

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Optativas	Ecofisiología	4º	1º	6	Optativa
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Félix Hidalgo Puertas: parte I (teoría y prácticas). Coordinador de la asignatura.</li> <li>Juan Manuel Ruiz Sáez: parte II (teoría y prácticas).</li> </ul>			Facultad de Ciencias. Edificio de Biología		
			Prof. Félix Hidalgo Puertas (fhidalgo@ugr.es). 2ª planta. Dpto. de Zoología. Despacho nº 8.		
			Prof. Juan Manuel Ruiz Sáez (jmrs@ugr.es). 5ª planta. Dpto. de Fisiología Vegetal. Despacho nº 7.		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS <sup>(1)</sup>		
			Prof. Félix Hidalgo Puertas: lunes, martes y miércoles, de 9 a 11 h. Prof. Juan Manuel Ruiz Sáez: lunes de 10 a 12 h, martes de 9 a 12 h y miércoles de 11 a 12 h.		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ciencias Ambientales					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursadas las asignaturas básicas y obligatorias relativas a Biología: Biología, Botánica y Zoología. Tener conocimientos básicos suficientes de inglés para uso científico.					

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) 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/ngc7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))

<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>
Concepto, objeto, fundamentos, métodos y técnicas de la Ecofisiología. Variables ambientales. Fisiodiversidad. Respuestas fisiológicas de plantas y animales al ambiente. Efectos y mecanismos de respuesta a la radiación, agua, sales, temperatura y gases. Estrés en plantas y animales. Bioindicadores. Cronobiología. Aplicaciones de la Ecofisiología a la predicción y resolución de problemas ambientales.
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>
<p><b>Generales</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>• CG1 Comprender el método científico. Capacidad de análisis y síntesis y resolución de problemas.</li> <li>• CG2 Razonamiento crítico y aprendizaje autónomo.</li> <li>• CG4 Capacidad de organización y planificación.</li> <li>• CG5 Comunicación oral y escrita.</li> <li>• CG6 Capacidad de gestión de la información.</li> <li>• CG7 Trabajo en equipo.</li> </ul> <p><b>Específicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CE2 Comprender y conocer los niveles de organización de los seres vivos.</li> <li>• CE5 Adquirir, desarrollar y ejercitar destrezas necesarias para el trabajo de laboratorio y la instrumentación básica en física, química y biología.</li> <li>• CE10 Conocer las características y los procesos generales de los principales ecosistemas y hábitats.</li> <li>• CE19: Comprensión integrada de los medios natural y antrópico.</li> <li>• CE37 Capacidad de consideración transdisciplinar de un problema ambiental.</li> </ul>
<b>OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el estado actual y la terminología de la Ecofisiología (animal y vegetal).</li> <li>• Conocer los procesos básicos sobre los que se basa el funcionamiento de los diversos grupos vegetales y zoológicos en relación a su ambiente.</li> <li>• Poseer un conocimiento integrador de la fisiodiversidad de plantas y animales.</li> <li>• Comprender las adaptaciones funcionales al medio estudiando las respuestas de plantas y animales, como un todo integrado, ante cambios en su ambiente.</li> <li>• Conocer algunos de los aspectos aplicados de los conocimientos en ecofisiología a la predicción y resolución de problemas ambientales.</li> <li>• Adquirir mayor familiarización con el método científico, fomentando la curiosidad y el espíritu crítico y de razonamiento.</li> <li>• Interpretar los resultados de un experimento ecofisiológico sencillo en sus diversas formas de expresión (tablas, gráficas, etc.).</li> </ul>
<b>TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA</b>
<p>TEMARIO TEÓRICO (4 ECTS):</p> <p><i>PARTE I: Ecofisiología animal (2 ECTS)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tema 1. Ecofisiología animal. Definiciones y conceptos. Interacciones de los animales con el medio. Estrategias de respuesta del organismo a los cambios ambientales: conformadores y reguladores. Estrés ambiental. Ambientes acuáticos y terrestres. Hábitats y microhábitats.</li> </ul>



- Tema 2. Temperatura, calor y funcionamiento animal. Definiciones y conceptos. Poiquiloterma y homeoterma. Estrategias térmicas de los animales: evitadores, evaporadores y resistidores. La vida en ambientes térmicos extremos. Cambio climático.
- Tema 3. Agentes químicos ambientales. Definiciones y conceptos. Alteradores endocrinos ambientales: tipos, mecanismos de acción, persistencia y efectos biológicos y sanitarios sobre fauna y humanos.
- Tema 4. Cronobiología: ritmos biológicos en animales. Definiciones y conceptos. Tipos de ritmos: clasificación. Relojes biológicos: núcleo supraquiasmático, glándula pineal y melatonina. Sincronizadores ambientales: fotoperiodo y temperatura. Aplicaciones de la cronobiología a la producción animal y a la medicina.
- Tema 5. Radiaciones electromagnéticas (REM) y funcionamiento animal. Clases de REM: el espectro electromagnético. Efectos biológicos y sanitarios de las REM: radiaciones ionizantes y no ionizantes. Efectos no visuales de la luz visible. Contaminación lumínica: efectos sobre la fauna y humanos.

