



PERSONA CIENCIA EMPRESA  
Universitat Ramon Llull

## ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA VEGETAL

**MATERIA:** Biotecnología para la salud / Ingeniería de bioprocesos

**MÓDULO:** Optativas

**ESTUDIOS:** Grado en Biotecnología

Página 1 de 7

### CARACTERÍSTICAS GENERALES \*

**Tipo:**  Formación básica,  Obligatoria,  Optativa

Trabajo de fin de grado,  Prácticas externas

**Duración:** Cuatrimestral

**Semestre / s:** 7

**Número de créditos ECTS:** 5

**Idioma / s:** Inglés

### DESCRIPCIÓN

**BREVE DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN** (del sentido de la asignatura en relación a los estudios. Entre 100 y 200 palabras.)

La mejora genética de las plantas existe desde hace miles de años cuando el hombre inició el proceso de domesticación de las plantas silvestres y la agricultura. Sin embargo, el desarrollo de la tecnología de ADN recombinante junto con las nuevas técnicas de cultivo vegetal, han acelerado el proceso de mejora genética para la obtención de nuevas variedades con características deseadas. La biotecnología vegetal se define como la introducción de características deseadas mediante modificación genética, y su impacto trasciende a áreas tan importantes como la productividad agrícola, la nutrición humana y animal, o incluso la salud.

El objetivo de la asignatura es proporcionar a los estudiantes los conocimientos básicos de la biotecnología vegetal moderna, y se divide en las siguientes partes: (1) Principios bioquímicos y moleculares que rigen el metabolismo y el desarrollo vegetal. Estos componentes suelen ser las dianas moleculares de los procesos de mejora genética. (2) Conceptos básicos de mejora genética clásica, y desarrollo de técnicas moleculares modernas. (3) Métodos de manipulación genética y transgénesis vegetal, y su aplicación en la mejora de las características de los cultivos vegetales. (4) Sistemas biotecnológicos emergentes basados en las microalgas.

**COMPETENCIAS** (de la asignatura puestas en relación con las competencias preasignadas en la materia.)

- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía **(B5)**
- Ser capaz de valorar el impacto de su actividad profesional en el desarrollo sostenible de la sociedad **(T3)**
- Ser capaz de incorporar aspectos contemporáneos relacionados con el ejercicio de su profesión **(T5)**

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y / o plan de estudios).



PERSONA CIENCIA EMPRESA  
Universitat Ramon Llull

## ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA VEGETAL

**MATERIA:** Biotecnología para la salud / Ingeniería de bioprocesos

**MÓDULO:** Optativas

**ESTUDIOS:** Grado en Biotecnología

Página 2 de 7

- Ser capaz de comprender y aplicar conocimientos avanzados de Biociencias e Ingeniería en la realización de actividades en el ámbito de la Bioingeniería **(E3)**
- Ser capaz de integrar los conocimientos y herramientas de la bioingeniería para aplicarlos a los distintos sectores industriales que utilizan, desarrollan o producen productos o procesos biotecnológicos **(E6)**

**REQUISITOS PREVIOS \*** (módulos, materias, asignaturas o conocimientos necesarios para el seguimiento de la asignatura. Se pueden hacer constar asignaturas que se deben haber cursado.)

Los alumnos deben tener los conocimientos del módulo fundamental del Grado en Biotecnología relacionados con las asignaturas Biología Celular y Genética, Biología Animal y Vegetal, y Microbiología. Además, los alumnos deben haber cursado la asignaturas de segundo curso del Grado en Biotecnología: Biología Molecular, Tecnología de ADN recombinante, y Metabolismo y Regulación. Finalmente, los alumnos deben haber cursado la asignatura de tercero Genómica, proteómica y metabolómica.

**CONTENIDOS** (como relación de los apartados que constituyen el temario de la misma, hasta un detalle de segundo nivel.)

