

Guía docente de la asignatura

## Fisiología Molecular de Plantas

Fecha última actualización: 18/06/2021

Fecha de aprobación: 18/06/2021

<b>Grado</b>	Grado en Bioquímica	<b>Rama</b>	Ciencias
<b>Módulo</b>	Integración Fisiológica y Aplicaciones de la Bioquímica y Biología Molecular	<b>Materia</b>	Fisiología Molecular de Plantas
<b>Curso</b>	2º	<b>Semestre</b>	2º
<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Conocimientos en Química Orgánica, Biología Celular y Fundamentos de Bioquímica.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Fundamentos de Fisiología de las plantas: La célula vegetal y la nutrición mineral de las plantas; Fotosíntesis, Fotorrespiración y procesos relacionados; El agua y su papel en las plantas; Morfogénesis y diferenciación; Genómica funcional y proteómica vegetal; Mecanismos de adaptación y regulación a estrés biótico y abiótico.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG02 - Saber aplicar los conocimientos en Bioquímica y Biología Molecular al mundo profesional, especialmente en las áreas de investigación y docencia, y de actividades biosanitarias, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas en el ámbito de las Biociencias Moleculares utilizando el método científico
- CG04 - Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la capacidad de comunicar aspectos fundamentales de su actividad profesional a otros profesionales de su área, o de áreas afines, y a un público no especializado
- CG05 - Haber desarrollado las habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores de especialización con un alto grado de autonomía, incluyendo la capacidad de asimilación de las distintas innovaciones científicas y tecnológicas que se vayan produciendo en el ámbito de las Biociencias Moleculares

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS



- CE06 - Comprender la estructura de las membranas celulares y su papel en el transporte de moléculas, transducción de energía y transducción de señales
- CE21 - Poseer las habilidades "cuantitativas" para el trabajo en el laboratorio bioquímico, incluyendo la capacidad de preparar reactivos para experimentos de manera exacta y reproducible
- CE26 - Tener capacidad para plantear y resolver cuestiones y problemas en el ámbito de la Bioquímica y Biología Molecular a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente
- CE27 - Comprender los aspectos básicos del diseño de experimentos en el área de la Bioquímica y Biología Molecular, entendiendo las limitaciones de las aproximaciones experimentales
- CE28 - Capacidad para transmitir información dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, incluyendo la elaboración, redacción y presentación oral de un informe científico

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT02 - Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida
- CT04 - Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo
- CT06 - Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo
- CT09 - Saber comunicar información científica de manera clara y eficaz, incluyendo la capacidad de presentar un trabajo, de forma oral y escrita, a una audiencia profesional, y la de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

#### SABER:

- Demostrar buena comprensión de los mecanismos de la fotosíntesis, toma de nutrientes y transporte en plantas
- Demostrar buen conocimiento de los procesos moleculares responsables del control del crecimiento y desarrollo de plantas, incluyendo hormonas vegetales
- Describir bien los mecanismos moleculares de respuesta de las plantas a la luz y nutrientes.
- Tener una buena percepción de la importancia eco-ambiental de las plantas como descontaminadoras de aguas y para el mantenimiento de suelos.
- Describir bien las bases fisiológicas de la polinización y de la formación de la semilla y el fruto
- Entender e interpretar los mecanismos de defensas químicas de las plantas.

#### SABER HACER:

- Identificar correctamente la estructura foliar de plantas C3, C4 y CAM y los componentes de un corte transversal del tallo de mono y dicotiledóneas.
- Determinar experimentalmente el potencial osmótico del contenido celular (plasmolisis) y medir el potencial hídrico de un tejido (Chardakov) e interpretar bien los resultados.
- Determinar bien la concentración de cloruros, nitratos y fosfatos en extractos celulares vegetales e interpretar los resultados.
- Determinar experimentalmente (o sobre datos publicados) el efecto de la temperatura, la concentración de CO<sub>2</sub> y de la intensidad luminosa sobre la velocidad de la fotosíntesis e interpretar bien los resultados.



