



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

FACULTAD DE CIENCIAS
GRADO DE BIOQUÍMICA

CURSO 2024/25

**BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR DE
PLANTAS****Datos de la asignatura**

Denominación: BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR DE PLANTAS**Código:** 101869**Plan de estudios:** GRADO DE BIOQUÍMICA**Curso:** 4**Materia:** BIOLOGÍA MOLECULAR Y CELULAR DE PLANTAS**Carácter:** OPTATIVA**Duración:** PRIMER CUATRIMESTRE**Créditos ECTS:** 6.0**Horas de trabajo presencial:** 60**Porcentaje de presencialidad:** 40.0%**Horas de trabajo no presencial:** 90**Plataforma virtual:** <https://moodle.uco.es/>**Profesor coordinador**

Nombre: MOYANO CAÑETE, ENRIQUETA**Departamento:** BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR**Ubicación del despacho:** Edif. C6. Planta 2ª. Campus de Rabanales**E-Mail:** bb2mocae@uco.es**Teléfono:** 957218895**Breve descripción de los contenidos**

Se estudian los aspectos más relevantes de la Biología Celular y Molecular de Plantas superiores con especial interés en los aspectos diferenciales con otros organismos y en las aproximaciones metodológicas moleculares más utilizadas en la biotecnología de plantas. Los objetivos son:

- 1.- Conocer la célula vegetal y su entorno como unidad básica en la organización de las plantas.
- 2.- Comprender la organización del material genético y la regulación de la expresión génica en las plantas.
- 3.- Conocer y aplicar las principales técnicas moleculares y celulares utilizadas en la biotecnología de plantas.
- 4.- Conocer las aplicaciones de la modificación del metabolismo secundario en procesos de interés en agroalimentación y biotecnología.

Conocimientos previos necesarios

Requisitos previos establecidos en el plan de estudios

El estudiante podrá matricularse de asignaturas optativas una vez que haya superados los 60 créditos de formación básica y, al menos, otros 60 créditos obligatorios.

Recomendaciones

Es recomendable haber superado las asignaturas de Biología Celular, Organografía, Fundamentos de Bioquímica y Fisiología Molecular de las Plantas. Así mismo, es recomendable un nivel medio de

inglés y de informática (a nivel de usuario) en lo concerniente al uso de los recursos y herramientas alojadas en el sitio web de la asignatura.

Programa de la asignatura

1. Contenidos teóricos

- 1.- Introducción a la asignatura: ¿por qué estudiar la Biología Celular y Molecular de las plantas?. La célula vegetal como unidad organizativa de tejidos y órganos vegetales.
- 2.- La membrana plasmática de las células vegetales. Plasmodesmos: estructura y función. La pared celular: organización, composición química y biogénesis. Diferenciaciones de la pared celular en los diferentes tejidos y órganos vegetales. Importancia de la pared celular en la biología de las plantas y su impacto en el entorno humano.
- 3.- Citosol y sistema de endomembranas de la célula vegetal. La vacuola como orgánulo clave en la biología celular de las plantas: estructura, biogénesis y aspectos dinámicos. Citosol y sistema de endomembranas como dianas en Biotecnología vegetal.
- 4.- Mitocondrias de la célula vegetal y plastidios: organización estructural, características y biogénesis. Microcuerpos de plantas: peroxisomas y glioxisomas.
- 5.- Organización básica del citoesqueleto en células vegetales: procesos específicos mediados por actina y tubulina. Interacciones del citoesqueleto con membrana plasmática y pared celular.
- 6.- Aspectos básicos del núcleo en las células vegetales. Nucleolo. División celular: aspectos específicos de la mitosis y meiosis en plantas. Citocinesis vegetal.
- 7.- El material genético de las plantas. El genoma de los cloroplastos y mitocondrias. Genoma nuclear.
- 8.- Principios de regulación de la expresión génica. Concepto de promotor de un gen: arquitectura del promotor en plantas. Señales de terminación otras secuencias de interés biotecnológico.
- 9.- Factores de transcripción. Mecanismos de acción de los factores de transcripción en la regulación de la expresión génica. Regulación de la activación de los factores de transcripción.
- 10.- Metodología de clonación en plantas: Gateway, Golden Gate y Gibson assembly.
- 11.- Metodologías para la transformación de plantas. Regeneración de plantas transgénicas "in vitro". Utilización de las hormonas para la regeneración de plantas.
- 12.- Alteración de la expresión de genes en plantas. Silenciamiento, sobreexpresión y editado de genes mediante el sistema CRISPR/Cas9.
- 13.- Localización de la expresión de genes y proteínas en plantas. Técnicas para el aislamiento de células (FACS, LCM). Single-cell genomics. Inmunolocalización. Hibridación in situ. Uso de genes reporteros (GFP, GUS). Aplicaciones como herramientas en los estudios moleculares con fines biotecnológicos.
- 14.- La Agricultura Moderna: modificación del metabolismo secundario con aplicaciones biotecnológicas en agroalimentación. Ejemplo: obtención de alimentos de mayor calidad y con propiedades más saludables.

