

Fecha de aprobación: 28/06/2024

Guía docente de la asignatura

## Fisiología Vegetal II (2001137)

<b>Grado</b>	Grado en Biología	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Fisiología Vegetal	<b>Materia</b>	Fisiología Vegetal				
<b>Curso</b>	3 <sup>o</sup>	<b>Semestre</b>	2 <sup>o</sup>	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se recomienda haber cursado con aprovechamiento las materias de Bioquímica, Biología Celular e Histología Vegetal y Animal.

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

- Desarrollo de las plantas y su regulación.
- Fotomorfogénesis.
- Floración.
- El fruto y la semilla.
- Senescencia y abscisión.
- Respuesta a condiciones adversas.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad de organización y planificación
- CG02 - Trabajo en equipo
- CG03 - Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas
- CG04 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG05 - Conocimiento de una lengua extranjera
- CG07 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CG08 - Aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional
- CG09 - Comunicación oral y escrita en la lengua materna
- CG12 - Sensibilidad por temas de índole social y medioambiental
- CG18 - Trabajo en equipo interdisciplinar

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS



- CE09 - Identificar y utilizar bioindicadores
- CE11 - Aislar, analizar e identificar biomoléculas
- CE12 - Evaluar actividades metabólicas
- CE19 - Llevar a cabo estudios de producción y mejora animal y vegetal
- CE22 - Diseñar y aplicar procesos biotecnológicos
- CE23 - Realizar bioensayos
- CE33 - Obtener información, diseñar experimentos e interpretar los resultados
- CE55 - Conocer las vías metabólicas
- CE56 - Entender los mecanismos de la señalización celular
- CE57 - Entender los fundamentos de la bioenergética
- CE60 - Conocer la estructura y función de la célula eucariota
- CE61 - Conocer la estructura y función de los tejidos, órganos y sistemas animales y vegetales
- CE65 - Entender la regulación e integración de las funciones vegetales

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

### El alumno sabrá/comprenderá:

- Adquirir los conocimientos básicos sobre los principios del desarrollo vegetal.
- Profundizar en el estudio de la regulación del desarrollo y su importancia en el funcionamiento de las plantas.

### El alumno será capaz de:

- Relacionar e integrar los procesos básicos de la fisiología de las plantas
- Resolver problemas relacionados con crecimiento y desarrollo vegetal
- Manejo de las técnicas básicas de laboratorio de Fisiología Vegetal

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

#### TEMA 1. FUNDAMENTOS DE DESARROLLO VEGETAL.

Concepto de crecimiento, diferenciación y desarrollo vegetal. Etapas del desarrollo. Crecimiento y desarrollo de la planta y de sus órganos principales. Cuantificación del crecimiento.

#### TEMA 2. REGULACIÓN DEL DESARROLLO: PERCEPCIÓN Y TRANSDUCCIÓN DE SEÑALES.

Componentes de la transducción de señales en plantas. Mecanismos de transducción de señales. Lugares de percepción de la señales.

#### TEMA 3. REGULACIÓN DEL DESARROLLO: HORMONAS VEGETALES

Hormonas vegetales y otros reguladores del crecimiento: Síntesis, regulación, funciones fisiológicas y mecanismos de acción.

#### TEMA 4.- FOTOMORFOGÉNESIS.

La luz como regulador del desarrollo. Fotorreceptores y procesos fotomorfogénicos. Aplicaciones de la fotomorfogénesis a la producción vegetal.

#### TEMA 5.- EMBRIOGÉNESIS.

Establecimiento de las características esenciales de la planta madura. Patrones axial y radial. Etapas de desarrollo del embrión. Maduración del embrión y formación de la plántula. Regulación.

#### TEMA 6.- DESARROLLO, DORMICIÓN y GERMINACIÓN DE SEMILLAS.

Formación de la semilla. Almacenamiento de sustancias de reserva. Cambios hormonales. Expresión génica. Tipos de dormición. Salida o fin de la dormición. Regulación de la dormición. Acontecimientos celulares durante la germinación. Degradación de las reservas. Regulación de la



germinación. Factores que afectan a la germinación.

