

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
BIOLOGÍA DE ORGANISMOS	FISIOLOGÍA ANIMAL AMBIENTAL APLICADA	4º	1º	6	Optativa
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Gabriel Cardenete Hernández: Teoría</li> </ul>			Dpto. Zoología, 2ª planta de Biología, Facultad de Ciencias. Despacho nº 9 Correo electrónico: cardenet@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Lunes, Martes, Miércoles de 12 a 14 horas		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en BIOLOGÍA			Ciencias Ambientales		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursadas las asignaturas Zoología, Fisiología Animal I y Fisiología Animal II Tener conocimientos adecuados sobre: <ul style="list-style-type: none"> <li>Inglés científico</li> </ul>					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Introducción. Respuestas fisiológicas al ambiente. Factores Ambientales: Variaciones fisiológicas y Fisiodiversidad. Tamaño y Escala. Respuestas de estrés. Bienestar Animal. Cronobiología. Adaptaciones a ambientes específicos. Fisiología Ambiental Aplicada.					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
<u>Generales</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>CG 1. Capacidad de organización y planificación</li> </ul>					

<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/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))

- CG 2. Trabajo en equipo
- CG 3. Aplicar los conocimientos a la resolución de problemas
- CG 4. Capacidad de análisis y síntesis
- CG 6. Razonamiento crítico
- CG 8. Aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional
- CG 18. Trabajo en equipo interdisciplinar

#### Específicas

- CE 9. Identificar y utilizar bioindicadores
- CE 19. Llevar a cabo estudios de producción y mejora animal
- CE 24. Analizar e interpretar el comportamiento de los seres vivos
- CE 27. Diagnosticar y solucionar problemas ambientales
- CE 48. Diversidad animal
- CE 64. Regulación e integración de las funciones animales
- CE 68. Adaptaciones funcionales al medio
- CE 72. Interacciones entre especies

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

#### El alumno sabrá/comprenderá:

- La metodología científica experimental que se ha utilizado, históricamente, para la obtención de los conocimientos que se aprenden.
- Los principios básicos y avanzados del funcionamiento de los animales como un todo integrado en relación con su entorno.
- Las respuestas funcionales, específicas y globales, del animal ante cambios concretos en determinados factores ambientales o ante cambios complejos en su hábitat.
- Los aspectos aplicados de los conocimientos fisiológicos ambientales para, por ejemplo, las explotaciones ganaderas y acuícolas, el aprovechamiento de recursos naturales, la previsión de los efectos del cambio climático o el diseño de estrategias de protección de la fauna silvestre .

#### El alumno será capaz de:

- Aplicar el método científico experimental a la investigación en Fisiología Animal Ambiental o Aplicada y manejar el instrumental correspondiente.
- Utilizar las fuentes habituales de información científica (v.g.: bases de datos y revistas electrónicas).
- Analizar críticamente la información obtenida y aplicarla al autoaprendizaje.
- Sintetizar y comunicar dicha información elaborando informes.
- Aplicar los conocimientos adquiridos en el desempeño de futuras actividades profesionales.

### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

#### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. **INTRODUCCIÓN.** Fisiología ambiental: introducción histórica y objetivos. Funciones animales: Control e integración funcional.
- Tema 2. **EL AMBIENTE.** Ambiente externo e interno. Factores abióticos y bióticos. Interacción entre factores.



Variaciones de los factores ambientales: periodicidad y estratificación. Climas y microclimas.

- Tema 3. **INTERACCIÓN ANIMAL-AMBIENTE.** Sistemas y patrones de respuesta al medio. Plasticidad fenotípica. Tolerancia, resistencia. Aclimatación y adaptación. Homeostasis y enansiostasis. Variaciones fisiológicas.
- Tema 4. **TAMAÑO Y ESCALA.** Tamaño y diseño corporal y funcional. Isometría y alometría. Análisis alométrico. Escalado de la tasa metabólica con el tamaño. Otras implicaciones fisiológicas del tamaño.
- Tema 5. **ESTRÉS.** Teorías del estrés. Alostasis y carga alostática. Distribución temporal y respuestas generalizadas de estrés. Estrés crónico, reproducción y sistema inmunitario. Estrés oxidativo: mecanismos de defensa antioxidante y relaciones con el ambiente.
- Tema 6. **CRONOBIOLOGÍA.** Biorritmos: definición, clasificación, valor adaptativo. Relojes biológicos y sincronizadores. Melatonina, señal química universal de oscuridad. Cronobiología aplicada.
- Tema 7. **RADIACIONES ELECTROMAGNÉTICAS.** Características y espectro. Funciones no visuales de la luz. Efectos biológicos de la contaminación lumínica. Bioluminiscencia. Radiofrecuencias: efectos fisiológicos.
- Tema 8. **TEMPERATURA.** Temperatura y funciones animales. Estrategias térmicas de los animales. Adaptaciones metabólicas, fisiológicas y comportamentales a los cambios de temperatura. Adaptaciones a ambientes térmicos extremos. Cambio climático global.
- Tema 9. **AGUA Y SALES.** Balance hídrico y salino. Estrategias osmóticas de los animales, mecanismos fisiológicos. Estrategias hidrosalinas de animales de agua dulce y marina. Adaptaciones a hábitats cambiantes: salinidad y desecación. Agua y sales en animales terrestres. Adaptaciones a climas xéricos.
- Tema 10. **GASES RESPIRATORIOS.** Adaptación de los sistemas respiratorios al medio. Pigmentos respiratorios y hábitat. Respuestas fisiológicas y adaptaciones a medios hipercápnicos y/o hipóxicos. Anoxia.
- Tema 11. **ALIMENTACIÓN-NUTRICIÓN.** Adaptaciones al tipo de alimentación. Estrategias alimentarias y Ayuno. Influencia del ambiente sobre las necesidades nutricionales. Aplicaciones en producción y conservación animal.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

