

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Integración Fisiológica y Aplicaciones de la Bioquímica y Biología Molecular	Fisiología Molecular de Plantas	2º	2º	6	Obligatoria
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Prof. Dr. José Antonio Herrera Cervera 			Departamento de Fisiología Vegetal, Facultad de Ciencias, Edificio de Biología 5ª Planta, Despacho: 13 email: jahc@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Lunes, Martes y Miercoles (9:00-11:00)		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Bioquímica			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> 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, Fotorespiración y procesos relacionados; El agua y su papel en las plantas; Morfogénesis y diferenciación;					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(cc) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))

Genómica funcional y proteómica vegetal; Mecanismos de adaptación y regulación a estrés biótico y abiótico

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Básicas/generales

CG2.- 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.

CG4.- 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

CG5.- 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.

CB2 - 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

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

Transversales

CT2. Trabajo en equipo

CT4. Capacidad de análisis y síntesis

CT6.- Saber reconocer y analizar un problema, identificando sus componentes esenciales, y planear una estrategia científica para resolverlo.

CT9. Comunicación oral y escrita en la lengua materna

Específicas

CE6.- Comprender la estructura de las membranas celulares y su papel en el transporte de moléculas, transducción de energía y transducción de señales.

CE 21.- Realizar pruebas funcionales, determinar parámetros vitales e interpretarlos, en plantas

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.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

• Conocer los procesos fundamentales del desarrollo vegetal y los factores internos y externos que regulan dichos procesos:

- Fotosíntesis
- Nutrición y asimilación de nitrógeno y azufre
- Relaciones hídricas y su distribución en plantas
- Reguladores del crecimiento vegetal y hormonas vegetales
- Respuestas de las plantas al estrés



TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO 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 CO₂ (Ciclo de Calvin-Benson) y fotorrespiración
- Tema 7. Fijación Fotosintética de CO₂: Ciclo C₄ (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

TEMARIO 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:

- NICOLÁS RODRIGO, G.; SABATER GARCÍA, B. y SÁNCHEZ TAMÉS, R. (2001). Fisiología Vegetal. Ed. Pirámide, Madrid.
- GARCÍA, F.J.; ROSELLO, J. y SANTAMARÍA, M.P. (2001). Iniciación a la Fisiología de las Plantas. Editorial Foro Europa.
- SALISBURY, F.B. y ROSS, C.W. (2000). Fisiología de las Plantas. International Thompson Editores Spain-Paraninfo, S.A., Madrid.
- AZCÓN-BIETO Y TALÓN (2008) Fundamentos De Fisiología Vegetal (2ª Ed). Interamericana-McGraw-Hill, UBe, Madrid
- TAIZ, L. y ZEIGER, E. (2006). Fisiología Vegetal 2 volúmenes (Traducción de la 3ª Ed) (Universidad Jaime I. Servicio de Comunicación y Publicaciones)
- 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. (2000): 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
 - BOWSER, C. , STEER, M., TOBIN, A. (2008) Plant Biochemistry. Garland Science. NY, USA.

ENLACES RECOMENDADOS

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

METODOLOGÍA DOCENTE

El proceso de enseñanza-aprendizaje es una tarea compartida en la que profesor y alumnos deben implicarse de una manera conjunta y responsable: el profesor debe estimular, facilitar y orientar el aprendizaje y el alumno, como parte activa de este proceso, también debe establecer compromisos que conlleven asistir a las clases, plantear dudas, expresar opiniones, solicitar orientación al profesor y sugerir nuevos enfoques y vías para mejorar la calidad de la acción docente.

-Lecciones magistrales. El profesor expondrá los contenidos fundamentales de cada tema, fomentando la participación activa por parte del alumnado. La disponibilidad previa por parte de los alumnos del material



gráfico utilizado por el profesor facilitará esta tarea. Estas lecciones deben incluir el planteamiento y tratamiento de dudas puntuales sobre los contenidos de la clase.

Competencias que desarrolla:

- *Comprender la estructura de las membranas celulares y su papel en el transporte de moléculas, transducción de energía y transducción de señales.
- *Identificar y utilizar bioindicadores
- *Evaluar actividades metabólicas
- *Tener una visión integrada del funcionamiento celular abarcando su regulación y la relación entre los diferentes compartimentos celulares.
- *Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.
- *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.

-Seminarios. El objetivo de los seminarios será doble. Por una parte se desarrolla y profundiza en aspectos concretos de la materia, especialmente en aquellos de carácter práctico o aplicado. Por otra, los alumnos (individualmente y/o en grupos) deberán comprender, sintetizar y exponer esta nueva información, lo que implica la consulta de las fuentes primarias de información y, en la medida de lo posible, el manejo de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación en consonancia con las actuales exigencias de los modelos educativos.

Competencias que desarrolla:

- *Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida
- *Saber utilizar las herramientas informáticas básicas para la comunicación, la búsqueda de información, y el tratamiento de datos en su actividad profesional.
- *Saber leer textos científicos en inglés
- *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
- *Adquirir la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de la Bioquímica y Biología Molecular, así como de extraer conclusiones y reflexionar críticamente sobre las mismas en distintos temas relevantes en el ámbito de las Biociencias Moleculares

-Ejercicios de clase, pruebas o test. Periódicamente y preferentemente al final de las lecciones magistrales, el profesor planteará cuestiones y/o ejercicios que los alumnos deberán resolver brevemente por escrito y ser entregadas al profesor a través de la plataforma PRADO. De esta forma el alumno se puede ir familiarizando con las posibles cuestiones a plantear en Fisiología Vegetal y además el profesor puede comprobar el grado de asimilación de los conceptos básicos de la materia.

