

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
BIOLOGÍA DEL MEDIO ACUÁTICO	LIMNOLOGÍA APLICADA	4º	1º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Luis Cruz Pizarro Inmaculada de Vicente Álvarez Manzaneda (Coordinadora de la asignatura) 			Dpto. Ecología. Facultad de Ciencias. 3ª planta del edificio de Biología. Despachos nº 14 y 7 Correo electrónico: lcruz@ugr.es , ivicente@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			http://ecologia.ugr.es/pages/docencia/tutorias		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en BIOLOGÍA					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<ul style="list-style-type: none"> Se recomienda tener conocimientos previos del Módulo de Ecología y sobre el Medio Físico, Química y Bioestadística. 					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ul style="list-style-type: none"> La Limnología aplicada. Definición y objeto de estudio Factores abióticos en el medio acuático. Productores y consumidores del plancton. Ecosistemas acuáticos epicontinentales. Ecosistemas forzados. Perturbación, gestión y restauración de sistemas 					

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(2) 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/>!)



- Eutrofización de lagos y embalses.
- Evaluación del estado ecológico de los cursos de agua

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Transversales /genéricas

- CT1. Capacidad de organización y planificación.
- CT2. Trabajo en equipo.
- CT4. Capacidad de análisis y síntesis.
- CT5. Conocimiento de una lengua extranjera.
- CT6. Razonamiento crítico.
- CT8. Aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional.
- CT9. Comunicación oral y escrita en la lengua materna.
- CT10. Toma de decisiones.
- CT11. Adaptación a nuevas situaciones.
- CT12. Sensibilidad por temas de índole social y medioambiental.
- CT13. Habilidades en las relaciones interpersonales.
- CT17. Capacidad de gestión de la información.
- CT18. Trabajo en equipo interdisciplinar.
- CT19. Compromiso ético.
- CT22. Reconocimiento a la diversidad y la multiculturalidad.

Específicas

- CE1. Reconocer distintos niveles de organización en el sistema vivo.
- CE5. Identificar organismos.
- CE7. Catalogar, evaluar y gestionar recursos naturales.
- CE9. Identificar y utilizar bioindicadores.
- CE25. Diseñar modelos de procesos biológicos.
- CE27. Diagnosticar y solucionar de problemas ambientales.
- CE28. Muestrear, caracterizar y manejar poblaciones y comunidades.
- CE29. Gestionar, conservar y restaurar poblaciones y ecosistemas.
- CE32. Evaluar el impacto ambiental.
- CE33. Obtener información, diseñar experimentos e interpretar los resultados.
- CE35. Dirigir, redactar y ejecutar proyectos en biología.
- CE68. Adaptaciones funcionales al medio.
- CE69. Ciclos biológicos.
- CE70. El medio físico: hídrico, atmosférico y terrestre.
- CE71. Estructura y dinámica de las poblaciones.
- CE72. Interacciones entre especies.
- CE73. Estructura y dinámica de comunidades.
- CE74. Flujos de energía y ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas.
- CE78. Bases de legislación.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)