Sesión 1. Bienestar animal. Seguridad en el laboratorio. Manejo de animales y aparatos.

Sesión 2. Determinación de la tasa metabólica en mejillón. Efecto de la salinidad.

Sesión 3. Efecto de la temperatura sobre la tasa metabólica.

Sesión 4. Efecto de contaminantes ambientales en polinizadores

Sesión 5. Temperatura y pérdida de agua en insectos

Sesión 6. Influencia de diversos factores ambientales sobre *Artemia*.

Sesión 7. Respuestas a la hipoxia y a la temperatura ambiental en humanos: simulaciones virtuales.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- HILL, R.W.; WYSE, G.A.; ANDERSON, M. 4th Edit. 2016. Animal Physiology. Sinauer Associates, Inc. 762 p.
- SOMERO, G.N.; LOCKWOOD, B.L.; TOMANEK, L. 2017. Biochemical Adaptation: Responses to Environmental Challenges from Life's Origins to the Anthropocene. Oxford University Press. 480 p.



- MCNAB, B. K. 2002. The Physiological Ecology of Vertebrates. A View from Energetics. Comstock Pub. Assoc.; Cornell Univ. Press. 608 p.
- WILLMER P.; STONE G.; JOHNSTON I. 2004. Environmental Physiology of Animals. Wiley-Blackwell Science Ltd. 644 p.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- 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.
- CHOWN, S.L.; NICOLSON, S.W. 2004. Insect Physiological Ecology. Mechanisms and patterns. Oxford University Press. 243 p.
- DUNLAP, J.C.; LOROS, J.J.; DECOURSEY, P.J. (eds.) 2004. Chronobiology : Biological Timekeeping. Sinauer Associates, Inc., 423 pp.
- EDDY, F.B. ; HANDY, R.D. 2012. Ecological and Environmental Physiology of Fishes. Oxford University Press. 264 p.
- HARRISON, J.F.; WOODS, H.A., ROBERTS, S.P. 2012. Ecological and Environmental Physiology of Insects. Oxford University Press. 392 p.
- HILLMAN, S.; WHITERS, P.; DREWES, R.; HILLYARD. S. 2009. Ecological and Environmental Physiology of Amphibians. Oxford University Press. 488 p.
- HOCHACHKA, P.W.; SOMERO, G.N. 2002. Biochemical Adaptation: Mechanism and Process in Physiological Evolution. Oxford University Press. 460 p.
- RANDALL, D.; BURGGREN, W.; FRENCH, K. (*Eckert*) 2002. Animal Physiology. Mechanisms and Adaptations. W.H. Freeman & Comp. 727 p.
- SPICER, J.I.; GASTON, K.J. 1999. Physiological Diversity and its Ecological Implications. Blackwell Science. 241 p.
- SCHMIDT-NIELSEN, K. 1999. Scaling. Why is Animal Size so Important? Cambridge University Press. 256 p
- SOMERO, G.N. ; LOCKWOOD, B.L. ; TOMANEK, L. 2017. Biochemical Adaptation. Response to environmental challenges from life's origins to the antropocene. Sinauer Assoc. Inc. 572 pp.
- WITHERS, P.C. ; COOPER, C.E. ; MALONEY, S.K. ; BOZINOVIC, F. ; CRUZ NETO, A.P. 2016. Ecological and Environmental Physiology of Mammals. Oxford University Press. 560 p.

#### ENLACES RECOMENDADOS

- Annual Review of Physiology. <http://www.annualreviews.org/loi/physiol>
- Environmental Animal Physiology. Flash Cards. <http://www.cram.com/flashcards/environmental-animal-physiology-3292993>
- HumMod. Model of Human Physiology. <http://hummod.org/>
- Journal of Comparative Physiology B. Biochemical, Systems, and Environmental Physiology. <https://link.springer.com/journal/volumesAndIssues/360>
- The NATURE EDUCATION. Physiological Ecology. <https://www.nature.com/scitable/knowledge/physiological-ecology-13228161>
- Comprehensive Physiology. Environmental Physiology. <http://www.comprehensivephysiology.com/WileyCDA/>
- Wildlife Ecotoxicology and Physiological Ecology . <http://www.ecophys.fishwild.vt.edu/>
- Journal of Experimental Zoology. Part A. Ecological and Integrative Physiology. [http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/\(ISSN\)2471-5646;jsessionid=FDf737B4376D26BB1A7C5014551C85C0.f04t03](http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/(ISSN)2471-5646;jsessionid=FDf737B4376D26BB1A7C5014551C85C0.f04t03)



