

# Guía Docente

## DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Biología		
Rama de Conocimiento:	Ciencias		
Facultad/Escuela:	Ciencias Experimentales		
Asignatura:	Agrobiotecnología		
Tipo:	Optativa	Créditos ECTS:	3
Curso:	4	Código:	2051
Periodo docente:	Séptimo semestre		
Materia:	Biología Aplicada		
Módulo:	Procesos y Productos Biotecnológicos		
Tipo de enseñanza:	Presencial		
Idioma:	Castellano		
Total de horas de dedicación del alumno:	75		
Equipo Docente	Correo Electrónico		
M <sup>a</sup> Carmen Mansilla Mansilla	mansilla.carmen@yahoo.es		

## DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La Agrobiotecnología estudia la aplicación de la biotecnología en el campo de la Agricultura. Las plantas son un producto de necesidad básica en campos como la alimentación, la obtención de productos derivados, la farmacología o la nutracéutica. El desarrollo de nuevas tecnologías no sólo permite implementar mejoras en estos campos, también aplicar la biotecnología a nuevas áreas como la fitorremediación y la producción de fármacos de síntesis o biopolímeros. Esta situación hace más compleja la proyección socioeconómica y medioambiental de los nuevos productos derivados de la Agrobiotecnología.

La aplicación de la biotecnología en las plantas ha modificado de forma irreversible el modo de entender la agricultura. Desde que los seres humanos se asentaron y comenzaron a cultivar plantas, el entorno vegetal que rodea a las poblaciones humanas se ha modificado, seleccionando aquellas especies que resultaban de mayor utilidad o más agradables. Con la introducción de la mejora genética tradicional comenzó la selección forzada de caracteres de interés. Pero es con el desarrollo de las técnicas de biología molecular cuando se ha culminado la posibilidad de seleccionar, aislar y reintroducir casi cualquier carácter que resulte deseable, permitiendo modificar las plantas a nuestro antojo y expandiendo el abanico de posibilidades de aprovechamiento de los vegetales incluso en campos antes inimaginables.

La agrobiotecnología ha permitido crear plantas que resisten plagas evitando la necesidad de tratar los cultivos con plaguicidas, o plantas que producen productos modificados en su aspecto, por ejemplo frutos sin pepitas, no alergénicos o enriquecidos en nutrientes que no necesitan ser adicionados posteriormente, mejorando en poco tiempo caracteres la mejora tradicional busca desde que empezó a emplearse. Pero también ha permitido implementar un nuevo concepto, el cultivo de las plantas como biorreactores para la obtención de productos que de forma natural no producen, como por ejemplo antígenos o insulina, con la ventaja de estarlos produciendo en un organismo eucariota, o polímeros biodegradables, como bioplásticos. La producción en plantas presenta una serie de ventajas, principalmente desde el punto del escalado y el coste, ya que el cultivo de plantas es un proceso optimizado por siglos de trabajo.

La actualidad de la Agrobiotecnología y sus productos nos enfrenta a una realidad desconocida, en la que se están produciendo nuevas variedades vegetales con caracteres modificados que están presentes en el medio ambiente. Esta situación ¿implica riesgos para el concepto de agricultura / naturaleza tal y cómo lo conocemos? ¿implica riesgo para la salud humana y animal? ¿son estos riesgos, si existen, asumibles? Todas estas preguntas se han hecho con rigor científico y los resultados se discutirán en la asignatura. Pero aún queda una reflexión de especial importancia ¿cuál es la percepción social al respecto? En la era de la información y accesibilidad a contenidos y opiniones cómo se desarrolla la faceta de comunicación para entender la ciencia y sus aplicaciones.

## OBJETIVO

Una vez que los alumnos conocen y entienden los procedimientos que permiten la realización, análisis y selección de organismos vegetales genéticamente modificados, el objetivo de esta asignatura es que se familiaricen con las aplicaciones en que se proyectan estos conocimientos en la actualidad y tengan presentes las posibilidades que plantea el campo de la Agrobiotecnología. Además, se estudiará la proyección socio-económica y medioambiental de los productos derivados de la biotecnología vegetal.

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

Biología Vegetal  
Biología Celular y Metabolismo  
Genética  
Genética Molecular

## CONTENIDOS

0. Introducción
1. Las tecnologías genéticas y -ómicas en el mundo vegetal
2. Generación de productos transgénicos
3. Riesgos asociados a la Agrobiotecnología
4. Legislación y Protocolos Internacionales
5. Impacto socioeconómico

### 0. Introducción

1. Las tecnologías genéticas y -ómicas en el mundo vegetal
  - 1.1 Los marcadores moleculares y sus aplicaciones.
  - 1.2 La genómica estructural vegetal y sus principales características.
  - 1.3 La genómica funcional vegetal y sus aplicaciones
  - 1.4 La proteómica y metabolómica vegetales. Posibilidades de manipulación del metabolismo secundario vegetal
  - 1.5 Otras tecnologías biológicas aplicadas a la biotecnología vegetal.
2. Generación de productos transgénicos

- 2.1 Generación de productos transgénicos dirigidos al productor
  - Tolerancia a herbicidas
  - Resistencia a plagas
  - Resistencia a patógenos
  - Resistencia a factores abióticos
  - Esterilidad transgénica masculina
- 2.2 Generación de productos transgénicos dirigidos al consumidor
  - Modificación de perfiles de biomoléculas
  - Alimentos funcionales / nutracéutica
  - Plantas ornamentales
- 2.3 Generación de productos transgénicos: mercados no tradicionales
  - Plantas como biorreactores
  - Otras aplicaciones industriales
  - Agrobiotecnología aplicada al medio ambiente: biorremediación
  - Agroenergética
- 3. Riesgos asociados a la Agrobiotecnología
  - 3.1 Aspectos sanitarios: alergias, toxicidad, resistencia a antibióticos e ingesta de ADN transgénico
  - 3.2 Aspectos medioambientales: uso de pesticidas, transmisión horizontal y vertical, promotor del virus del mosaico de la coliflor, proteínas GM en el suelo y resistencia a antibióticos en el medioambiente
- 4. Legislación y Protocolos Internacionales
  - 4.1 Consideraciones generales.
  - 4.2 Legislación Española y Europea.
- 5. Impacto socio-económico
  - 5.1 Expansión mundial de los cultivos transgénicos
  - 5.2 Percepción pública
  - 5.3 Impacto económico

