema 3: Prácticas de laboratorio

Tema 3.1 Buscando un gen para incrementar la tolerancia a sequía. Papel del ABA de la respuesta transcripcional a sequía de RD29a ¿ Purificación y cuantificación de RNA tras tratamiento con ABA ¿ Cuantificación de la expresión de RD29a mediante RT-qPCR

Tema 3.2 Práctica in silico

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

Los temas 1 y 2 se desarrollarán simultáneamente desde el comienzo del curso, alternando las sesiones presenciales en el aula.

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Prácticas	E18 G01 G02 G03 G04 G05 G06 T10	0.6	15	S	S	La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria y no recuperable. Su evaluación, mediante un examen escrito, sí será recuperable.
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	E18 G01 G02 G03 G04 G05 G06 T10	0.6	15	S	N	Presentación de contenidos y discusiones dirigidas. Se prevé al menos un seminario a cargo de científic@s activ@s en biotecnología de plantas. Actividad no recuperable
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Aprendizaje orientado a proyectos	E18 G01 G02 G03 G04 G05 G06 T10	0.4	10	S	N	Trabajo en aula y en tutorías personales en torno a un proyecto de agrobiotecnología a lo largo de todo el curso. Recuperable a través de tutorías personales
Otra actividad presencial [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E18 G01 G02 G03 G04 G05 G06 T10	0.2	5	S	S	Presentación individual y debate colectivo del proyecto del curso (no recuperable); pruebas escritas sobre las clases teóricas (recuperable en los exámenes finales)
Análisis de artículos y recensión [AUTÓNOMA]	Aprendizaje orientado a proyectos	E18 G01 G02 G03 G04 G05 G06 T10	0.6	15	N	-	Búsqueda y estudio de artículos científicos relacionados con el proyecto del curso
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Aprendizaje orientado a proyectos	E18 G01 G02 G03 G04 G05 G06 T10	1.1	27.5	S	S	elaboración individual del proyecto y de la presentación del mismo; elaboración de un póster divulgativo sobre el proyecto. Actividad recuperable con una presentación final
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Aprendizaje orientado a proyectos	E18 G01 G02 G03 G04 G05 G06 T10	1	25	N	-	Ampliación de contenidos y diseño de estrategias alternativas para el proyecto
Total:			4.5	112.5			
Créditos totales de trabajo presencial: 1.8							Horas totales de trabajo presencial: 45

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Presentación oral de temas	36.00%	15.00%	Se valorará el trabajo realizado en el proyecto y, en la evaluación continua, las discusiones sobre el mismo en las sesiones presenciales, culminando con su presentación académica formal. Los trabajos se realizarán individualmente o en grupos de 2 estudiantes.
Pruebas parciales	22.00%	0.00%	Se realizará una prueba parcial escrita sobre los contenidos de las clases teóricas a mitad de curso. Podrá recuperarse en la prueba final si no se supera con al menos un 4 o en el caso de los estudiantes que no los hayan realizado durante el curso.
Prueba	15.00%	15.00%	Las prácticas de laboratorio se valorarán por la ejecución de las mismas y mediante un examen escrito
Elaboración de trabajos teóricos	5.00%	5.00%	Se evaluará la calidad de un póster divulgativo sobre el proyecto realizado
Prueba final	22.00%	65.00%	Se realizará una prueba escrita sobre la segunda parte de las clases teóricas en el caso de que se supere la prueba parcial con más de un 4. Si no se supera la prueba parcial, en la prueba final podrá recuperarse.
Total:	100.00%	100.00%	

* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

Evaluación continua:

La modalidad asignada por defecto al estudiante será la evaluación continua. Cualquier estudiante podrá solicitar el cambio a la modalidad de evaluación no continua (antes de la finalización del período de clases) mediante un mail al profesor, siempre que no se hayan realizado las actividades evaluables que supongan al menos el 50% de la nota de la evaluación total de la asignatura.

Se evaluará el nivel de comprensión de la materia mostrada en el proyecto, la capacidad de discusión sobre el mismo, su originalidad, profundidad y calidad técnica, el aprovechamiento de las clases presenciales y el nivel de conocimientos sobre la materia

La realización de las prácticas es obligatoria para todos los estudiantes

Prácticas y teoría deben obtener una puntuación de al menos 4 puntos sobre 10 para calcular su media ponderada.

La asignatura se superará con un 5.