- Asimilación de los principios y el uso del método científico, entendiendo su capacidad y sus limitaciones.
- Desarrollo de un espíritu crítico, sustentado por igual en el afán de conocimiento y la curiosidad por un lado y por otro en el escepticismo frente a las respuestas, que le permita valorar las hipótesis a las que se enfrenta, generar explicaciones alternativas, y sugerir procedimientos para comprobarlas.
- Potenciación del razonamiento y el trabajo intelectual frente al almacenamiento memorístico de conocimientos.
- Familiarización con los métodos y técnicas de uso común en la disciplina.
- Aplicación de los conocimientos básicos de la Limnología para:
 - Diagnosticar el estado ecológico de los ecosistemas acuáticos.
 - Proponer medidas para su adecuada gestión y en su caso, proponer medidas de restauración.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- **Tema 1.** Limnología. Definición y objeto de estudio.
- **Tema 2.** Luz y temperatura. Calor. Propagación y distribución del calor.
- **Tema 3.** Hidrodinámica de las masas de agua. Transporte de energía. Gases disueltos. Potencial redox. Nutrientes.
- **Tema 4.** Productores primarios del plancton. Zooplancton y zoobentos. Peces y otros vertebrados.
- **Tema 5.** Ecosistemas acuáticos epicontinentales: lagos y embalses, ríos, humedales y estuarios.
- **Tema 6.** Ecosistemas forzados. Perturbación. Gestión. Restauración de sistemas.
- **Tema 7.** Eutrofización de lagos y embalses. Evaluación de la carga interna y externa de fósforo.
- **Tema 8.** Evaluación del estado ecológico de las masas de agua. Directiva Marco del Agua.
- **Tema 9.** Restauración de lagos y embalses. Control de la biomasa algal. Control de la biomasa de macrófitos. Tratamientos de beneficio múltiple.
- **Tema 10.** Ríos y arroyos. Estima de la calidad biológica de las aguas. Caudales ecológicos. Ingeniería fluvial ambiental.
- **Tema 11.** Rehabilitación de riberas. Conservación de medios acuáticos. Restauración de corredores fluviales.

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de campo

- **Práctica 1.** Visita técnica a centros de gestión y tratamiento de aguas (0.9 horas)
- **Práctica 2.** Aplicación de índices biológicos para la determinación de la calidad del agua en ríos (0.5 horas)

Prácticas de Laboratorio

Es obligatorio el uso de bata, gafas, guantes y calzado cerrado en el laboratorio

- **Práctica 3.** Identificación de macroinvertebrados y cálculo de índices biológicos (0.2 horas)
- **Práctica 4.** Determinación analítica de la concentración de nutrientes inorgánicos (0.2 horas)

Prácticas de ordenadores

- **Práctica 5.** Aplicación de modelos de masa de aguas para la gestión de ecosistemas eutrofizados (0.2 horas)



Tablas de Seguridad de los reactivos utilizados en las Prácticas 1 y 2.

Etanol	
Pictogramas de peligro	 
Indicaciones de peligro	H225 Líquido y vapores muy inflamables H319 Provoca irritación ocular grave
Consejos de prudencia	P210 Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar. P233 Mantener el recipiente herméticamente cerrado. P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando.

Sodio hidróxido	
Pictogramas de peligro	
Indicaciones de peligro	H290 Puede ser corrosivo para los metales. H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
Consejos de prudencia	P280 Llevar guantes/gafas de protección. P301+P330+P331 EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagarse la boca. NO provocar el vómito. P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando. P310 Llamar inmediatamente al 91 562 04 20 (Teléfono de información toxicológica) o a un médico.

Ácido sulfúrico	
Pictogramas de peligro	
Indicaciones de peligro	H290 Puede ser corrosivo para los metales. H303 Puede ser nocivo en caso de ingestión. H314 Provoca quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
Consejos de prudencia	P260 No respirar el polvo/el humo/el gas/la niebla/los vapores/el aerosol. P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. P301 + P330 + P331 EN CASO DE INGESTIÓN: Enjuagar la boca. NO provocar el vómito. P303+P361+P353 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL (o el pelo): Quitar inmediatamente todas las prendas contaminadas. Aclararse la piel con agua/ducharse. P305+P351+P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: aclarar cuidadosamente con agua durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto, si lleva y resulta fácil. Seguir aclarando. P308 + P310 EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Llamar inmediatamente al 91 562 04 20 (Teléfono de información toxicológica) o a un médico. P390 Absorber el vertido para que no dañe otros materiales.