#### PARTE II: Ecofisiología vegetal (2 ECTS)

- Tema 6. Fisiología del estrés. Estrés oxidativo en plantas. Ecofisiología de la fotosíntesis. Estrés de radiación visible y ultravioleta. El balance hídrico de las plantas. Efectos del estrés hídrico. Resistencia a la sequía y a la salinidad.
- Tema 7. Efectos de la temperatura sobre los procesos fisiológicos de los vegetales. Estrés provocado por bajas y altas temperaturas. Cambio climático global. Ritmos climáticos y ritmos de vegetación. Utilidad de los marcadores moleculares para la detección de caracteres de adaptación a factores desfavorables del ambiente
- Tema 8. Fitorremediación. Principios básicos y definición de la Fitorremediación. Tecnologías de la Fitorremediación de metales pesados y contaminantes orgánicos. Selección de las plantas para su utilización en las fitotecnologías. Ventajas y desventajas de la Fitorremediación.
- Tema 9. Estrés biótico en plantas. Concepto de Fitopatología Vegetal, de enfermedad y de epidemia. Patógenos causantes de enfermedades en plantas. Sintomatología y diagnóstico. Defensas estructural, metabólica, preexistente e inducida. Hipersensibilidad. Resistencia local inducida. Resistencia sistémica adquirida. Resistencia sistémica inducida. Resistencia mediada por genes de resistencia. Resistencia en plantas transgénicas.
- Tema 10. Bioindicadores. Respuestas a los contaminantes en especies vasculares. Líquenes como indicadores de la contaminación atmosférica. Algas y ecosistemas acuáticos.

#### TEMARIO PRÁCTICO (2 ECTS):

##### PARTE I: Ecofisiología animal (1 ECTS)

- Práctica 1. Efecto de la temperatura sobre la tasa metabólica de un molusco bivalvo.
- Práctica 2. Influencia de diferentes variables ambientales sobre el crustáceo *Artemia*: luz, temperatura y salinidad.

##### PARTE II: Ecofisiología vegetal (1 ECTS)

- Práctica 3. Determinación de indicadores de estrés en plantas
- Práctica 4. Efecto de diferentes variables ambientales sobre la fotosíntesis.

COMÚN: complementariamente y según posibilidades: excursión interpretada a humedal.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- HILL *et al.*, 2006. **Fisiología Animal**. Médica Panamericana.
- HILL *et al.*, 2016. **Animal Physiology**. 4ª edición. Sinauer Associates, Inc.
- LAMBERS, H.; STUART CHAPIN F.; PONS, T. L. 2008. **Plant Physiological Ecology**. Springer, New York, 540 p.



- LARCHER, W. 2003. **Physiological Plant Ecology. Ecophysiology and Stress Physiology of Functional Groups.** 4th ed. Springer Verlag, Berlin, 450 pp.
- PUGNAIRE F.I; VALLADARES, F. (eds.). 2007. **Functional Plant Ecology.** CRC Press, Boca Raton, 920 p.
- RANDALL *et al.* (Eckert), 1998. **Fisiología Animal: Mecanismos y Adaptaciones.** McGraw-Hill Interamericana.
- RANDALL *et al.* (Eckert), 2002. **Animal Physiology.** 5ª edición. W.H: Freeman and Co.
- REIGOSA, M.J.; PEDROL, N.; SÁNCHEZ, A. 2004. **La Ecofisiología Vegetal. Una ciencia de síntesis.** Thomson, Madrid, 1193 p.
- SCHMIDT-NIELSEN, 1997. **Animal Physiology. Adaptation and environment.** Cambridge University Press.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- AHMAD, P.; PRASAD, M.N.V. (eds). 2013. **Abiotic Stress Responses in Plants, Metabolism, Productivity and Sustainability,** Springer, New York-Berlin, 473 p.
- PEARCY, R.W., EHLERINGER, J.R, MOONEY, H., RUNDEL, P.W. (eds.). 2007. **Plant Physiological Ecology: Field Methods and Instrumentation.** Springer, New York, Berlin.
- PESSARAKLI, M. 1999. **Handbook of Plant and Crops Stress.** Second Edition. Marcell Dekker, Inc. New York. 1256 pp.
- PILON-SMITS, E.A.H., QUINN, C., TAPKEN, W., MALAGOLI, M., SCHIAVON, M. 2009. **Physiological Functions of Beneficial Elements.** Current Opinion in Plant Biology 12: 267-274
- SUNKAR, R. (ed.) 2010. **Plant Stress Tolerance: Methods and Protocols.** Springer, New York-Berlin, 233 p.
- THOMPSON, J.D. 2005. **Plant Evolution in the Mediterranean.** Oxford University Press, Oxford 288 p.
- WILLMER *et al.*, 2004. **Environmental Physiology of Animals.** Wiley-Blackwell Science Ltd.
- ZHAO, F.J., MCGRATH, S.P. 2009. **Biofortification and Phytoremediation.** Current Opinion in Plant Biology 12: 373-380.

#### ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.plantstress.com>  
<http://www.the-aps.org/mm/Education/Undergraduate/Learning-Resources/>  
<https://global.oup.com/academic/content/series/e/ecological-and-environmental-physiology-series-eeeps/?cc=es&lang=en&>  
<https://www.nature.com/subjects/animal-physiology>  
<http://www.cram.com/flashcards/environmental-animal-physiology-3292993>  
<http://www.mayo.edu/research/labs/human-integrative-environmental-physiology/about/resources>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

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** (1,6 ECTS/40 h presenciales, incluyendo exámenes): fundamentalmente se sigue el modelo mixto de clase magistral y diálogo con los alumnos, utilizando medios técnicos audiovisuales auxiliares. Además, el alumno debe de resolver por escrito cuestiones y problemas relacionados con los temas explicados. Esta actividad se desarrollará con el grupo completo de alumnos matriculados.
- **Enseñanza práctica** (0,8 ECTS/20 horas presenciales, incluyendo exámenes): adquisición de conocimientos prácticos y destrezas en técnicas experimentales en Ecofisiología. Se incidirá en aspectos de seguridad en



laboratorio y eliminación y reciclado de desechos. El alumno resolverá al final una serie de cuestiones y problemas relacionados con la práctica realizada. Esta actividad se desarrollará con grupos reducidos de alumnos.

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

### 1. Convocatoria ordinaria.

Según el artículo 18 de la citada normativa “la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la **evaluación continua** del estudiante”. Esta evaluación se llevará a cabo, a lo largo del curso, mediante los siguientes procedimientos:

1.- Evaluación de la enseñanza teórica mediante la realización de:

- Exámenes escritos parciales y un examen final que se aprobarán con un mínimo del 50 % de la calificación máxima. Esta evaluación supondrá un 65 % de la calificación final de la asignatura.
- Valoración de la asistencia, participación, actitud y aptitud del estudiante en las actividades formativas presenciales. Se realizarán pruebas breves en clase que reflejarán la asistencia, aprovechamiento y la comprensión de los contenidos. Esta valoración supondrá un 15 % de la calificación final de la asignatura.

2.- Evaluación de la enseñanza práctica mediante la realización de:

- Pruebas escritas y ensayos prácticos que se aprobarán con un mínimo del 50% de la calificación máxima. Esta evaluación supondrá un 20 % de la calificación final de la asignatura.

La asistencia a las clases prácticas será obligatoria.

Para superar la asignatura, el estudiante deberá aprobar tanto la enseñanza teórica como la práctica por separado.

### 2. Convocatoria 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... garantizando, en todo caso, la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final”. En consecuencia se realizará:

1.- Evaluación de la enseñanza teórica mediante la realización de un examen escrito que se aprobará con un mínimo del 50% de la calificación máxima. Esta evaluación supondrá un 80 % de la calificación final de la asignatura.

2.- Evaluación de la enseñanza práctica mediante la realización de pruebas escritas y ensayos prácticos. Esta evaluación se aprobará con un mínimo del 50% de la calificación máxima y supondrá el 20 % de la calificación final de la asignatura.

No obstante, en caso de haber superado la evaluación de la enseñanza teórica en la convocatoria ordinaria y haber suspendido la enseñanza práctica o viceversa, se dará, al alumno, la opción voluntaria de conservar la calificación de la parte aprobada y examinarse, solo, de la parte suspensa.

Para superar la asignatura, el estudiante deberá aprobar tanto la enseñanza teórica como la práctica por separado.



## 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/solicitud-evaluacion-unica-final.html>.

La evaluación única final se realizara mediante los siguientes procedimientos:

- 1.- Evaluación de la enseñanza teórica mediante la realización de un examen escrito que se aprobará con un mínimo del 50% de la calificación máxima. Esta evaluación supondrá un 80 % de la calificación final de la asignatura.
- 2.- Evaluación de la enseñanza práctica mediante la realización de pruebas escritas y ensayos prácticos. Esta evaluación se aprobará con un mínimo del 50% de la calificación máxima y supondrá el 20 % de la calificación final de la asignatura.

Para superar la asignatura, el estudiante deberá aprobar ambas partes, teoría y práctica, por separado.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

El calendario de exámenes ordinarios y extraordinarios del curso académico 2019-20 puede ser consultado en el siguiente enlace:

