



## 1. Identificación

### 1.1. De la Asignatura

<b>Curso Académico</b>	2017/2018
<b>Titulación</b>	GRADO EN BIOLOGÍA
<b>Nombre de la Asignatura</b>	FISIOLOGÍA VEGETAL
<b>Código</b>	1851
<b>Curso</b>	SEGUNDO
<b>Carácter</b>	OBLIGATORIA
<b>N.º Grupos</b>	2
<b>Créditos ECTS</b>	12
<b>Estimación del volumen de trabajo del alumno</b>	300
<b>Organización Temporal/Temporalidad</b>	Aº Anual
<b>Idiomas en que se imparte</b>	ESPAÑOL
<b>Tipo de Enseñanza</b>	Presencial

### 1.2. Del profesorado: Equipo Docente



<b>Coordinación de la asignatura</b> MARIA JOSE DE JESUS QUILES RODENAS Grupo de Docencia: 1 y 2 Coordinación de los grupos: 1 y 2	<b>Área/Departamento</b>	BIOLOGÍA VEGETAL			
	<b>Categoría</b>	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD			
	<b>Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica</b>	mjquiles@um.es Tutoría Electrónica: SÍ			
	<b>Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado</b>	<b>Duración</b>	<b>Día</b>	<b>Horario</b>	<b>Lugar</b>
		Anual	Lunes	11:00- 12:00	868884947, Facultad de Biología B1.1.035-2
		Anual	Martes	11:00- 12:00	868884947, Facultad de Biología B1.1.035-2
		Anual	Miércoles	11:00- 12:00	868884947, Facultad de Biología B1.1.035-2
MARIA EMILIA CANDELA CASTILLO Grupo de Docencia: 1 y 2	<b>Área/Departamento</b>	BIOLOGÍA VEGETAL			
	<b>Categoría</b>	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD			
	<b>Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica</b>	mcandela@um.es Tutoría Electrónica: NO			



	<b>Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado</b>	<b>Duración</b>	<b>Día</b>	<b>Horario</b>	<b>Lugar</b>
		Anual	Martes	10:00- 12:00	868884943, Facultad de Biología B1.1.030
		Anual	Martes	08:00- 09:00	868884943, Facultad de Biología B1.1.030
		Anual	Jueves	10:00- 11:00	868884943, Facultad de Biología B1.1.030
ANA MARÍA	<b>Área/Departamento</b>	BIOLOGÍA VEGETAL			
ORTUÑO TOMÁS	<b>Categoría</b>	CATEDRATICOS DE UNIVERSIDAD			
Grupo de Docencia: 1 y 2	<b>Correo Electrónico / Página web</b>	aortuno@um.es <a href="https://curie.um.es/curie/servlet/um.curie.ginvest.ControlGrinvest?accion=fichainvestigador&amp;dept_codigo=E005&amp;grin_codigo=02&amp;grin_nombre=BIOTECNOLOGIA VEGETAL Y FITOQUIMICA&amp;d=CE70AF6C2A74CDF5961523F0B509FD9B">https://curie.um.es/curie/servlet/um.curie.ginvest.ControlGrinvest?accion=fichainvestigador&amp;dept_codigo=E005&amp;grin_codigo=02&amp;grin_nombre=BIOTECNOLOGIA VEGETAL Y FITOQUIMICA&amp;d=CE70AF6C2A74CDF5961523F0B509FD9B</a>			
	<b>Tutoría electrónica</b>	Tutoría Electrónica: Sí			
	<b>Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado</b>	<b>Duración</b>	<b>Día</b>	<b>Horario</b>	<b>Lugar</b>
		Anual	Lunes	10:00- 11:00	868884944, Facultad de Biología B1.1.052
		Anual	Martes	10:00- 11:00	868884944, Facultad de Biología B1.1.052
		Anual	Miércoles	10:00- 11:00	868884944, Facultad de Biología B1.1.052