**TEMA 7.- FLORACIÓN.**

Desarrollo, partes de la flor y su regulación. Evocación floral. Control endógeno. Control exógeno: fotoperiodismo y vernalización. Señalización molecular de la floración.

**TEMA 8.- FRUCTIFICACIÓN.**

Formación del fruto. Crecimiento y desarrollo del fruto. Maduración del fruto. Regulación hormonal y metabólica. Composición química de los frutos: componentes del sabor.

**TEMA 9.- SENESCENCIA Y ABSCISIÓN.**

Concepto y tipos de senescencia. Regulación de la senescencia. Abscisión: lugar, mecanismo y regulación. Importancia fisiológica de la senescencia y abscisión.

**TEMA 10.- MOVIMIENTOS DE LAS PLANTAS.**

Tropismos y nastias. Circumnutación y formación de zarcillos. Movimientos intracelulares. Mecanismos y regulación.

**TEMA 11.- RESPUESTAS DE LAS PLANTAS A CONDICIONES ADVERSAS.**

Concepto de estrés. Estrés biótico y abiótico. Mecanismos de defensa de las plantas frente al estrés.

**PRÁCTICO**

**TEMARIO PRÁCTICO:**

**PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

- Práctica 1. Efecto del ácido indolacético (AIA) sobre la elongación celular en el coleoptilo de maíz.
- Práctica 2. Efecto de las giberelinas (GAs) sobre la movilización de reservas en semillas de cereales.
- Práctica 3. Acción de las giberelinas (GAs) sobre una planta con hábito de crecimiento en roseta.
- Práctica 4. Efecto del ácido abscísico (ABA) sobre el crecimiento y el contenido en proteínas de semillas.
- Práctica 5. Efecto del ácido abscísico (ABA) sobre la inhibición de la germinación de semillas.
- Práctica 6. Acción de las fitohormonas sobre la senescencia de las hojas.

**BIBLIOGRAFÍA**

**BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL**

- AZCÓN-BIETO, J. Y TALÓN, M. (2008): Fundamentos de Fisiología Vegetal. 2º ed. McGraw-Hill Interamericana. Madrid.
- BHATLA SATISH C, Y LAL MANJU A. (2018) Plant Physiology, Development and Metabolism. Springer.
- BUCHANAN, B.B.; GRUISSEM, W. y JONES, R.L. (2015): Biochemistr & Molecular Biology of Plants. 2º Ed. American Society of Plant Physiologists. Wiley Blacwell.
- TAIZ L., ZEIGER, E., MOLLER, I.M. y MURPHY, A. (2015): Plant Physiology and Development. Sixth edition. Sinauer Associates.

**BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- AINSWORTH, C. (ed.) (2006): Flowering and its manipulation. Oxford : Blackwell
- ARSHAD, M. AND FRANENBERGER, W.T. (2002) Ethylene. Kluwer Ac. Pub.