Evaluación no continua:

Los y las estudiantes que no hayan realizado el proyecto a lo largo del curso realizarán una prueba oral final para presentarlo, que se evaluará con los mismos criterios que en la evaluación continua. La prueba final escrita valorará sus conocimientos y comprensión de la materia.

La realización de las prácticas es obligatoria para todos los estudiantes

Prácticas y teoría deben obtener una puntuación de al menos 4 puntos sobre 10 calcular su media ponderada.

La asignatura se superará con un 5.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Los criterios son los mismos que en las convocatorias ordinarias

Consistirá en un examen escrito que evaluará los conocimientos adquiridos durante el curso, y un examen oral para la evaluación del proyecto. Las partes superadas en la convocatoria ordinaria se mantendrán para la extraordinaria.

La realización de las prácticas es obligatoria para todos los estudiantes

Prácticas y teoría deben obtener una puntuación de al menos 4 puntos sobre 10 calcular su media ponderada.

La asignatura se superará con un 5

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Los criterios son los mismos que en las otras convocatorias

Constará en un examen escrito sobre los conocimientos adquiridos y una prueba oral para presentar el proyecto.

La realización de las prácticas es obligatoria para todos los estudiantes

Prácticas y teoría deben obtener una puntuación de al menos 4 puntos sobre 10 calcular su media ponderada.

La asignatura se superará con un 5

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Tema 1 (de 3): Tecnologías y tendencias de la Biotecnología de Plantas	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	15
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Aprendizaje orientado a proyectos]	15
Periodo temporal: todo el curso	
Grupo 40:	
Inicio del tema: 29-01-2024	Fin del tema: 05-04-2024
Comentario: Los temas 1 y 2 se desarrollaran a lo largo del curso simultáneamente, alternando las sesiones presenciales en aula.	
Tema 2 (de 3): Desarrollo de un proyecto agro-biotecnológico individual a lo largo de todo el curso	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Aprendizaje orientado a proyectos]	10

Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Análisis de artículos y recensión [AUTÓNOMA][Aprendizaje orientado a proyectos]	15
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje orientado a proyectos]	27.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Aprendizaje orientado a proyectos]	5
Periodo temporal: todo el curso	
Grupo 40:	
Inicio del tema: 29-01-2024	Fin del tema: 12-04-2024
Comentario: Los temas 1 y 2 se desarrollaran a lo largo del curso simultáneamente.	
Tema 3 (de 3): Prácticas de laboratorio	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	15
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Aprendizaje orientado a proyectos]	5
Grupo 40:	
Inicio del tema: 12-02-2024	Fin del tema: 29-02-2024
Comentario: Las prácticas se realizarán en tres grupos a lo largo de tres semanas.	
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	5
Análisis de artículos y recensión [AUTÓNOMA][Aprendizaje orientado a proyectos]	15
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje orientado a proyectos]	27.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Aprendizaje orientado a proyectos]	25
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	15
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	15
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Aprendizaje orientado a proyectos]	10
Total horas: 112.5	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Paul Christou y otros	Cambiar los genes para mejorar el mundo: La ciencia al servicio de la humanidad	Milenio Publicaciones S.L		978-8497435116	2013	contiene 14 aplicaciones biotecnológicas escritas por sus inventores
varios autores	GM Crops: Promise and Reality http://www.nature.com/news/specials/gmcrops/index.html Original updated articles will be provided throughout the course	Nature, 497 (2 de mayo de 2013)			2013	un número especial de Nature dedicado a cultivos transgénicos
A. Slater, N.W. Scott & M.R. Fowler	Plant Biotechnology	Oxford University Press			2008	An overview of current Methods and applications Libro especializado en: Metabolic engineering -
Chandra, Suman; Lata, Hemant; Varma, Ajit (Eds.)	Biotechnology for Medicinal Plants http://www.springer.com/life+sciences/plant+sciences/book/978-3-642-29973-5	Springer			2013	Natural products - Phytopharmaceuticals - Secondary plant metabolites
Francisco García Olmedo	EL INGENIO Y EL HAMBRE: DE LA REVOLUCION AGRICOLA A LA TRANSGENICA	Crítica		9788474238846	2009	la historia de la biotecnología vegetal explicada por un experto español
Neal Stewardt (Editor)	Plant Biotechnology and genetics	John Wiley & Sons Inc.			2008	A collection of specialized chapters on methods and applications