SARAI BELCHÍ NAVARRO Grupo de Docencia: 1 y 2	<b>Área/Departamento</b>	BIOLOGÍA VEGETAL				
	<b>Categoría</b>	ASOCIADO A TIEMPO PARCIAL				
	<b>Correo</b>	saraibn@um.es				
	<b>Electrónico / Página web / Tutoría electrónica</b>	<a href="https://curie.um.es/curie/catalogo-ficha.du?seof_codigo=1&amp;perf_codigo=10&amp;cods=E005*01">https://curie.um.es/curie/catalogo-ficha.du? seof_codigo=1&amp;perf_codigo=10&amp;cods=E005*01</a> Tutoría Electrónica: Sí				
	<b>Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado</b>	<b>Duración</b>	<b>Día</b>	<b>Horario</b>	<b>Lugar</b>	
		Anual	Jueves	10:00- 12:00	868884904, Facultad de Biología B3.0.002	
ANTONIO CANO LARIO Grupo de Docencia: 1 y 2	<b>Área/Departamento</b>	BIOLOGÍA VEGETAL				
	<b>Categoría</b>	ASOCIADO A TIEMPO PARCIAL				
	<b>Correo</b>	aclario@um.es				
	<b>Electrónico / Página web / Tutoría electrónica</b>	Tutoría Electrónica: Sí				
	<b>Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado</b>	<b>Duración</b>	<b>Día</b>	<b>Horario</b>	<b>Lugar</b>	<b>Observaciones</b>
		Anual	Miércoles	11:00- 13:00		Laboratorio B1.1.040 Fac. Biología
	Anual	Jueves	09:00- 11:00		Laboratorio B1.1.040 Fac. Biología	
JOSEFA HERNÁNDEZ RUIZ Grupo de Docencia: 1 y 2	<b>Área/Departamento</b>	BIOLOGÍA VEGETAL				
	<b>Categoría</b>	PROFESOR AYUDANTE DOCTOR				
	<b>Correo</b>	jhruiz@um.es				
	<b>Electrónico / Página web / Tutoría electrónica</b>	Tutoría Electrónica: Sí				



	<b>Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado</b>	<b>Duración</b>	<b>Día</b>	<b>Horario</b>	<b>Lugar</b>
		Primer Cuatrimestre	Miércoles	19:00- 20:00	(Sin Extensión), Hospital Clínico Veterinario B1.4.025
		Primer Cuatrimestre	Jueves	19:00- 20:00	(Sin Extensión), Hospital Clínico Veterinario B1.4.025
		Primer Cuatrimestre	Viernes	16:00- 20:00	(Sin Extensión), Hospital Clínico Veterinario B1.4.025
LORENA ALMAGRO ROMERO Grupo de Docencia: 1 y 2	<b>Área/Departamento</b>	BIOLOGÍA VEGETAL			
	<b>Categoría</b>	INVESTIGADOR "JUAN DE LA CIERVA" INCORPORACIÓN			
	<b>Correo Electrónico / Página web / Tutoría electrónica</b>	lorena.almagro@um.es Tutoría Electrónica: NO			
	<b>Teléfono, Horario y Lugar de atención al alumnado</b>				

## 2. Presentación

La Fisiología Vegetal es una asignatura Obligatoria de carácter anual que se imparte en segundo curso del Grado en Biología. Se pretende, que los contenidos contemplados en dicha asignatura, proporcionen al alumno



los conocimientos básicos de los procesos fisiológicos relativos al crecimiento, desarrollo y reproducción de las plantas, así como de su dependencia del medio ambiente. Además, en esta asignatura, se trata de complementar la formación teórica con la formación experimental en el laboratorio, de forma que se ejerciten los conceptos y las técnicas estudiadas.

### 3. Condiciones de acceso a la asignatura

#### 3.1 Incompatibilidades

No consta

#### 3.2 Recomendaciones

Se recomienda tener conocimientos de inglés e informática.

