

**ECOFISIOLOGÍA**

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Optativas	Ecofisiología	4º	1º	6	Optativa
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Luís F. García del Moral Garrido (Teoría y prácticas). Dpto. Fisiología Vegetal</li> <li>• Gabriel Cardenete Hernández (Teoría)</li> <li>• Félix Hidalgo Puertas (Prácticas)</li> </ul>			Dpto. Fisiología Vegetal, 5ª planta, Dpto. Zoología, 2ª planta, Facultad de Ciencias. Despachos: 12 y 9 Correos electrónicos: <a href="mailto:lfgm@ugr.es">lfgm@ugr.es</a> ; <a href="mailto:gcardenete@ugr.es">gcardenete@ugr.es</a> ; <a href="mailto:fhidalgo@ugr.es">fhidalgo@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• M, Mi, J, 17-19</li> <li>• L, M, J, 12 - 14</li> </ul>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Ciencias Ambientales					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Tener cursadas las asignaturas básicas y obligatorias relativas a Biología, del Módulo de Materias Básicas: Biología, Botánica y Zoología. Tener conocimientos adecuados sobre inglés científico.					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Métodos y técnicas en Ecofisiología. Variaciones fisiológicas. 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 (según memoria de verificación del grado)</b>					
<b>Transversales</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CT1 Comprender el método científico. Capacidad de análisis y síntesis y resolución de problemas</li> <li>• CT2 Razonamiento crítico y aprendizaje autónomo</li> <li>• CT5 Comunicación oral y escrita</li> </ul>					



- CT7 Trabajo en equipo

### Específicas

- CE2 Comprender y conocer los niveles de organización de los seres vivos
- CE10 Conocer las características y los procesos generales de los principales ecosistemas y hábitats
- CE37 Capacidad de consideración transdisciplinar de un problema ambiental

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

- Conocer el estado actual y la terminología de la Ecofisiología (animal y vegetal)
- Aproximarse a la metodología experimental que se ha utilizado históricamente para la obtención de los datos que el alumno aprende
- Conocer los procesos básicos sobre los que se basa el funcionamiento de los diversos grupos vegetales y zoológicos en relación a su ambiente
- Poseer un conocimiento integrador de la fisiodiversidad de plantas y animales
- Comprender y conocer las respuestas de plantas y animales, como un todo integrado, ante cambios en su hábitat
- Conocer algunos de los aspectos aplicados de los conocimientos en Fisiología Ecológica a la predicción y resolución de problemas ambientales
- Adquirir mayor familiarización con el método científico, fomentando la curiosidad y el espíritu crítico y de razonamiento
- Interpretar los resultados de un experimento ecofisiológico sencillo en sus diversas formas de expresión (tablas, gráficas, etc.)

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

#### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. **INTRODUCCIÓN**. Concepto de Ecofisiología: vegetal y animal. Funciones de vegetales y de animales. El medio: significado y características. Interacciones vegetal-medio y animal-medio. Microhábitats.
- Tema 2. **RELACIONES CON EL MEDIO**. Estrategias de respuesta a cambios ambientales: evitación, conformidad y regulación. Enantioestasis y homeostasis. Adaptación y aclimatación. Variaciones fisiológicas en el tiempo.
- Tema 3. **FISIOLOGÍA DEL ESTRÉS**. Concepto de estrés. Estrés en plantas. Estrés y membranas vegetales. Estrés en animales: distribución temporal de las respuestas. Estrés, reproducción animal y sistema inmunitario. Estrés oxidativo en plantas y animales.
- Tema 4. **LA LUZ**. El ambiente luminoso de los vegetales. Ecofisiología de la fotosíntesis. Estrés de radiación. Luz y función animal. **CRONOBIOLOGÍA**. Relojes biológicos y sincronizadores. Biorritmos en vegetales y en animales. Cronobiología aplicada. Dendrocronología.
- Tema 5. **CRECIMIENTO Y TAMAÑO**. Utilización del carbono y producción de biomasa en plantas. Tamaño y diseño funcional en animales. Análisis alométrico. Escala de la tasa metabólica en animales. Otras implicaciones del tamaño.
- Tema 6. **BALANCE HÍDRICO Y SALINO EN PLANTAS**. Economía hídrica en la célula vegetal. Pérdida de agua por las hojas. El balance hídrico de las plantas. Efectos del estrés hídrico y salino. Resistencia al estrés hídrico y de salinidad.
- Tema 7. **BALANCE DE AGUA Y SALES EN ANIMALES**. Control del volumen celular. Fisiología hidrosalina de animales de aguas dulces y oceánicas. Agua y sales en animales de hábitats terrestres. Adaptaciones animales a la desecación del hábitat.



- Tema 8. Efectos de la **TEMPERATURA** sobre los procesos fisiológicos de los vegetales. Estrés provocado por temperaturas. Temperatura y funciones animales. Adaptaciones metabólicas, fisiológicas y comportamentales a los cambios de temperatura. Adaptaciones animales a ambientes térmicos extremos. Plantas y animales ante el cambio climático global.
- Tema 9. Respuestas fisiológicas de plantas y animales a los factores contaminantes. Agentes industriales. Residuos urbanos. Productos agroquímicos. Plantas y animales como **BIOINDICADORES**. Lluvia ácida y síndrome de degeneración forestal.
- Tema 10. Mejora y selección de caracteres fisiológicos para incrementar la adaptabilidad al medio. Estrategias fisiológicas para disminuir el impacto ambiental de los sistemas de producción animales y vegetales.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

**Salida de campo:** se realizará una salida obligatoria a un área de interés en relación a la Fisiología Ambiental. Se exigirá al alumno un resumen de la actividad.

#### Prácticas de Laboratorio:

- Práctica 1. Determinación semicuantitativa de puntos de compensación para el CO<sub>2</sub> en plantas C<sub>3</sub> y C<sub>4</sub>.
- Práctica 2. Determinación de cloruros en tejidos vegetales.
- Práctica 3. Consumo de oxígeno en animales acuáticos. Efectos de variables ambientales.
- Práctica 4. Estrés térmico en mamíferos. Simulación por ordenador de los mecanismos homeotérmicos.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- HILL, R.W.; WYSE, G.A.; ANDERSON, M. 2006  
**Fisiología Animal**. Médica Panamericana. 635 p.
- HILL, R.W.; WYSE, G.A.; ANDERSON, M. 2012  
**Animal Physiology**. Sinauer Associates, Inc. 762 p.
- HOCHACHKA, P.W. Y SOMERO, G.N. 1986  
**Biochemical Adaptation**. Princeton Univ. Press. 346 p.
- HUANG, B. 2006.  
**Plant-Environment Interactions**. CRC Press, Boca Raton, Florida, 386 p.
- LAMBERS H., STUART CHAPIN F., PONS Th 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.
- LECLERC, J.C. 2002.  
**Plant Ecophysiology**. Science Publishers, Enfield, New Hampshire, 280 p.
- NOBEL P.S. 2008.



**Physicochemical and Environmental Plant Physiology**, 3rd Edition, Academic Press, New York, 540 pp..

- MOYES, C.D., SCHULTE, P.M. 2008  
**Principles of Animal Physiology**. Pearson International Ed. 754 p.
- PUGNAIRE F.I, VALLADARES F. (eds.). 2007.  
**Functional Plant Ecology**. CRC Press, Boca Raton, 920 p.
- RANDALL, D., BURGGREN, W., FRENCH K. (*Eckert*) 1998  
**Fisiología Animal: Mecanismos y Adaptaciones**. McGraw-Hill Interamericana. 683 p
- RANDALL, D.; BURGGREN, W.; FRENCH, K. (*Eckert*) 2002  
**Animal Physiology. Mechanisms and Adaptations**. W.H. Freeman & Comp. 727 p.
- REIGOSA, M.J., PEDROL, N., SÁNCHEZ, A. 2004.  
**La Ecofisiología Vegetal. Una ciencia de síntesis**. Thomson, Madrid, 1193 p.
- SCHMIDT-NIELSEN, K. 1996  
**Fisiología Animal. Adaptación y Medio Ambiente**. Omega. 499 p.
- WILLMER P., STONE G. Y JOHNSTON I. 2004  
**Environmental Physiology of Animals**. Wiley-Blackwell Science Ltd. 644 p.

**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.
- BICUDO, J.E.; PEARSON, J.T.; BUTTEMER, B.; ASTHEIMER, L.; CHAPPEL, M. 2010  
**Ecological and Environmental Physiology of Birds**. Oxford University Press. 328 p.
- BRADSHAW, D. 2003  
**Vertebrate Ecophysiology. An Introduction to its Principles and Applications**. Cambridge Textbooks. 287 p.
- HILLMAN, S.; WHITERS, P.; DREWES, R.; HILLYARD, S. 2009  
**Ecological and Environmental Physiology of Amphibians**. Oxford University Press. 464 p.
- JOBLING, M. 1995  
**Environmental Biology of Fishes**. Chapman & Hall. 476 p.
- MADRID, J.A.; ROL DE LAMA, M.A. (Eds.) 2006  
**Cronobiología Básica y Clínica**. Madrid : cEdittec@Red. 860 p.
- MCNAB, B.K. 2002  
**The Physiological Ecology of Vertebrates. A View from Energetics**. Comstock Pub. Assoc.; Cornell Univ. Press. 608 pp,



- 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
- SCHMIDT-NIELSEN, K. 1999  
**Scaling. Why is Animal Size so Important?** Cambridge University Press. 256 p.
- SPICER, J.I.; GASTON, K.J. 1999  
**Physiological Diversity and its Ecological Implications.** Blackwell Science. 241 p.
- 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.
- ZHAO, F.J., MCGRATH, S.P. 2009.  
**Biofortification and Phytoremediation.** Current Opinion in Plant Biology 12: 373-380

#### ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.whfreeman.com/animalphys5/> (Eckert)  
[http://wps.aw.com/bc\\_moyes\\_animalphys\\_1/](http://wps.aw.com/bc_moyes_animalphys_1/) (Moyes)  
<http://www.bio.davidson.edu/people/midorcas/animalphysiology/hottopics.htm>  
[http://eurlex.europa.eu/smartapi/cgi/sga\\_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=ES&numdoc=31986L0609&model=guichett](http://eurlex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexapi!prod!CELEXnumdoc&lg=ES&numdoc=31986L0609&model=guichett)  
<http://www.ecotox.be/research/physiology>  
<http://journalseek.net/cgi-bin/journalseek/journalsearch.cgi?field=issn&query=0300-5429>  
[www.plantstress.com](http://www.plantstress.com)

#### METODOLOGÍA DOCENTE

- **Actividad Formativa 1:** Adquisición de los conocimientos básicos de Ecofisiología a través de clases de teoría. Para ello se propone un total de 35 horas de clase de teoría.
- **Actividad Formativa 2:** Planteamiento y resolución de casos prácticos y problemas, lectura y discusión de publicaciones, opcionalmente exposición de trabajos y seminarios. En esta actividad se proponen 6 horas para el desarrollo y exposición de los seminarios más instructivos del temario, así como la realización de trabajos con una duración temporal de 2 horas. Para esta última actividad se propone que el alumno dedique un total de 3,5 horas de preparación no presencial.
- **Actividad Formativa 3:** Adquisición de conocimientos prácticos y destrezas en técnicas experimentales en



Ecofisiología. Para el estudio, comprensión y realización de las prácticas se propone que el alumno dedique un total de 22 horas entre presenciales y no presenciales.

### PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1		3									
Semana 2											
Semana 3											
Semana 4											
Semana 5											
...											
...											

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

La evaluación se realizará fundamentalmente a partir de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas.  
 La asistencia a prácticas es obligatoria, así como a la excursión.  
 La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

- Exámenes Teoría: 80 %
- Asistencia a Clases: 10 %
- Otras actividades: 10 %

Los alumnos que se acojan al sistema de Evaluación Final Única, realizarán un único examen final de teoría y prácticas, que tendrá un valor del 100% de la calificación final.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