- BARCELO COLL, J.; NICOLAS RODRIGO, G.; SABATER GARCIA, B. y SANCHEZ TAMES, R. (2005): Fisiología Vegetal Ed. Pirámide, Madrid.
- BASRA, A.S. (1997): Mechanism of Plant Growth and Improved Productivity. Marcel Dekker Inc.
- DAVIES, P.J. (2004): Plant Hormones. Biosynthesis, signal transduction and action. Kluwer Acad. Pub., Netherlands.
- DICKINSON, W.C. (2000): Integrative Plant Anatomy. Academic Press
- GREGORY, P.J. (2006): Plant roots: growth, activity and interaction with soils. Oxford: Blackwell
- HOPKINS W.G. y HÜNER, N.P.A. (2009): Introduction of Plant Physiology. John Wiley and Son, USA.
- MADHAVA RAO, N.M.; A. RAGHAVENDRA, Y K. JANARDHAN REDDY (2006): Physiology and molecular biology of stress tolerance in plants. Dordrecht, The Netherlands : Springer,
- MALHO, R. (2006): The pollen tube: a cellular and molecular perspective. Berlin : Springer,
- OSBORNE, D.J. Y MCMANUS., M.T. (2005): Hormones, signals and target cells in plant development. Cambridge : Cambridge University Press,
- ORTOLA, A.G. (2000): Apuntes básicos de Fisiología Vegetal. Ed. Universidad Politécnica de Valencia
- RAVEN, P.H., EVERT, R.F. and EICHHORN, S.E. (1999): Biology of Plants (sixth ed.). W.H. Freeman and Company Worth Pub. New York
- RIDGE, I. (2003): Plants. Hodder and Stoughton. The Open University, London
- SALISBURY, F.B. y ROSS, C.W. (2000). Fisiología de las plantas (3 volúmenes). Paraninfo, Madrid.
- SHINA, R.K. (2002): Modern Plan Physiology. Intercet Limited, PO Box 716, Andover Hampshire SPIO IYG, UK.
- VICENTE, C. y LEGAZ, M. (2000): Fisiología Vegetal Ambiental. Pirámide, Madrid
- Lymperopoulos P, Msanne J and Rabara R (2018) Phytochrome and Phytohormones: Working in Tandem for Plant Growth and Development. Front. Plant Sci. 9:1037. doi: 10.3389/fpls.2018.01037
- Quinet M, Angosto T, Yuste-Lisbona FJ, Blanchard-Gros R, Bigot S, Martinez J-P and Lutt S (2019) Tomato Fruit Development and Metabolism. Front. Plant Sci. 10:1554. doi: 10.3389/fpls.2019.01554
- Huang P, Li Z and Guo H (2022) New Advances in the Regulation of Leaf Senescence by Classical and Peptide Hormones. Front. Plant Sci. 13:923136. doi: 10.3389/fpls.2022.923136
- Senescence Signalling and Control in Plants. Edited By Maryam Sarwat, Narendra Tuteja. Elsevier 2019. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-813187-9.00016-0>
- Handa, A. K., Tiznado-Hernández, M. E., & Mattoo, A. K. (2012). Fruit development and ripening: a molecular perspective. Plant biotechnology and agriculture (pp. 405-424). Academic Press. doi: 10.1016/B978-0-12-381466-1.00026-2

## ENLACES RECOMENDADOS

- <https://academic.oup.com/plcell/pages/physiology>
- <https://www.jove.com/es/>
- <https://www.jove.com/es/science-education-library/52/photosynthesis?language=Spanish>
- <https://www.ibiology.org/research-talks/plant-biology/>



## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD02 - Sesiones de discusión y debate
- MD03 - Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 - Prácticas de laboratorio y/o clínicas y/o talleres de habilidades
- MD07 - Seminarios
- MD10 - Realización de trabajos en grupo
- MD11 - Realización de trabajos individuales

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

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Para la prueba de evaluación se seguirán las normas de derecho de acceso a las mismas recogidas en la **NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA** (<https://www.ugr.es/sites/default/files/2017-09/examenes.pdf>)

Donde el artículo 13, párrafo 4, dice:

Iniciada la prueba, a partir del momento de su distribución **no se permitirá a los estudiantes la entrada al lugar de realización**. Cualquier estudiante que desee abandonar el recinto de celebración, por distintas razones, no podrá volver a completar la finalización de la misma, salvo que en el momento de salida y entrada, haya estado autorizado o acompañado por un profesor.

Además, una vez iniciada la prueba, los alumnos durante **la primera media hora no podrán abandonar el aula**, salvo causa justificada.

#### Evaluación continua.

La valoración del nivel de adquisición por parte de los estudiantes de las competencias generales y específicas se llevará a cabo de manera continua a lo largo de todo el periodo académico mediante los siguientes procedimientos:

- **Exámenes teóricos de conocimientos y resolución de problemas.** Se realizarán pruebas teóricas a lo largo del curso así como un examen final.
- Resultados obtenidos durante la realización de las **clases prácticas en laboratorio.**
- **Realización de trabajos y seminarios tutelados y su defensa.**
- **Asistencia y participación en actividades formativas presenciales.** Se realizarán actividades breves de clase, de tipos variados, que reflejarán la asistencia y aprovechamiento y la comprensión de los contenidos.