### 4. Competencias

#### 4.1 Competencias Básicas

- CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
- 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
- CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
- 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

#### 4.2 Competencias de la titulación

- CG1. Adquirir capacidad de análisis y síntesis.
- CG2. Desarrollar capacidad de organización y planificación
- CG3. Comunicarse oralmente y por escrito en la lengua nativa
- CG4. Conocer una lengua extranjera
- CG5. Resolver problemas
- CG6. Tomar decisiones
- CG7. Trabajo en equipo



- CG11. Razonamiento crítico
- CG12. Compromiso ético
- CG13. Aprendizaje autónomo
- CG16. Iniciativa y espíritu emprendedor
- CG17. Motivación por la calidad
- CG18. Sensibilidad hacia temas medioambientales
- 36. Aplicar las normas de calidad y seguridad en la actividad desarrollada en el laboratorio biológico y en el medio natural.
- 8. Identificar y utilizar bioindicadores
- 10. Aislar, identificar y modificar moléculas con actividad biológica
- 11. Evaluar actividades metabólicas
- 12. Aplicar diagnósticos biológicos
- 14. Identificar y analizar material de origen biológico y sus anomalías
- 20. Utilizar pruebas funcionales, identificar e interpretar parámetros
- 22. Planificar y aplicar ensayos biológicos
- 23. Analizar e interpretar el comportamiento de los seres vivos
- 29. Generar y aplicar técnicas de control biológico
- 32. Recoger información, planificar experimentos e interpretar los resultados

#### 4.3 Competencias transversales y de materia

- Competencia 1. CTUM1 - Ser capaz de expresarse correctamente en lengua castellana en su ámbito disciplinar
- Competencia 2. CTUM2 - Comprender y expresarse en un idioma extranjero en su ámbito disciplinar, particularmente el inglés.
- Competencia 3. CTUM3 - Ser capaz de gestionar la información y el conocimiento en su ámbito disciplinar, incluyendo saber utilizar como usuario las herramientas básicas en TIC
- Competencia 4. CTUM4 - Considerar la ética y la integridad intelectual como valores esenciales de la práctica profesional.
- Competencia 5. CTUM6 - Capacidad para trabajar en equipo y para relacionarse con otras personas del mismo o distinto ámbito profesional.
- Competencia 6. CTUM7 - Desarrollar habilidades de iniciación a la investigación.

### 5. Contenidos

#### **TEMA 1. Objetivo de la Fisiología Vegetal.**

Historia. Relación con otras ciencias. Niveles de conocimiento. Fuentes bibliográficas.

#### **TEMA 2. La planta y el agua.**

Potencial químico y potencial hídrico. Factores que influyen en el potencial hídrico. Potencial de presión, osmótico y matricial.

#### **TEMA 3. Transporte de solutos a nivel celular.**

Difusión de solutos en agua. Papel de las membranas. Equilibrios y relaciones termodinámicas. Movimiento de solutos a través de las membranas. Tipos de transporte.

**TEMA 4. Pérdida de agua por la planta y sus formas.**

Transpiración. Consideraciones morfológicas: estomas. Difusión a través de poros. Control natural y artificial de la transpiración. Papel de la transpiración.

**TEMA 5. Absorción y transporte del agua en la planta.**

Absorción de agua por la raíz. Ruta del agua a través de los tejidos. Ascensión del agua por el xilema. Mecanismos.

**TEMA 6. Estado de los nutrientes minerales en el suelo.**

Captación y absorción de nutrientes por la raíz. Transporte de los minerales absorbidos: funciones del xilema y floema. Transporte transversal. Movilización y circulación de nutrientes.

**TEMA 7. Transporte de sustancias asimiladas: Papel del floema.**

Métodos de estudio y resultados experimentales. Características del transporte. Dirección del transporte. Mecanismos propuestos del transporte por el floema.

**TEMA 8. Nutrición mineral de la planta.**

Métodos de estudio. Elementos esenciales y sus funciones. Síntomas de deficiencia de nutrientes. Efectos tóxicos.