TEMAS 1-6.- Biología Celular; TEMAS 7-14.- Biología Molecular

2. Contenidos prácticos

- 1.- La H⁺-ATPasa como modelo de estudio de la membrana plasmática vegetal.
- 2.- Aislamiento de pared celular y de proteínas asociadas a ellas. Determinación de actividades peroxidasas extracelulares.
- 3.- Análisis de los puntos de control del ciclo celular vegetal mediante el uso de inhibidores. Cálculo

de la duración de fases del ciclo celular en poblaciones meristemáticas.

4.- Localización subcelular de una proteína utilizando la proteína GFP en *Nicotiana benthamiana*.

Bibliografía

1. Bibliografía básica

- Alberts et al. Molecular Biology of the Cell. 6th Edition. Garland Science, 2015.
- Ashihara H, Crozier A, Komamine A. Plant metabolism and Biotechnology. Wiley and sons, 2011.
- Buchanan, B; W.Gruissem & R. Jones. Biochemistry and Molecular Biology of Plants, ASPP- Wiley and sons, 2015.
- Caballero JL, Valpuesta V, Muñoz Blanco J. Introducción a la Biotecnología Vegetal: Métodos y aplicaciones. Cajasur, 2001.
- Cooper y Hausman. La célula. 7ª edición. Ed Marbán, 2017.
- García del Moral Garrido LF. Biotecnología Vegetal. Universidad de Granada, 2021.
- Jones R, Ougham H, Thomas H, Waaland S. The Molecular Life of Plants. Wiley-Blackwell, 2013
- Taiz L, Zeiger E. Plant Physiology. Sinauer Associates, Inc. 2010.
- Wayne, RO. Plant Cell Biology. Elsevier, 2009.

2. Bibliografía complementaria

- Benning C. Mechanisms of lipid transport involved in organelle biogenesis in plant cells. Annu Rev Cell Dev Biol. 2009; 25:71-91.
- Blanchoin et al. Actin dynamics in plant cells: a team effort from multiple proteins orchestrates this very fast paced game. Curr Opin Plant Biol 2010; 13: 714-723.
- Li HM, Chiu CC Protein transport into chloroplasts. Annu Rev Plant Biol. 2010; 61: 157-80. Logan DC. The mitochondrial compartment. J Exp Bot. 2007; 58: 1225-43.
- Müller S, Wright AJ, Smith LG. Division plane control in plants: new players in the band. Trends Cell Biol. 2009; 19: 180-8.
- Otegui MS, Spitzer C. Endosomal functions in plants. Traffic. 2008; 9: 1589-98.
- Pastuglia M, Bouchez D. Molecular encounters at microtubule ends in the plant cell cortex. Curr Opin Plant Biol. 2007; 10: 557-563.
- Tabak HF, Hoepfner D, Zand A, Geuze HJ, Braakman I, Huynen MA. Formation of peroxisomes: present and past. Biochim Biophys Acta. 2006; 1763: 1647-54.
- Zeng Y, Liang Z, Liu Z et al (2023) Recent advances in plant endomembrane research and new microscopical techniques. New Phytol 240(1): 41-60. doi: 10.1111/nph.19134.
- Zhu Y and McFarlane HE (2022) Regulation of cellulose synthesis via exocytosis and endocytosis. Curr Opin Plant Biol 69:102273. doi: 10.1016/j.pbi.2022.102273.

Metodología

Aclaraciones generales sobre la metodología (opcional)

Las sesiones de laboratorio son obligatorias.

La visita se realizará a una empresa relacionada con la Biotecnología Vegetal. En el caso de no poder realizarse se adaptará una actividad en seminarios.

Adaptaciones metodológicas para alumnado a tiempo parcial y estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales

A aquellos/as alumnos/as que acrediten oficialmente la condición de estudiante a tiempo parcial, se les facilitarán las mejores opciones para el desarrollo de las actividades programadas a lo largo del curso.

Actividades presenciales

Actividad	Grupo completo	Grupo mediano	Grupo pequeño	Total
<i>Actividades de comunicacion oral</i>	-	4	-	4
<i>Actividades de evaluación</i>	3	-	-	3
<i>Actividades de experimentacion práctica</i>	-	-	18	18
<i>Actividades de exposición de contenidos elaborados</i>	30	-	-	30
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	-	3	-	3
<i>Actividades de salidas al entorno</i>	-	2	-	2
Total horas:	33	9	18	60

Actividades no presenciales

Actividad	Total
<i>Actividades de búsqueda de información</i>	60
<i>Actividades de procesamiento de la información</i>	30
Total horas:	90

Resultados del proceso de aprendizaje

Conocimientos, competencias y habilidades

- CB1 Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.
- CB4 Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- CB6 Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.
- CB7 Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
- CB8 Saber leer textos científicos en inglés.
- CE6 Comprender la estructura de las membranas celulares y su papel en el transporte de moléculas, transducción de energía y transducción de señales.
- CE8 Comprender las bases bioquímicas y moleculares del plegamiento, modificación