Para aprobar la asignatura, el estudiante deberá obtener como mínimo 5 puntos de un máximo de 10 en la nota final. El sistema de evaluación valorará los siguientes aspectos:

- Evaluación de los **conocimientos teóricos** adquiridos, mediante un **examen final global** que se aprobará con un mínimo del 50% de la nota, siendo imprescindible aprobarlo para superar la asignatura. **Se le asigna un 60 % de la nota final.**
- Evaluación de las actividades **prácticas de laboratorio**, mediante un **examen final de prácticas** que se aprobará con un mínimo del 50% de la nota, siendo imprescindible aprobarlo para superar las prácticas y la asignatura. **Se le asigna un 15 % de la nota final.**
- Evaluación del **trabajo en clase**, mediante pruebas breves, problemas, seminarios, etc. Se le asigna un **25 % de la nota final.**

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA



**Para la prueba de evaluación** se seguirán las normas de derecho de acceso a las misma recogidas en la **NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA**

(<https://www.ugr.es/sites/default/files/2017-09/examenes.pdf>)

Donde el artículo 13, párrafo 4, dice:

Iniciada la prueba, a partir del momento de su distribución **no se permitirá a los estudiantes la entrada al lugar de realización**. Cualquier estudiante que desee abandonar el recinto de celebración, por distintas razones, no podrá volver a completar la finalización de la misma, salvo que en el momento de

salida y entrada, haya estado autorizado o acompañado por un profesor.

Además, una vez iniciada la prueba, los alumnos durante **la primera media hora no podrán abandonar el aula**.

#### **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." En todos los casos indicados anteriormente se superará la asignatura con una nota de 5 puntos sobre 10.

### **EVALUACIÓN ÚNICA FINAL**

**Para la prueba de evaluación** se seguirán las normas de derecho de acceso a las misma recogidas en la **NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA**

(<https://www.ugr.es/sites/default/files/2017-09/examenes.pdf>)

(<https://www.ugr.es/sites/default/files/2017-09/examenes.pdf>)

Donde el artículo 13, párrafo 4, dice:

Iniciada la prueba, a partir del momento de su distribución **no se permitirá a los estudiantes la entrada al lugar de realización**. Cualquier estudiante que desee abandonar el recinto de celebración, por distintas razones, no podrá volver a completar la finalización de la misma, salvo que en el momento de

salida y entrada, haya estado autorizado o acompañado por un profesor.

Además, una vez iniciada la prueba, los alumnos durante **la primera media hora no podrán abandonar el aula**.

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

La práctica docente seguirá una metodología mixta, que combinará teoría y práctica, para lograr un aprendizaje basado en la adquisición de competencias y que sea cooperativo y colaborativo.

Las actividades formativas comprenderán:

- **Las clases teóricas.** (1.48 ECTS/37 horas): Fundamentalmente se sigue el modelo mixto de clase magistral y diálogo con los alumnos, utilizando medios técnicos auxiliares como presentación con proyector de video, y comentario/discusión simultánea o posterior. Además, el alumno debe de resolver por escrito cuestiones y/o problemas de los temas explicados.
- **Las sesiones de seminarios y clases de problemas.** (0.2 ECTS/5 horas): Se recomienda a los alumnos la elaboración de un tema relacionado con el contenido del curso, a elegir de entre una lista sugerida, con una extensión limitada y la utilización de los medios bibliográficos e infográficos a su alcance. Posteriormente el alumno expone el tema ante sus compañeros y profesores, con posterior discusión del mismo, todo en una sesión de una hora. Además, el alumno debe de resolver por escrito cuestiones y/o problemas de los temas explicados.
- **Las sesiones de laboratorio.** (0.6 ECTS/15 horas): Se realizarán cinco prácticas de laboratorio, que comenzarán con una introducción sobre el fundamento teórico del experimento a realizar y su relación con los temas de teoría, así como la metodología a seguir, material biológico e instrumentación científica utilizada. Se incidirá en aspectos de seguridad en laboratorio, utilización adecuada de instrumental y reactivos, y reciclado de desechos. El alumno resolverá al final una serie de cuestiones/problemas relacionados con la práctica realizada.
- **Las tutorías dirigidas:** Cada alumno tendrá tutorías personalizadas sobre el enfoque y planteamiento de sus trabajos, así como consulta de dudas, revisión de exámenes, problemas, pruebas, etc.
- **Examen** (0.12 ECTS/3 horas): Se ha previsto un examen final de una duración de tres horas, Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