**TEMA 9. Introducción a la fotosíntesis.**

Conceptos generales. Historia de la fotosíntesis. Importancia y magnitud de la fotosíntesis. Cloroplastos, los orgánulos donde ocurre la fotosíntesis.

**TEMA 10. Reacciones luminosas o tilacoidales.**

Proceso luminoso de la fotosíntesis. Fotoexcitación y desexcitación de pigmentos. Fotosistemas implicados en fotosíntesis. Complejos proteicos principales de tilacoides. Mecanismos de transporte electrónico. Transporte protónico y síntesis de ATP.

**TEMA 11. Reacciones del carbono de la fotosíntesis.**

Introducción. Ciclo de Calvin. Regulación del Ciclo de Calvin. Ciclo fotosintético C<sub>2</sub> de oxidación del carbono. Fotosíntesis C<sub>4</sub>. Fotosíntesis en plantas con metabolismo ácido de crasuláceas.

**TEMA 12. Factores ambientales que influyen en la fotosíntesis.**



Introducción. Efecto de la luz, el factor ambiental más variable. Respuestas al dióxido de carbono. Respuestas fotosintéticas a la temperatura. Otros factores que afectan a la fotosíntesis. Eficiencia de la fotosíntesis y rendimientos en distintas comunidades vegetales.

### **TEMA 13. Asimilación del nitrógeno por las plantas.**

Introducción. Asimilación del nitrato. Incorporación de amonio a los compuestos orgánicos. Fijación biológica del nitrógeno.

### **TEMA 14. Asimilación del azufre por las plantas.**

Introducción. Formas de azufre usadas por las plantas. Reducción del sulfato e incorporación del azufre a los compuestos orgánicos. Nutrición del fósforo.

### **TEMA 15. Respiración.**

Visión de conjunto de la respiración. Funciones de la respiración. Valores respiratorios. Producción respiratoria de moléculas para biosíntesis. Regulación de la respiración. Respiración resistente a cianuro. Factores ambientales que afectan a la respiración.

### **TEMA 16. Carbohidratos vegetales.**

Interconversión de azúcares. Metabolismo del almidón y su regulación. Otros polisacáridos no estructurales.

### **TEMA 17. Metabolismo secundario.**

Compuestos isoprenoides: tipos y funciones. Metabolismo de los compuestos isoprenoides. Compuestos fenólicos: tipos y funciones. Biosíntesis de fenoles. Otros compuestos secundarios.

### **TEMA 18. Conceptos generales sobre crecimiento y desarrollo vegetal.**

Análisis del crecimiento. Características del crecimiento de las plantas. Composición y estructura de la pared celular. Crecimiento celular: bases bioquímicas de la expansión de la pared celular. Desarrollo vegetal: papel de las hormonas y mecanismo de acción.

### **TEMA 19. Auxinas.**

Auxinas naturales y sintéticas. Determinación. Metabolismo, transporte y distribución del ácido indolacético. Efectos fisiológicos. Mecanismo de acción.

### **TEMA 20. Giberelinas.**



Naturaleza química y distribución en la planta. Determinación. Biosíntesis, interconversión y conjugación. Efectos fisiológicos. Mecanismo de acción. Factores que influyen en el nivel de giberelinas.

**TEMA 21. Citoquininas.**

Estructura química y localización en la planta. Determinación. Metabolismo. Efectos fisiológicos. Mecanismo de acción.

**TEMA 22. Etileno.**

Descubrimiento. Determinación. Metabolismo. Efectos fisiológicos. Mecanismo de acción y relación con auxinas.

**TEMA 23. Acido abscísico.**

Estructura química y localización en la planta. Determinación. Metabolismo. Efectos fisiológicos. Mecanismo de acción. Otras fitohormonas.