Potasio persulfato	
Pictogramas de peligro	  
Indicaciones de peligro	H272 Puede agravar un incendio; comburente. H302 Nocivo en caso de ingestión. H315 Provoca irritación cutánea. H317 Puede provocar una reacción alérgica en la piel. H319 Provoca irritación ocular grave. H334 Puede provocar síntomas de alergia o asma o dificultades respiratorias en caso de inhalación. H335 Puede irritar las vías respiratorias.
Consejos de prudencia	P280 Llevar guantes de protección. P302 + P352 EN CASO DE CONTACTO CON LA PIEL: Lavar con agua y jabón abundantes. P304 + P340 EN CASO DE INHALACIÓN: Transportar a la víctima al exterior y mantenerla en reposo en una posición confortable para respirar. P305 + P351 + P338 EN CASO DE CONTACTO CON LOS OJOS: Enjuagar con agua cuidadosamente durante varios minutos. Quitar las lentes de contacto cuando estén presentes y pueda hacerse con facilidad. Proseguir con el lavado.

Fenoltaleína 1% en solución etanólica	
Pictogramas de peligro	  
Indicaciones de peligro	H225 Líquido y vapores muy inflamables H319 Provoca irritación ocular grave H341 Se sospecha que provoca defectos genéticos. H350 Puede provocar cáncer. H361f Se sospecha que perjudica a la fertilidad.
Consejos de prudencia	P201 Pedir instrucciones especiales antes del uso. P210 Mantener alejado del calor, de superficies calientes, de chispas, de llamas abiertas y de cualquier otra fuente de ignición. No fumar. P233 Mantener el recipiente herméticamente cerrado. P280 Llevar guantes/prendas de protección. P308+P313 En caso de exposición manifiesta o presunta: consultar a un médico.

Ácido bórico	
Pictogramas de peligro	
Indicaciones de peligro	H360FD Puede perjudicar a la fertilidad. Puede dañar al feto.
Consejos de prudencia	P280 Llevar guantes/prendas/gafas/máscara de protección. P308 + P313 EN CASO DE exposición manifiesta o presunta: Consultar a un médico.

Tartrato de antimonio y potasio	
Pictogramas de peligro	 
Indicaciones de peligro	H302 Nocivo en caso de ingestión. H332 Nocivo en caso de inhalación. H411 Tóxico para los organismos acuáticos, con efectos nocivos duraderos.
Consejos de prudencia	P261 Evitar respirar el polvo,el humo,el gas,la niebla,los vapores o el aerosol. P264 Lavarse concienzudamente tras la manipulación. P270 No comer, beber ni fumar durante su utilización. P271 Utilizar únicamente en exteriores o en un lugar bien ventilado. P273 Evitar su liberación al medio ambiente.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- BATZER, D. P. & R. R. SHARITZ. 2006. Ecology of freshwater and estuarine wetlands. University of California Press.
- CHAPRA, S.C. 1997. Surface water-quality modelling. Mc Graw-Hill. Boston
- COLE, G.A. 1983. Textbook of Limnology. The C.V. Mosby Company. St Louis.
- COOKE, G.D., E.B. WELCH, S.A. PETERSON & P.R. NEWROTH. 1993. Restoration and management of lakes and reservoirs. Lewis Publishers. Boca Ratón.



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

- HARPER, D.M. & A.J.D. FERGUSON. 1995. The ecological basis for river management. Wiley. Chichester.
- HARPER, D. 1982. Eutrophication of freshwaters. Chapman & Hall. London
- HORNE, A.J. & C.R. GOLDMAN. 1994. Limnology. McGraw-Hill. New York
- JORGENSEN, S.E. Guidelines of lake management. Vol. 5. Management of lake acidification. ILEC & UNEP. Shiga.
- KALFF, D. 2002. Limnology. Prentice Hall. New Jersey.
- LAMPERT, W. & U. SOMMER. 1997. Limnology. The ecology of lakes and streams. Oxford University Press. Oxford.
- MARGALEF, R. 1983. Limnología. Omega. Barcelona.
- MOSS, B. 1998. Ecology of freshwater. Man and Medium. Blackwell. Oxford.
- PETTS, G. & P. CALOW. 1996. River restoration. Blackwell Science.
- RYDING, S.O. & W. RAST. 1992. El control de la eutrofización de lagos y pantanos. Pirámide. Madrid.
- WETZEL, R.G. 1981. Limnología. Omega. Barcelona.
- WETZEL, R.G. & G.E. LIKENS. 1991 Limnological Analysis. Springer.