## ACTIVIDADES FORMATIVAS

- Clases presenciales:
  - Favorecimiento de clases teóricas interactivas en la medida de lo posible.
  - Planteamiento de cuestiones y discusión durante el desarrollo.
- Foros virtuales
  - Disponible para la interacción con el profesor y entre los alumnos.
  - Foros de discusión y resolución de dudas.
- Discusión de artículos científicos relacionados
- Repercusión de la Biotecnología Vegetal en los medios de comunicación
- Trabajos: presentados en clase, actuando el resto de los alumnos como foro de debate.
- Estudio crítico de las plantas transgénicas: desarrollo de posibles optimizaciones o solución de problemas.
- Tutorías: los profesores estaremos disponibles para las consultas y resolución de dudas de los alumnos mediante herramientas online y tutorías presenciales siempre que los alumnos lo requieran.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
30 horas	45 horas
Clases expositivas 17h Seminarios y debates 4h Presentación de trabajos 2h	Estudio teórico 21h Estudio y preparación de ejercicios y casos prácticos 9h Preparación de trabajos 15h

## COMPETENCIAS

### Competencias básicas

Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

### Competencias generales

Adquirir una sólida formación teórica, práctica, tecnológica y humanística necesaria para el desarrollo de la actividad profesional.

Conocer las aplicaciones de la biotecnología en los campos sanitario, alimentario, agrobiotecnológico, medioambiental y químico.

Conocer y manejar la legislación vigente que regula los procesos y productos biotecnológicos.

Comprender las implicaciones sociales, económicas y ambientales de la actividad profesional

Comprender las implicaciones éticas de la actividad profesional y personal.

Habilidad para trabajar en equipo y gestionar grupos.

Adquirir la capacidad de pensamiento analítico, sintético, reflexivo, crítico, teórico y práctico.

Capacidad para la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Fomentar la inquietud del saber como herramienta clave dentro del proceso de crecimiento personal y profesional del alumno.

Reconocer la mutua influencia entre ciencia, sociedad y desarrollo tecnológico para procurar un futuro sostenible.

Desarrollar la capacidad y el compromiso del propio aprendizaje y desarrollo personal.

Desarrollar la capacidad de búsqueda, asimilación, análisis, síntesis y relación de información.

Desarrollar hábitos de comunicación oral y escrita.

Adquirir los conocimientos de bioquímica y biología molecular necesarios para el desarrollo de procesos y productos biotecnológicos.

Aplicar los conocimientos teóricos, prácticos y humanos adquiridos en la Universidad a la realización de prácticas en centros de investigación y empresas biotecnológicas.

### Competencias específicas

Explicar la utilidad de los avances biotecnológicos en agrobiotecnología para la sociedad actual.

Describir los procesos biotecnológicos de aplicación a la industria química y medioambiental.

Conocer la metodología de transferencia génica en plantas y su aplicación biotecnológica.

Comprender y saber aplicar las tecnologías genéticas y -ómicas al mundo vegetal.

Capacidad de comunicar de forma oral y escrita los conocimientos adquiridos.

Saber aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a la resolución de problemas y casos prácticos relacionados con las distintas materias.

Cultivar una actitud de inquietud intelectual y de búsqueda de la verdad en todos los ámbitos de la vida.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Plantear el posible papel de los OGMs en la solución de problemas reales. Pros y contras.

Impacto Económico causado la puesta en el mercado de productos vegetales biotecnológicos.

Impacto Social causado la puesta en el mercado de productos vegetales biotecnológicos.

Fundamentar científicamente los Riesgos Medioambientales ligados a la agrobiotecnología.

Fundamentar científicamente los Riesgos Sanitarios ligados a la agrobiotecnología.

Los productos vegetales biotecnológicos dentro de los diferentes campos que abarca la biotecnología vegetal: por qué y para qué se realizan.

Aplicar (teóricamente) las principales tecnologías genéticas, genómicas, proteómicas y metabolómicas en el mundo vegetal.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

- Exámenes de teoría: 80%
- Preparación y presentación de trabajos: 15%
- Participación en el desarrollo de las clases y en los debates: 5%

## BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

### Básica

- Biochemistry and Molecular Biology of Plants. 2000. B. Buchanan, W. Gruissem, R. Jones.
- La tercera revolución verde. Francisco García Olmedo. Ed. Debate 1998.
- Plants, Genes, and Crop Biotechnology. Maarten Chrispeels and David E. Sadava. 2003. Jones and Bartlett Publishers.

- Genes VIII. 2004. Benjamin Lewin. Capítulo 18.

- Plant Biotechnology. 2008. A. Slater, N.G. Scott, M.R. Fowler.

- The Biotech Century. Rifkin, J. Penguin Putnam, Inc. 1998

- Handbook on Agriculture, Biotechnology and Development. Edited by Stuart J. Smyth, Peter W.B. Phillips and David Castle. 2014.

## **Complementaria**

Artículos de revistas científicas y en fuentes de información virtuales con información fiable. Las diferentes fuentes se les facilitan a los alumnos durante el desarrollo de la asignatura.