- postraduccional, tráfico intracelular, localización subcelular y recambio de las proteínas celulares.
- CE9 Comprender los principales procesos fisiológicos de los organismos multicelulares así como comprender las bases moleculares de dichos procesos fisiológicos.
- CE10 Comprender los aspectos esenciales de los procesos metabólicos y su control, y tener una visión integrada de la regulación y adaptación del metabolismo en diferentes situaciones fisiológicas.
- CE11 Tener una visión integrada del funcionamiento celular (incluyendo el metabolismo y la expresión génica), abarcando Tener una visión integrada del funcionamiento celular (incluyendo el metabolismo y la expresión génica), abarcando su regulación y la relación entre los diferentes compartimentos celulares.
- CE23 Saber aplicar protocolos experimentales de laboratorio dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular.

Métodos e instrumentos de evaluación

Competencias	Examen	Medios orales	Producciones elaboradas por el estudiantado	Proyectos globalizadores de carácter individual o grupal
CB1		X	X	X
CB4	X	X	X	
CB6	X			X
CB7		X	X	X
CB8		X	X	X
CE10	X			X
CE11	X			X
CE23			X	
CE6	X			
CE8	X			
CE9	X			X
Total (100%)	30%	10%	20%	40%
Nota mínima (*)	5	5	5	5

(*)Nota mínima (sobre 10) necesaria para que el método de evaluación sea considerado en la calificación final de la asignatura. En todo caso, la calificación final para aprobar la asignatura debe ser igual o superior a 5,0.

Aclaraciones generales sobre los instrumentos de evaluación:

La calificación mínima para eliminar materia es de 5. Se conservan todas las calificaciones durante todo el período de matriculación del curso académico (convocatorias oficiales). Todas las actividades se calificarán sobre un máximo de 10 puntos. La nota final se obtendrá mediante una ponderación de las calificaciones obtenidas para cada una de las actividades realizadas de acuerdo con los porcentajes indicados y considerando asimismo las notas mínimas para hacer la media.

El examen se realizará sobre el temario de Biología Celular y constará de dos partes: una parte tipo test con el 10 % de la nota y otra parte con preguntas de respuestas cortas con el 20 %. Para la parte correspondiente a Biología Molecular se evaluará la realización y exposición del proyecto con un 40 % de la nota.

Aclaraciones sobre la evaluación para el alumnado a tiempo parcial y necesidades educativas especiales:

A aquellos/as alumnos/as que acrediten oficialmente la condición de estudiante a tiempo parcial, se les facilitará la adaptación del proceso de evaluación de las distintas actividades programadas en la asignaturas

Aclaraciones sobre la evaluación de la convocatoria extraordinaria y convocatoria extraordinaria de finalización de estudios:

En relación a los instrumentos de evaluación y ponderación para las convocatorias extraordinarias, se conservarán aquellas calificaciones obtenidas y superadas por el estudiante durante el desarrollo de la asignatura durante el 1º cuatrimestre del curso actual, así como la ponderación establecida en dicho curso.

Criterios de calificación para la obtención de Matrícula de Honor:

Se seguirá la normativa del reglamento del Régimen Académico de la UCO. En caso de coincidencia de calificaciones entre más de un estudiante, se realizará una prueba oral.

Objetivos de desarrollo sostenible

Salud y bienestar
Industria, innovación e infraestructura
Acción por el clima

Otro profesorado

Nombre: GONZALEZ REYES, JOSE ANTONIO

Departamento: BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA

Ubicación del despacho: Edf. C6. Planta 3ª. Campus de Rabanales

E-Mail: bc1gorej@uco.es

Teléfono: 957218595

Nombre: MOLINA HIDALGO, FRANCISCO JAVIER

Departamento: BIOQUÍMICA Y BIOLOGÍA MOLECULAR

Ubicación del despacho: Edf. C6. Planta baja. Campus de Rabanales

E-Mail: b52mohif@uco.es

Teléfono: 957218895

Nombre: PÉREZ RODRÍGUEZ, MIGUEL

Departamento: BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA

Ubicación del despacho: Edf. C6. Planta 3ª. Campus de Rabanales

E-Mail: b42perom@uco.es

Teléfono: 957218595

Nombre: VILLALBA MONTORO, JOSE MANUEL

Departamento: BIOLOGÍA CELULAR, FISIOLOGÍA E INMUNOLOGÍA

Ubicación del despacho: Edf. C6. Planta 3ª. Campus de Rabanales

E-Mail: bc1vimoj@uco.es

Teléfono: 957218595

Las estrategias metodológicas y el sistema de evaluación contempladas en esta Guía Docente responderán a los principios de igualdad y no discriminación y deberán ser adaptadas de acuerdo a las necesidades presentadas por estudiantes con discapacidad y necesidades educativas especiales en los casos que se requieran.

El estudiantado deberá ser informado de los riesgos y las medidas que les afectan, en especial las que puedan tener consecuencias graves o muy graves (artículo 6 de la Política de Seguridad, Salud y Bienestar; BOUCO 23-02-23).