## 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:

- **Clases teóricas.** 1.68 ECTS/ 42 horas

Desarrollarán en detalle los contenidos necesarios para una correcta comprensión de los conocimientos. Se conciben como momentos de trabajo interactivo profesor-alumno. El profesor expondrá los datos fundamentales, los discutirá con los alumnos y añadirá ejemplos que faciliten la comprensión y obliguen a reflexionar sobre el significado y aplicación de los contenidos.

- **Sesiones de prácticas experimentales.** 0.56 ECTS /14 horas

Trabajo de laboratorio en grupos reducidos, dirigido siguiendo protocolos preparados. Se realizarán experimentos concretos con animales vivos o mediante simulaciones informáticas que servirán para familiarizar al alumno con las técnicas de laboratorio propias de la disciplina y lo ejercitarán en el uso de instrumental científico especializado. El alumno habrá de entregar una memoria con los resultados experimentales y su interpretación. Las prácticas pueden incluir tanto sesiones presenciales como no presenciales.

- **Búsqueda, análisis y síntesis de información. Seminarios o talleres.** 0.24 ECTS / 6 horas

Desarrollados a nivel individual o colectivo. El alumno seleccionará un texto científico del que deberá preparar un resumen haciendo especial hincapié en la metodología utilizada y que podrá ser expuesto en una sesión monográfica. Grupos reducidos buscarán información y realizarán un trabajo de integración y aplicación de conocimientos, para dar respuesta a cuestiones (desafíos) que planteará el profesor.

El conjunto de estas actividades se desarrollará según el siguiente programa horario:  
(se admite la conversión 1 ECTS = 25 horas de trabajo para el alumno)

Actividad	Horas presenciales	Horas no presenciales (estimación)	Créditos ECTS para la actividad (aprox.)
Aspectos teóricos (clases y estudio)	42	72	4.56
Prácticas presenciales	14	6	0.88
Trabajos de lectura y comentario de artículos científicos, preparación de cuestiones en grupo, exposición pública, etc.	1	10	0.44
Evaluación	3		0.12
Totales	60 (40 %)	90 (60%)	6.0



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

### CONVOCATORIA ORDINARIA (evaluación continua)

La valoración del nivel de adquisición por parte de los estudiantes de los conocimientos adquiridos y de las competencias generales y específicas se llevará a cabo de **manera continua** a lo largo del periodo lectivo de la asignatura.

Para optar a esta evaluación por curso **no se podrá faltar** sin justificación **a más de una sesión de prácticas ni a más del 30 % de clases teóricas**; caso contrario, el alumno sólo contará con las calificaciones de un examen teórico y otro práctico cuyas calificaciones máximas serán las de los apartados A.1 y B.4

Los siguientes procedimientos constituirán la evaluación continuada:

#### A. Evaluación de Teoría:

1. Examen de conocimientos teóricos y competencias: 45 % de la calificación total final
2. Realización de test, lecturas, cuestiones y otras actividades: 30 % de la calificación total final
3. Asistencia, actitud y participación pertinente en las clases de teoría: 5 % de la calificación total

#### B. Evaluación de Prácticas:

4. Examen de prácticas: 10% de la calificación total
5. Asistencia, actitud y participación pertinente en las sesiones, realización de informes: 10% de la calificación total

Para superar la asignatura será preciso aprobar el examen de teoría y obtener, al menos, un 50 % de la calificación máxima en los apartados A y B

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria.

Los alumnos que hubieran realizado la evaluación continuada, pero no hayan superado el examen correspondiente, podrán optar, **previa solicitud**, a recuperar únicamente dicho examen, manteniendo los puntos acumulados durante el curso.

Para el resto de alumnos de esta convocatoria se realizará un examen de todos los contenidos teóricos del programa y un examen de prácticas que podrá incluir la realización de una práctica del programa. El peso relativo de ambas pruebas en la nota final será 80% para la teoría y 20% para las prácticas. Para aprobar la asignatura en este caso es necesario conseguir un 50% de la calificación máxima en cada prueba.

### 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"

Los alumnos que se acojan al sistema de Evaluación Final Única de acuerdo con el artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de la Universidad de Granada, realizarán en un único día las siguientes pruebas:

- Examen de teoría



- Examen de prácticas (podrá incluir pruebas prácticas en gabinete o laboratorio)

Ambos exámenes tendrán que ser superados con un 50% de la calificación máxima para aprobar. La calificación final dependerá en un 80% del examen de teoría y un 20 % del de prácticas.

#### INFORMACIÓN ADICIONAL

No se permite el uso de teléfonos móviles ni realizar grabaciones audiovisuales de las actividades docentes de profesor y alumnos, lo que incluye el material de evaluación.