### I. PRINCIPLES OF PLANT BIOCHEMISTRY, MOLECULAR BIOLOGY AND DEVELOPMENT.

1. Plant energy flow. Photosynthesis, photorespiration and carbohydrate metabolism.
2. Nitrogen and sulfur metabolism.
3. Plant secondary metabolism.
4. Regulation of plant growth and development. Plant hormones: biosynthesis and signaling. Environmental sensors: light, circadian clock, temperature.

### II. PRINCIPLES OF PLANT GENETICS AND BREEDING.

5. Introduction to plant genetics and breeding.
6. Population and quantitative genetic principles.
7. Reproductive systems for plant breeding. Clonal propagation and in vitro culture.
8. Molecular breeding. Marker-assisted selection. Mutagenesis and tilling.

### III. GENETIC MANIPULATION OF PLANTS.

9. Introduction to plant genomes: Organization and function. Model organisms used in plant molecular genetics.
10. Methods of plant transformation. Selection of vectors, promoters and selectable markers. Analysis of transgenic plants.
11. Strategies for manipulating gene expression. Gene overexpression and gene inactivation. Gene silencing. Insertional mutagenesis.
12. Functional genomics. Strategies for identifying genes that determine a trait of interest.

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y / o plan de estudios).

## ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA VEGETAL

**MATERIA:** Biotecnología para la salud / Ingeniería de bioprocesos

**MÓDULO:** Optativas

**ESTUDIOS:** Grado en Biotecnología

Página 3 de 7

### . IV. APPLICATIONS OF TRANSGENIC CROPS.

13. Controlling plant response to the environment: Abiotic stress. Drought and salinity. Extreme temperatures. Pollutants and phytoremediation.
14. Controlling plant responses to the environment: Biotic stress. Pathogens, pests and weeds.
15. Improving crop yield and quality. Plant architecture. Fruit ripening, quality, yield and storage. Altering nutritional value and organoleptic properties.
16. Plants as factories for industrial products and pharmaceuticals. Vaccines and antibodies. Pharmaceutical proteins. Natural products and metabolites.
17. Plants and crop residues for bioenergy.
18. Regulations and biosafety. Concerns about the use of transgenic plants.

### V. MICROALGAL BIOTECHNOLOGY.

19. Introduction to microalgae as systems for industrial biotechnology.

## METODOLOGÍA

**ACTIVIDADES FORMATIVAS** \* (Completar la tabla relacionando actividades, carga de trabajo, en créditos ECTS, y competencias.)

Actividades formativas	Créditos ECTS	Competencias
Sesiones de exposición de conceptos	1,3	B5, T3, T5, E3, E6
Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos	0,1	B5, T3, T5, E3, E6
Seminarios	0,1	B5, T3, T5, E3, E6
Trabajo práctico / laboratorio	-	
Presentaciones	0,1	B5, T3, T5, E3, E6
Actividades de estudio personal por parte de los estudiantes	3,3	B5, T3, T5, E3, E6
Actividades de evaluación (exámenes, controles de seguimiento ...)	0,1	B5, T3, T5, E3, E6
<b>TOTAL</b>	<b>5,0</b>	<b>B5, T3, T5, E3, E6</b>

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y / o plan de estudios).

## ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA VEGETAL

**MATERIA:** Biotecnología para la salud / Ingeniería de bioprocesos

**MÓDULO:** Optativas

**ESTUDIOS:** Grado en Biotecnología

Página 4 de 7

**EXPLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DIDÁCTICA** (justificando los métodos didácticos usados en relación a las competencias y los contenidos de la asignatura. Entre 100 y 200 palabras.)