**TEMA 24. Diferenciación y Morfogénesis: Aspectos generales.**

Polaridad, simetría, regeneración. Cultivo de órganos y tejidos. Diferenciación anómala: agallas y tumores. La planta como conjunto: meristemos.

**TEMA 25. Fotomorfogénesis.**

Fitocromos: descubrimiento, propiedades y localización. Respuestas mediadas por fitocromo. Mecanismo de acción. Otros fotorreceptores.

**TEMA 26. Fotoperiodismo y floración.**

La floración como proceso de diferenciación. Tipos de respuestas fotoperiódicas. Aspecto hormonal de la floración.

**TEMA 27. Influencia de bajas temperaturas en el desarrollo.**

Vernalización. Letargo en yemas y semillas. Otros efectos positivos a bajas temperaturas. Mecanismo de respuesta a bajas temperaturas.

**TEMA 28. Formación de semilla y fruto.**

Desarrollo de la semilla. Estructura y composición de la semilla. Crecimiento del fruto. Procesos metabólicos y hormonales durante la maduración del fruto.

**TEMA 29. Germinación.**



Etapas de la germinación. Factores que influyen sobre la germinación. Movilización de reservas durante la germinación.

**TEMA 30. Envejecimiento, abscisión y muerte de la planta.**

Fases en la vida de la planta. Causas del envejecimiento y procesos metabólicos que lo acompañan. Abscisión de órganos vegetales.

**TEMA 31. Movimientos de las plantas.**

Crecimiento y movimiento de las plantas en respuesta a agentes físicos. Tropismos: tipos y mecanismos. Nastias.

**TEMA 32. Relojes biológicos.**

Medida del tiempo por las plantas. Tipos de relojes. Ritmos endógenos y exógenos. Ritmos circadianos. Características de los ritmos y problemas planteados.

**TEMA 33. Tutoría 1**

Se trabajarán los contenidos correspondientes a los Temas 1, 2, 3, 4 y 5.

**TEMA 34. Tutoría 2**

Se trabajarán los contenidos correspondientes a los Temas 6, 7 y 8.

**TEMA 35. Tutoría 3**

Se trabajarán los contenidos correspondientes a los Temas 9, 10, 11 y 12.

**TEMA 36. Tutoría 4**

Se trabajarán los contenidos correspondientes a los Temas 13, 14 y 15.

**TEMA 37. Tutoría 5**

Se trabajarán los contenidos correspondientes a los Temas 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22 y 23.

**TEMA 38. Tutoría 6**

Se trabajarán los contenidos correspondientes a los Temas 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31 y 32.

**TEMA 39. Tutorías 7 y 8**

Se utilizarán estas horas de tutorías para la realización de un control parcial de los temas 16 a 32.



## PRÁCTICAS

Práctica 1. Medida del potencial hídrico en tejidos vegetales.: *Global*

Práctica 2. Medida de la transpiración.: *Global*

Práctica 3. Pigmentos de cloroplastos: Extracción y cromatografía.: *Global*

Práctica 4. Espectro de absorción de las clorofilas y determinaciones cuantitativas.: *Global*

Práctica 5. Reacción de Hill.: *Global*

Práctica 6. Efecto de la luz y la temperatura sobre la fotosíntesis.: *Global*

Práctica 7. Influencia del ácido indolacético sobre el crecimiento de secciones del coleóptilo de avena. : *Global*

Práctica 8. Efecto de ácido giberélico sobre la movilización de reservas en el endospermo de semillas de cebada.: *Global*

Práctica 9. Efecto de quinetina sobre la senescencia de hojas.: *Global*

Práctica 10. Localización del crecimiento en tallos y raíces.: *Global*

Práctica 11. Ensayo de germinación de semillas.: *Global*

Práctica 12. Ensayo de viabilidad de semillas.: *Global*

Práctica 13. Extracción y medida de la actividad del enzima lipasa de semillas de ricino.: *Global*

Práctica 14. Determinación de acidez y sólidos solubles en frutos. Cálculo del índice de madurez.: *Global*