- Determinar experimentalmente (o sobre datos publicados) el efecto de la temperatura sobre la velocidad de la respiración aerobia; y de la temperatura y del sustrato sobre la intensidad de la respiración anaerobia interpretando bien los resultados
- Separar los diferentes pigmentos fotosintéticos mediante disolventes químicos y su caracterización y medida del espectro de absorción de los pigmentos del cloroplasto.
- Analizar e interpretar los efectos de fitohormonas sobre las plantas, experimentalmente o con datos publicados. Ejemplos: de auxinas sobre el crecimiento del coleóptilo de maíz; giberelinas sobre el hipocotilo de lechuga y de las citoquininas sobre la expansión del cotiledón de rabanito.
- Realizar cultivo in vitro de las plantas superiores y metodología de transferencia génica.
- Buscar, obtener e interpretar los resultados de una interpelación básica a bases de datos de comparación de genomas de plantas (PlantGDB o similares) y de estudios de transcriptoma en Arabidopsis o en arroz (GERMINATE o similares).

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

(1,6 ECTS/40h)

#### BLOQUE I: INTRODUCCIÓN

- Tema 1. Concepto de Fisiología Vegetal

#### BLOQUE II: FOTOSÍNTESIS

- Tema 2. Consideración Global de la Fotosíntesis
- Tema 3. Aparato Fotosintético: Cloroplastos y Pigmentos Fotosintéticos
- Tema 4. Formación Fotoquímica del Potencial de Reducción
- Tema 5. Fotofosforilación
- Tema 6. Fijación Fotosintética de CO<sub>2</sub> (Ciclo de Calvin-Benson) y fotorrespiración
- Tema 7. Fijación Fotosintética de CO<sub>2</sub>: Ciclo C<sub>4</sub> (HSK) y Plantas CAM

#### BLOQUE III: NUTRICIÓN MINERAL Y RELACIONES HÍDRICAS

- Tema 8. Nutrición Mineral: Aspectos Generales
- Tema 9. Asimilación de Nitrógeno y Azufre
- Tema 10. El Agua en las Plantas: Potencial Hídrico
- Tema 11. Absorción y Transporte de Agua en la plantas: xilema



- Tema 12. Pérdida de Agua por la Planta. Transpiración
- Tema 13. Transporte Vascular por el Floema

#### BLOQUE IV: CRECIMIENTO Y DESARROLLO

- Tema 14. Generalidades de las hormonas
- Tema 15. Auxinas
- Tema 16. Giberelinas
- Tema 17. Citoquininas
- Tema 18. Etileno
- Tema 19. Ácido Abscísico y Otros Compuestos con Actividad Reguladora

#### PRÁCTICO

##### Seminarios/Talleres (0,07 ECTS/1,75h)

Exposición de trabajos y talleres propuestos por el profesor:

- Fotosíntesis y estrés en plantas
- Ionómica vegetal y estrés en plantas
- Compuestos con actividad reguladora y estrés en plantas

##### Tutorías colectivas (0,07 ECTS/1,75h)

- Bloque II Fotosíntesis: Preparación de los equipos de trabajo para los seminarios, tutorización sobre el contenido del seminario y resolución de posibles dudas.
- Bloque III Nutrición Mineral: Tutorización sobre el contenido del seminario y resolución de posibles dudas.
- Bloque IV Reguladores del Crecimiento: Tutorización sobre el contenido del seminario y resolución de posibles dudas.

##### Prácticas de Laboratorio (0,40 ECTS/10h)

- Práctica 1. Aislamiento de cloroplastos: reacción de Hill
- Práctica 2. Determinación del Potencial Hídrico Mediante el Método Densitométrico de Chardakov
- Práctica 3. Determinación de nitratos en tejidos vegetales

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL



- AZCÓN-BIETO Y TALÓN (2008) Fundamentos De Fisiología Vegetal (2ª Ed). Interamericana-McGraw-Hill, UBe, Madrid
- EPSTEIN, E. y BLOOM, A.J. (2005) Mineral nutrition of plants: principles and perspectivas. Editorial Sinauer Associates, Inc. Publishers.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- BUCHANAN, B. B., GRUISSSEN, W. Y JONES, R.L. (2015): Biochemistry and Molecular Biology of Plants.  
Am. Soc. of Plant Physiologists. Rockville, Maryland, USA.
- HOPKINS, W. G. y HÜNER, N. P. A. (2009): Introduction to Plant Physiology. Wiley & Sons, Inc. Hoboken, NJ, USA
- SLATER, A., SCOTT, N.W. y FOWLER, M.R. (2008): Plant Biotechnology: The Genetic Manipulation of Plants. (2ª ed.). Oxford University Press, 2008
- TAIZ, L. y ZEIGER, E. (2010): Plant Physiology (5ª ed.). Sinauer Associates, Sunderland, MA, USA