-Tutorías. Las tutorías individuales permitirán al alumno la consulta de dudas en relación a los contenidos de la materia, actividades propuestas, trabajo autónomo o cualquier otro aspecto relacionado con el desarrollo de la asignatura o licenciatura. En cuanto a las tutorías colectivas, constituyen una herramienta para el seguimiento del desarrollo del curso y en ellas se pueden tratar aspectos que el alumnado en general necesite profundizar o asentar, cuestiones relacionadas con la realización de trabajos asignados, o incluso sesiones especiales en las que explicar la utilización de fuentes de información, la redacción de trabajos científicos o la utilización de herramientas multimedia en seminarios y otros trabajos dirigidos.



-Prácticas de laboratorio. Las prácticas están relacionadas con algún aspecto concreto del programa teórico de la asignatura. Se utilizarán técnicas habituales en los laboratorios de Fisiología Vegetal al objeto de que el alumno se familiarice con ellas así como con el equipamiento propio de las mismas. A los alumnos se les suministra un guión detallado con la metodología a utilizar, bajo la estricta supervisión de un profesor, y que también contendrá cuestiones y problemas sencillos que deberán entregar al finalizar las sesiones prácticas.

Competencias que desarrolla:

- *Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida
- *Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.

-Página web de la asignatura (página Web <http://prado.ugr.es/moodle/>). En este espacio virtual, el profesorado pondrá a disposición del alumno una forma alternativa de acceso a información y material diverso que sirva como apoyo durante el desarrollo del curso. Este material incluye:

- Datos de contacto de los profesores de la asignatura
- Horarios de clases magistrales, prácticas y tutorías
- Enlaces relacionados con los contenidos de la asignatura

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

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, entendiéndose 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).

a) 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 3 exámenes parciales. 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 alumnos 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 tres parciales siempre y cuando los tres estén aprobados) y 0.75 en prácticas.

b) Evaluación extraordinaria: Según el art. 19 de la normativa de evaluación y calificación, 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. En esta convocatoria se realizará un examen de todos los contenidos teóricos, no guardando por tanto la calificación de los parciales. En caso de haber superado los exámenes de teoría en la convocatoria ordinaria y haber suspendido las prácticas, se guardará la calificación de teoría para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico. El mismo procedimiento se aplicará en el caso contrario (teoría suspensa y prácticas aprobadas) para la calificación de prácticas. En cualquier caso y para garantizar, como indica el citado artículo 19, la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final, se permitirá a estos alumnos repetir el examen teórico o práctico ya aprobado en la convocatoria ordinaria. En esta evaluación extraordinaria el examen de contenidos teóricos supondrá el 85% de la calificación final y la nota de prácticas el 15% restante."

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

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/gestion-academica-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

2º SEMESTRE	Temas	ACTIVIDADES PRESENCIALES						ACTIVIDADES NO PRESENCIALES		
		Teoría (horas)	Prácticas (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exposición de Trabajos (horas)	Exámenes (horas)	Contenidos	Estudio de teoría y problemas (horas)	Preparación y estudio de las prácticas (horas)	Preparación de trabajos (horas)
SEMANA 1 (19-23Feb)	1-2	3					-Concepto de Fisiología Vegetal - Consideración Global de la Fotosíntesis	3		



SEMANA 2 (26-2Feb-Mar)	3-4	3		0,75			-Aparato fotosintético; Reacciones fotoquímicas - Preparación tutoría de Bloque II Fotosíntesis	3		
SEMANA 3 (5-9Mar)	4	3					- Formación fotoquímica del potencial de reducción	3		
SEMANA 4 (12-16Mar)	4-5	3					- Regulación y reparación del aparato fotosintético; fotofosforilación	3		
SEMANA 5 (19-23Mar)	6	3					-Fijación fotosintética del CO ₂ y fotorrespiración	3		2
SEMANA 6 (2-6Abr)	7	3		0,75			-Plantas C4 y CAM - Exposición trabajos/seminario: Fotosíntesis y estrés en plantas	3		2
SEMANA 7 (9-13Abr)	8	3					- clasificación de nutrientes y funciones	3		



							en plantas -Prueba. Temas 1-7			
SEMANA 8 (16-20 Abr)	9	3				2	- Asimilación de nitrógeno y del azufre	10		
SEMANA 9 (23-27Abr)	9-10	3		0,50			- Asimilación del azufre -potencial hídrico Preparación tutoría de Bloque III Nutrición mineral	10		
SEMANA 10 (30-4 Abr-May)	11-12-13	3					-absorción y distribución de agua: xilema - floema - transpiración -	3		2
SEMANA 11 (7-11 May)	14-15	3					- generalidades hormonas vegetales -auxinas --Prueba temas 8-13	3		1
SEMANA 12 (14-18May)	16-17	3				2	- Giberelinas - Citoquininas - Prácticas	3		
										5



							1 y 2			
SEMANA 13 (21-25May)	18-19	3					-Etileno -ABA Exposición trabajos/s eminario: compuest os reguladore s del crecimient o y estrés -Prácticas 3	10	5	2
SEMANA 14 (28-1 MayJun)	19	1					-Otros reguladore s del crecimient o -	10	5	1
SEMANA 15-16 (4-15 Jun)						2.75	Prueba temas 14- 19			

