

| MÓDULO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | MATERIA            | CURSO | SEMESTRE                                                                                               | CRÉDITOS | TIPO        |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------|
| Biología fundamental                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Fisiología Vegetal | 2º    | 4º                                                                                                     | 6        | Obligatorio |
| PROFESORES*                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    |       | DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS<br>(Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) |          |             |
| <ul style="list-style-type: none"><li>Dolores Garrido Garrido</li></ul>                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |       | dgarrido@ugr.es<br>Dpto. Fisiología Vegetal 5ª planta, Facultad de Ciencias. Campus de Fuentenueva s/n |          |             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |       | HORARIO DE TUTORÍAS*                                                                                   |          |             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |       | Lunes 17-19<br>Martes 9-11<br>Miércoles 9-11                                                           |          |             |
| GRADO EN EL QUE SE IMPARTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                    |       | OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR                                                               |          |             |
| Grado en BIOTECNOLOGÍA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                    |       |                                                                                                        |          |             |
| PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |       |                                                                                                        |          |             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                    |       |                                                                                                        |          |             |
| BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |       |                                                                                                        |          |             |
| Bioenergética vegetal: Fotosíntesis, Fotorrespiración y procesos relacionados.<br>Nutrición mineral y cultivos hidropónicos.<br>Distribución y transporte de asimilados.<br>Desarrollo vegetal y su control: Reguladores del crecimiento y transducción de señales.<br>Morfogénesis y diferenciación.<br>Fisiología reproductiva de las plantas. |                    |       |                                                                                                        |          |             |
| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |       |                                                                                                        |          |             |
| Transversales<br>CT2.- Saber trabajar en equipo de forma colaborativa y con responsabilidad compartida.<br>CT4.- Tener capacidad de aprendizaje y trabajo autónomo.                                                                                                                                                                              |                    |       |                                                                                                        |          |             |

\* Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente.



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

CT9.- 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.

CG2.- Saber aplicar los conocimientos en Fisiología Vegetal al mundo profesional, especialmente en las áreas de investigación y docencia, y de actividades biotecnológicas, incluyendo la capacidad de resolución de cuestiones y problemas en el ámbito de la Biotecnología utilizando el método científico.

CG4.- Saber transmitir información, ideas, problemas y soluciones dentro del área de la Biotecnología, 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 la Biotecnología.

#### **Específicas**

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

CE9.- Comprender los principales procesos fisiológicos de los organismos multicelulares, con especial énfasis en los vegetales, así como comprender las bases moleculares de dichos procesos fisiológicos.

CE12.- Tener una visión integrada de los sistemas de comunicación intercelular y de señalización intracelular que regulan la proliferación, diferenciación, desarrollo y función de los tejidos y órganos, para así comprender cómo la complejidad de las interacciones moleculares determina el fenotipo de los organismos vivos, con un énfasis especial en el organismo vegetal.

CE21.- Poseer las habilidades "cuantitativas" para el trabajo en el laboratorio biotecnológico, 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 Biotecnología a través de hipótesis científicas que puedan examinarse empíricamente.

CE27.- Comprender los aspectos básicos del diseño de experimentos en el área de la Biotecnología, entendiendo las limitaciones de las aproximaciones experimentales.

CE28.- Capacidad para transmitir información dentro del área de la Biotecnología, incluyendo la elaboración, redacción y presentación oral de un informe científico.

#### **OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

##### **El alumno sabrá/comprenderá:**

- O.1)** Adquirir los conocimientos básicos sobre los principios de la Fisiología Vegetal.
- O.2)** Profundizar en el estudio del metabolismo y desarrollo vegetal, así como su regulación.

##### **El alumno será capaz de:**

Relacionar e integrar los procesos básicos de la fisiología de las plantas  
 Resolver problemas relacionados con metabolismo, relaciones hídricas, nutrición y desarrollo vegetales.  
 Manejo de las técnicas básicas de laboratorio de Fisiología Vegetal

#### **TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA**

##### **TEMARIO TEÓRICO:**

Tema 1.- La luz y el aparato fotosintético.  
 Definición e importancia de la fotosíntesis. El aparato fotosintético. Pigmentos fotosintéticos. Utilización de la energía luminosa en la fotosíntesis. Transporte fotosintético de electrones. Fotólisis del agua. Formación de poder reductor y fotofosforilación. Fotoinhibición.

Tema 2.- Utilización de la energía en la asimilación del carbono, nitrógeno y azufre.  
 Ciclo de Calvin. Fotorrespiración. Mecanismos de concentración de CO<sub>2</sub>. Biosíntesis de fotoasimilados. Reducción y asimilación del nitrato. Reducción y asimilación del sulfato.