## 6. Metodología Docente

Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Exposición teórica.	Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de la metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales	80	142	222



Actividad Formativa	Metodología	Horas Presenciales	Trabajo Autónomo	Volumen de trabajo
Clases Prácticas de laboratorio.	<p>Actividades prácticas de laboratorio, realización de trabajos en laboratorios de fisiología vegetal, realizados individualmente o en grupos reducidos, dirigidos y supervisados por el profesor.</p> <p>Los estudiantes manejarán los materiales y equipos apropiados y resolverán cuestiones prácticas relacionadas con la materia. Los resultados obtenidos serán reflejados en un informe.</p>	28	20	48
Evaluación.	Evaluación continua, dos controles parciales y un examen final para los alumnos que no los hayan superado.	6	0	6
Tutorías.	<p>Tutorías en grupo. Sesiones programadas de orientación, revisión o apoyo a los alumnos por parte del profesor. Se asesorará al alumno y se resolverán dudas sobre todos aquellos aspectos que no hayan quedado claros durante el transcurso de las clases. Los alumnos responderán a las cuestiones planteadas sobre la información relativa al temario previamente propuesto por el profesor.</p> <p>Tutorías individualizadas: Sesiones de intercambio individual con el estudiante previstas en el desarrollo de la materia.</p>	6	18	24
	Total	120	180	300

## 7. Horario de la asignatura

<http://www.um.es/web/biologia/contenido/estudios/grados/biologia/2017-18#horarios>



## 8. Sistema de Evaluación

<b>Métodos / Instrumentos</b>	Pruebas escritas (exámenes). Pruebas objetivas, de desarrollo y/o de respuesta corta realizadas por los alumnos para mostrar los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos.
<b>Criterios de Valoración</b>	La parte teórica se evaluará en dos exámenes parciales correspondientes a las materias impartidas en el primer y segundo cuatrimestre, y un examen final, en los que se plantearán preguntas de desarrollo y/o de tipo test, así como problemas de aplicación de la teoría. Los exámenes parciales será eliminatorios a partir de una nota de 5 puntos. Aquellos alumnos que no hayan superado por curso las distintas partes de la asignatura, se presentarán al examen final, que englobará el contenido correspondiente al parcial/es no superado/os.
<b>Ponderación</b>	80.0
<b>Métodos / Instrumentos</b>	Informes escritos, trabajos, memorias, proyectos, cuadernos de prácticas, etc.: trabajos escritos con independencia de que se realicen individual o grupalmente.
<b>Criterios de Valoración</b>	En las sesiones de tutorías grupales se evaluará el aprovechamiento y asimilación de la materia mediante el planteamiento de cuestiones que serán resueltas por los alumnos en cada sesión
<b>Ponderación</b>	10.0
<b>Métodos / Instrumentos</b>	Ejecución de tareas prácticas. Actividades de laboratorio o en aulas de informática para mostrar el saber hacer en la disciplina correspondiente
<b>Criterios de Valoración</b>	La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. Se realizará evaluación continua de las competencias adquiridas por el alumno en las sesiones prácticas de laboratorio. Se valorará la destreza de los alumnos en la organización de las tareas, así como su capacidad de análisis, participación y elaboración de informes sobre los resultados obtenidos.
<b>Ponderación</b>	10.0

### Fechas de exámenes

<http://www.um.es/web/biologia/contenido/estudios/grados/biologia/2017-18#exámenes>

## 9. Resultados del Aprendizaje



## 10. Bibliografía

### Bibliografía Básica



Fisiología Vegetal (2006). L. Taiz. and E. Zeiger. Universitat Jaume I (Vol. 1 y 2). Trad. de la 3ª Ed.



Fisiología Vegetal (2006). L. Taiz. and E. Zeiger. Universitat Jaume I (Vol. 1 y 2). Trad. de la 3ª Ed.