### ENLACES RECOMENDADOS

- <http://www.ugr.es/~fisioveg/>
- <http://www.plant-hormones.bbsrc.ac.uk/>
- <http://photoscience.la.asu.edu/photosyn/photoweb/default.html>

### METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD03 Prácticas de laboratorio y/o informática
- MD04 Seminarios y talleres
- MD05 Orientación y seguimiento de trabajos en grupo y/o individuales
- MD07 Actividad no presencial de aprendizaje mediante el estudio de la materia, el análisis de documentos, la elaboración de memorias...

### EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

#### EVALUACIÓN ORDINARIA



Según la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada (modificada en Consejo de Gobierno el 26 de octubre de 2016) la evaluación será preferentemente continua, entendiendo por tal la evaluación diversificada que se establezca en las Guías Docentes de las asignaturas. No obstante, las Guías Docentes contemplarán la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua” (art. 6, 2).

**Evaluación continua por curso (evaluación ordinaria):** La calificación del estudiante (0 a 10 puntos) resultará de la evaluación de las diferentes partes de la asignatura, en la que la parte teórica supondrá 6,5 puntos, la parte práctica 1,5 puntos, la exposición de trabajos 1 punto y la resolución de problemas y casos prácticos 1 punto.

- Evaluación de los contenidos teóricos, **65%**. Se realizarán 2 exámenes parciales que suponen el 50% de la nota final. Además se realizarán cuestionarios a través de la plataforma PRADO EXAMEN que suponen el 15% de la nota final. Se evaluarán las competencias CE6, CE26,
- Evaluación de los seminarios (exposición de trabajos) y talleres, **5%**. Se evaluarán conocimientos, capacidad de comunicación, claridad de la presentación, participación activa, bibliografía utilizada, actitud crítica. Se evaluarán las competencias CT9, CE28
- Evaluación de las prácticas de laboratorio, **15%**. La asistencia a las clases prácticas es obligatoria. Se evaluarán mediante la realización de un examen escrito y la valoración de una memoria de prácticas. Se evaluarán las competencias CT2, CT4, CE21, CE27
- Resolución de problemas y casos prácticos, **15%**. Periódicamente y preferentemente al final de las lecciones magistrales, el profesor planteará cuestiones y/o ejercicios que los estudiantes deberán resolver brevemente por escrito y ser entregadas al profesor a través de la plataforma PRADO. Se evaluará la competencia CT6

El alumno aprobará la asignatura con una puntuación de 5, siempre y cuando tenga un mínimo de 3.25 en teoría (media de los dos parciales siempre y cuando los dos estén aprobados) y 0.75 en prácticas.

## EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- De acuerdo con el artículo 19 de la citada normativa: “Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. La calificación de los estudiantes en la convocatoria extraordinaria se ajustará a las reglas establecidas en la Guía Docente de la asignatura, garantizando, en todo caso, la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final”

## EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- De acuerdo con el artículo 8 de la citada normativa: “Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará al Director del Departamento, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua”. La solicitud se puede presentar electrónicamente en el siguiente enlace: <https://sede.ugr.es/sede/catalogo-de-procedimientos/solicitud-evaluacion-unica-final.html>
- La evaluación única final constará de un examen escrito de los contenidos del programa



teórico de la asignatura, y un examen de los contenidos del programa de prácticas, que podrá incluir preguntas de desarrollo o de opción múltiple, problemas numéricos, así como la realización experimental de alguna práctica de laboratorio.

- Para aprobar la asignatura es imprescindible aprobar el examen de contenidos teóricos obteniendo como mínimo una puntuación de 5 sobre 10. Así mismo es imprescindible aprobar el examen de prácticas obteniendo como mínimo una puntuación de 5 sobre 10.
- La nota final de la asignatura se obtendrá de la nota de teoría, que supondrá hasta el 85% de la nota final, y de la nota de prácticas que supondrá hasta el 15% de la nota final.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

- Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del estudiantado.