La asignatura se imparte de forma presencial, combinando sesiones de exposición de conceptos por parte del profesor con sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos, y con seminarios, tal y como se describe a continuación:

- Sesiones de exposición de conceptos: Exposición de contenidos mediante presentación o explicación (posiblemente incluyendo demostraciones) por parte de un profesor.
- Sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos: Resolución de ejercicios, planteamiento/resolución de problemas y exposición/discusión de casos por parte de un profesor con la participación activa de los estudiantes. Se aportarán cuestionarios y colecciones de problemas para el trabajo individual o en grupo del alumno.
- Seminarios: Periodo de instrucción realizado por un profesor con el objetivo de revisar, discutir y resolver dudas sobre los materiales y temas presentados en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos.
- Presentación oral por parte de un estudiante sobre un trabajo preparado mediante búsquedas en la bibliografía publicada o un resumen de un trabajo práctico o proyecto acometido por dicho estudiante.

Las actividades de estudio personal por parte del estudiante sirven para (i) preparar las otras actividades; (ii) adquirir las competencias de cada materia; y (iii) asimilar los conocimientos expuestos en las sesiones de exposición de conceptos y sesiones de resolución de ejercicios, problemas y casos.

Se utilizará el campus virtual IQS para proporcionar al alumno material docente (presentaciones, artículos y cuestionarios) y mantener una comunicación continuada.

### EVALUACIÓN

**MÉTODOS DE EVALUACIÓN \*** (Completar la tabla relacionando métodos de evaluación, competencias y peso en la calificación de la asignatura.)

Métodos de evaluación	Peso	Competencias
Examen final	35%	B5, T3, T5, E3, E6
Examen / es parcial / es	-	
Actividades de seguimiento	30%	E3, E6
Trabajos y presentaciones	30%	E3, E6
Trabajo experimental o de campo	-	
Proyectos	-	
Valoración de la empresa o institución	-	
Participación	5%	E3, E6

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y / o plan de estudios).



PERSONA CIÈNCIA EMPRESA  
Universitat Ramon Llull

## ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA VEGETAL

**MATERIA:** Biotecnología para la salud / Ingeniería de bioprocesos

**MÓDULO:** Optativas

**ESTUDIOS:** Grado en Biotecnología

Página 5 de 7

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE** (Explicación de las realizaciones del alumno que permiten la evaluación de competencias, relacionándolos con las competencias y los métodos de evaluación.)

- El estudiante debe demostrar un grado de aprendizaje y autonomía que le permita emprender estudios posteriores (B5).
- El estudiante debe comprender el funcionamiento de las plantas y su utilización biotecnológica, para así ser capaz de valorar el impacto de su actividad profesional en el desarrollo sostenible de la sociedad (T3).
- El estudiante debe incorporar aspectos contemporáneos de la biotecnología vegetal relacionados con el ejercicio de su profesión (T5)
- El estudiante debe conocer los fundamentos de la biotecnología vegetal: comprender el metabolismo y la biología molecular del crecimiento y desarrollo, así como conocer los métodos de mejora y manipulación genética de los sistemas vegetales. El alumno debe ser capaz de comprender y aplicar estos conocimientos avanzados de Biociencias e Ingeniería en la realización de actividades en el ámbito de la Biotecnología (E3).
- El estudiante debe ser capaz de integrar los conocimientos y herramientas adquiridos de la mejora genética y la biotecnología vegetal, para poder así aplicarlos a los distintos sectores industriales que utilizan, desarrollan o producen productos o procesos biotecnológicos (E6).

**CALIFICACIÓN** (Explicación del sistema de cómputo de la calificación de la asignatura.)

La evaluación de la asignatura (calificación final, CF) tendrá en consideración las calificaciones obtenidas en el examen final (EF), las actividades de seguimiento (AS), los trabajos y presentaciones (TP), y la participación (P). Cada una de estas notas será sobre 10 y tendrá un valor máximo de 10.

La nota del examen final (EF) evalúa la síntesis de la asignatura. La calificación de las actividades de seguimiento (AS) se calculará como promedio ponderado de las distintas actividades realizadas. La calificación de los trabajos y presentaciones (TP) se calculará como promedio ponderado de las distintas actividades realizadas. La nota de participación (P) se adjudicará al final del curso después de valorar el nivel de participación del alumno en el global de las actividades.