Fisiología vegetal (2003). J. Barceló Coll, G. Nicolás Rodrigo, B. Sabater García, y R. Sánchez Tamés. Ed. Pirámide.



Fisiología vegetal (2003). J. Barceló Coll, G. Nicolás Rodrigo, B. Sabater García, y R. Sánchez Tamés. Ed. Pirámide.



Fundamentos de Fisiología Vegetal (2008). 2ª Edición. J. Azcón-Bieto y M. Talón. Ed. Interamericana. McGraw-Hill.



Fundamentos de Fisiología Vegetal (2008). 2ª Edición. J. Azcón-Bieto y M. Talón. Ed. Interamericana. McGraw-Hill.



Plant Physiology (1992). F.B. Salisbury and C.W. Ross. Ed. Wadsworth Publishing Company.



Plant Physiology (1992). F.B. Salisbury and C.W. Ross. Ed. Wadsworth Publishing Company.



Plant Physiology (2010). L. Taiz. and E. Zeiger (5th Edition), Sinauers Associates, Inc. Pub.



Plant Physiology (2010). L. Taiz. and E. Zeiger (5th Edition), Sinauers Associates, Inc. Pub.

### Bibliografía Complementaria



Biochemistry and Molecular Biology of Plants (2002). B. B. Buchanan, W. Gruissem, and R. L. Jones. Ed. Am. Soc. of Plant Physiologists Rockville, Maryland.



Plant Physiology and Development (2015) L. Taíz, E. Zeiger, I. M. Moller and A. Murphy (6th Edition). Sinauer Associates, Inc. Pub.



Physicochemical and Environmental Plant Physiology (2009). P.S. Nobel. Ed. Academic Press.



Physicochemical and Environmental Plant Physiology (2009). P.S. Nobel. Ed. Academic Press.



Plant Cell Biology (2009). R. Wayne. Ed. Elsevier.



Plant Cell Biology (2009). R. Wayne. Ed. Elsevier.



Plant Growth and Development (2002). L.M. Srivastava. Ed. Academic Press.



Plant Growth and Development (2002). L.M. Srivastava. Ed. Academic Press.



Environmental Plant Physiology (2016). N. Willey. Garland Science



Biochemistry and Molecular Biology of Plants (2002). B. B. Buchanan, W. Gruissem, and R. L. Jones. Ed. Am. Soc. of Plant Physiologists Rockville, Maryland.

## 11. Observaciones y recomendaciones

El profesor llevará a cabo una evaluación continua para establecer los conocimientos adquiridos por el alumno, de manera que a lo largo del curso, durante las clases teóricas, prácticas y tutorías, se plantearán cuestiones que podrán ser resueltas de forma oral o escrita. Además, se realizarán dos exámenes parciales correspondientes a las materias impartidas en el primer y segundo cuatrimestre, y un examen final, en los que se plantearán preguntas de desarrollo y/o de tipo test, así como problemas de aplicación de la teoría. Los exámenes parciales será eliminatorios a partir de una nota de 5 puntos, en la parte teórica. Aquellos alumnos que no hayan superado por curso las distintas partes de la asignatura, se presentarán al examen final, que englobará el contenido correspondiente al parcial/es no superado/os.

Las tutorías y las prácticas de la asignatura tienen carácter obligatorio.

La asignatura no se podrá aprobar hasta que se tengan las prácticas aprobadas (asistencia a todas las sesiones y presentación del cuaderno con los resultados obtenidos y su discusión).

**NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES.** Aquellos estudiantes con discapacidad o necesidades educativas especiales podrán dirigirse al Servicio de Atención a la Diversidad y Voluntariado (ADYV; <http://www.um.es/adyv/>) para recibir orientación sobre un mejor aprovechamiento de su proceso formativo y, en su caso, la adopción de medidas de equiparación y de mejora para la inclusión, en virtud de la Resolución Rectoral R-358/2016. El tratamiento de la información sobre este alumnado, en cumplimiento con la LOPD, es de estricta confidencialidad.