ENLACES RECOMENDADOS

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 garantiza un aprendizaje cooperativo y colaborativo.

Las actividades formativas comprenderán:

- Las clases teóricas.(1.24 ECTS/ 31 horas)
- Las sesiones de seminarios (0.12 ECTS /3 horas)
- Las sesiones de prácticas de laboratorio y simulación por ordenador. (0.24 ECTS/ 6 horas)
- Las sesiones de visitas y prácticas de campo. (0.56 ECTS/ 14 horas)
- Las tutorías dirigidas (0.28 ECTS/ 7 horas)
- El trabajo Individual del estudiante. (3.32 ECTS/ 83 horas)
- Examen (0.24 ECTS/ 6 horas)

De las diferentes acciones formativas citadas, las actividades presenciales (clases teóricas y prácticas, tutorías, seminarios, evaluación) no superarán el 40% de la dedicación del alumno.

Queda prohibida la utilización de teléfonos móviles en el aula durante el desarrollo de las clases.

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

La valoración del nivel de adquisición por parte de los estudiantes de las competencias generales y específicas se llevará a cabo de manera continua a lo largo de todo el periodo académico mediante los siguientes procedimientos:

- Exámenes teóricos de conocimientos y resolución de problemas. 70% de la calificación. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota mínima de 5.0 en el examen de teoría.
- Resultados obtenidos durante la realización de las actividades prácticas, ya sean en laboratorio, campo y/o



simulación por ordenador. 20% de la calificación.

- Para realizar las prácticas se dispondrá de un guión de prácticas que se encontrará disponible en la fotocopiadora y en la página *web* de docencia de la asignatura. Es importante leer el guión correspondiente antes de cada práctica.
- Las prácticas son de dos tipos:
 - Prácticas de laboratorio: Los grupos de prácticas se asignarán en unas listas que serán expuestas en PRADO2.
 - Prácticas de campo
- Se realizará un examen de prácticas. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota mínima de 5.0 en el examen de prácticas.
- Asistencia, actitud y participación pertinente del estudiante en todas las actividades formativas. 10% de la calificación.
- De manera optativa, se podrán realizar trabajos tutelados (seminarios). Se valorará, con un máximo de 0.5 puntos, especialmente la claridad en la exposición del trabajo así como la calidad de las presentaciones e informes redactados.
- La nota del examen de prácticas y del de teoría no se guardará de un curso al siguiente.
- Cualquier problema relacionado con las clases prácticas debe ser comunicado a la coordinadora de la asignatura.

Convocatorias extraordinarias

Las calificaciones de seminarios, asistencia o cualquier otra actividad relacionada con la evaluación continua se conservarán para la convocatoria extraordinaria del curso en vigor. Sin embargo, aquellos alumnos que deseen que sólo se considere la calificación obtenida en los exámenes de dicha convocatoria, deberán comunicarlo por escrito y con antelación al profesor responsable. En este caso, la calificación final resultará de un examen de teoría (80% nota final) y otro de prácticas (20% nota final). Esta calificación final se aplicará igualmente en todos los casos de convocatorias extraordinarias de cursos académicos posteriores.

El calendario de exámenes ordinarios y extraordinarios del curso académico 2019-20 puede ser consultado en la web del grado en Biología:

<http://grados.ugr.es/biologia/pages/infoacademica/convocatorias>

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"

- Examen de teoría (80% nota final).
- Examen de prácticas (20% nota final)

INFORMACIÓN ADICIONAL



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es