Tema 3.- Respiración en los vegetales.

Características diferenciales de la respiración en los vegetales. Regulación de la respiración en las plantas.

Tema 4.- Influencia del ambiente sobre la fotosíntesis y la respiración.

Factores ambientales: adaptaciones y respuestas. Fotosíntesis y cambio climático.

Tema 5.- Nutrición mineral y cultivos hidropónicos.

Elementos esenciales y criterios de esencialidad. Macronutrientes y micronutrientes. Cultivos hidropónicos. Análisis del estado nutricional. Papel de las asociaciones simbióticas.

Tema 6.- Distribución y transporte de nutrientes y asimilados.

Absorción del agua por las raíces y transporte por el xilema. Transpiración y estomas. Mecanismo de transporte por el floema. Interconexión xilema-floema. Distribución de fotoasimilados.

Tema 7.- Mecanismos de transporte a través de membranas

Transporte activo y pasivo. Bombas, canales y transportadores.

Tema 8.- Desarrollo vegetal y su regulación.

Concepto de desarrollo vegetal. La percepción y transducción de señales como base de la regulación. Hormonas vegetales y otros reguladores del crecimiento.

Tema 9.- Fotomorfogénesis.

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

Tema10.- 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 11.- Fisiología reproductiva de las plantas.

Transición floral. Regulación ambiental: fotoperiodicidad y vernalización. Desarrollo de la flor y su regulación molecular. Crecimiento y maduración del fruto. Desarrollo de la semilla. Dormición y germinación de la semilla.

#### **PRÁCTICAS DE LABORATORIO**

Práctica 1.- Determinación de la reacción de Hill en cloroplastos aislados.

Práctica 2.- Efecto de la temperatura y de la intensidad luminosa sobre la fotosíntesis.

Práctica 3.- Estudio de la reducción de nitrato en tejidos vegetales.

Práctica 4.- Efecto de las giberelinas (GAs) sobre la movilización de reservas en semillas de cereales.

Práctica 5.- Acción de las fitohormonas sobre la senescencia de las hojas.

#### **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 Jaume 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
- TAI, Z. y ZEIGER, E. (2010): Plant Physiology (5ª ed.). Sinauer Associates, Sunderland, MA, USA
- BOWSHER, 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. 1,28 ECTS (32 h)** 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. CE6, CE9, CE12

**- Seminarios. 0,2 ECTS (5h)** 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. CT2, CT4, CT9, CE28

**-Ejercicios de clase, pruebas o test. 0,2 ECTS (5h).** 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. 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. CG2, CG4, CG5

**-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.



**-Prácticas de laboratorio. 0,6 ECTS (15h).** 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. CE21, CE26, CE27, CT6

**-Página web de la asignatura** (página Web <http://rubisco.ugr.es/fisioveg/>). 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.)**

**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 8 puntos, la parte práctica 1,5 puntos, la exposición de trabajos la resolución de problemas y casos prácticos 0,5 puntos

- *Evaluación de los contenidos teóricos, 70%.* Se realizarán 2 exámenes parciales.
- *Evaluación de los seminarios (exposición de trabajos) y talleres, 5%, optativo* Se evaluarán conocimientos, capacidad de comunicación, claridad de la presentación, participación activa, bibliografía utilizada, actitud crítica...
- *Resolución de problemas y casos prácticos, 10%.* 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.
- *Evaluación de las prácticas de laboratorio, 20%.* La asistencia a las clases prácticas es obligatoria. Se evaluarán mediante la realización de un examen escrito.

El alumno aprobará la asignatura con una puntuación de 5, siempre y cuando tenga un mínimo de 3,5 en evaluación de contenidos teóricos y 1 en la evaluación de prácticas.

**Evaluación única final** (artículo 8 de la "Normativa de Evaluación" aprobada en Consejo de Gobierno el 20 de mayo de 2013):

Aquellos estudiantes que no puedan acogerse por diversos motivos al plan de evaluación anterior podrán someterse a un proceso de evaluación única final, solicitándolo al Director del Departamento durante las dos primeras semanas de impartición de la asignatura. La fecha de este examen de evaluación final única coincidirá con la del examen semestral final y aparece recogida en el calendario de exámenes de la titulación.

- Evaluación contenidos teóricos: 85%
- Evaluación contenidos prácticos: 15%

#### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

Exámenes:

**Convocatoria ordinaria:** 5 de Junio de 2017

**Convocatoria extraordinaria:** 12 de Septiembre de 2017