Para poder aprobar la asignatura, la nota del examen final (EF) deberá ser igual o superior a 4,5. En caso de que la nota del EF sea inferior a 4,5, esta nota será la calificación final (CF) de la asignatura.

Si la nota del EF es igual o superior a 4,5, entonces la calificación final (CF) de la asignatura se calcula como la media ponderada de las calificaciones obtenidas en el examen final (EF,

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y / o plan de estudios).



PERSONA CIENCIA EMPRESA  
Universitat Ramon Llull

## ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA VEGETAL

**MATERIA:** Biotecnología para la salud / Ingeniería de bioprocesos

**MÓDULO:** Optativas

**ESTUDIOS:** Grado en Biotecnología

Página 6 de 7

35%), las actividades de seguimiento (AS, 30%), los trabajos y presentaciones (TP, 30%), y la participación (P, 5%), siguiendo la siguiente fórmula:

$$CF = 0,35 EF + 0,3 AS + 0,30 TP + 0,05 P$$

Sólo si esta nota final (CF) es igual o superior a 5 la asignatura estará aprobada.

**EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS** (Definir expresiones de cálculo para cada competencia en función de las actividades de evaluación correspondientes.)

Para la evaluación de las competencias B5, T3 y T5, se usará como indicador la nota del examen final (EF).

Para la evaluación de las competencias E3 y E6, se usará como indicador las notas del EF, de las actividades de seguimiento, de los trabajos y presentaciones, y de la participación.

### **BIBLIOGRAFÍA** (Recomendada y accesible al alumno.)

- **Plant Biotechnology and Genetics: Principles, Techniques, and Applications** (2nd Edition). C. Neal Stewart, Jr. 2016. Wiley.
- **Principles of Plant Genetics and Breeding** (2nd Edition). George Acquaah. 2012. Wiley-Blackwell.
- **Plant Biotechnology. The genetic manipulation of plants** (2nd Edition). Adrian Slater, Nigel Scott, and Mark Fowler. 2008. Oxford University Press.
- **Plant Biotechnology and Agriculture. Prospects for the 21st Century** (1st Edition). Arie Altman & Paul Hasegawa. 2011. Elsevier.
- **Biochemistry and Molecular Biology of Plants (2nd Edition)**. Bob B. Buchanan, Wilhelm Gruissem, Russell L. Jones. 2015. Wiley.
- **Plant Physiology and Development** (6th Edition). Lincoln Taiz, Eduardo Zeiger, Ian M. Møller, Angus Murphy. 2015. Sinauer Associates.
- **Handbook of Microalgal Culture: Applied Phycology and Biotechnology (2nd Edition)**. Amos Richmond, Qiang Hu. 2013. Wiley-Blackwell.
- **Principles of Gene Manipulation and Genomics** (7th Edition). Sandy B. Primrose, Richard Twyman. 2006. Wiley-Blackwell, UK.
- **Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA** (4th Edition). Bernard Glick, Jack J. Pasternak, Cheryl L. Patten. 2009. American Society for Microbiology, USA.

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y / o plan de estudios).



PERSONA CIENCIA EMPRESA  
**Universitat Ramon Llull**

## **ASIGNATURA: BIOTECNOLOGÍA VEGETAL**

**MATERIA:** Biotecnología para la salud /  
Ingeniería de bioprocesos

**MÓDULO:** Optativas

**ESTUDIOS:** Grado en Biotecnología

Página 7 de 7

### **HISTÓRICO DEL DOCUMENTO**

**MODIFICACIONES ANTERIORES** (Indicar fecha y autor / es, las más recientes primero)

**ÚLTIMA REVISIÓN** (Indicar fecha y autor / es.)

4 de Abril de 2016, Pau Leivar

\* Estas características no deben ser modificadas sin la aprobación de los órganos responsables de las estructuras académicas de nivel superior (materia, módulo y / o plan de estudios).