



Grado en Ciencias Ambientales 25247 - Ecosistemas fluviales

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 4, Semestre: 2, Créditos: 6.0

Información básica

Profesores

- **José Miguel Castillejo Moreno** atriplex@unizar.es
- **Rocío López Flores** rocio.lopez@unizar.es
- **José Manuel Nicolau Ibarra** nicolau@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda haber cursado y superado las asignaturas del módulo 1: Interpretación del Medio como Sistema.

Actividades y fechas clave de la asignatura

La asistencia y participación en las clases teóricas presenciales constituyen el hilo conductor de la asignatura.

Por su parte, las salidas de campo vertebran la actividad práctica, que se desarrolla a partir de ellas. La asistencia y participación activa a las sesiones prácticas donde se resolverán las dudas de los trabajos prácticos, es también importante. La asistencia durante las primeras semanas del curso a las sesiones presenciales de teoría permitirá al estudiante adquirir la base para el posterior trabajo práctico. La consulta asidua de la plataforma Moodle, también resulta imprescindible para el seguimiento de la asignatura.

El calendario en el que se inscriben las actividades está publicado en esta misma guía en el cronograma del último apartado.

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Evaluar e interpretar el papel de los factores bióticos y abióticos en la estructura y funcionamiento de los sistemas acuáticos en sus distintos niveles de organización.
- 2:** Interpretar las relaciones que se establecen entre los niveles de la cadena trófica en los diferentes

ecosistemas acuáticos. Balances de materia y energía.

- 3:** Identificar los principales organismos acuáticos.
- 4:** Identificar los principales servicios ambientales de los ecosistemas acuáticos.
- 5:** Saber analizar los problemas ambientales de los sistemas acuáticos.
- 6:** Ser capaz de participar en la realización de proyectos de conservación y restauración de los sistemas acuáticos.
- 7:** Saber aplicar la normativa de conservación y gestión de los sistemas acuáticos, incluida la Directiva Marco. Saber utilizar los conceptos desarrollados bajo la Nueva Cultura del Agua
- 8:** Realizar búsquedas de información, selección de documentación en bases de datos y buscadores académicos relacionados con la Ecología acuática
- 9:** Comunicar ideas y conceptos de Ecología de forma correcta oralmente y por escrito.
- 10:** Adquirir capacidad para el aprendizaje autónomo y de trabajo en equipo, de forma responsable y comprometida, distribuyendo tareas y compartiendo responsabilidades.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

Los ecosistemas fluviales junto con los diversos tipos de humedales y lagos constituyen los ecosistemas acuáticos continentales, los cuales son estudiados desde la disciplina científica de la limnología. Se trata de ecosistemas con gran importancia estratégica al albergar el recurso agua y proporcionar servicios ambientales fundamentales para la sociedad. Por otra parte, es esencial conocer la relevancia ecológica que tienen como áreas de elevada diversidad funcional y taxonómica y claves en el desarrollo de los ciclos biogeoquímicos.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

El objetivo general de la asignatura es obtener un conocimiento del funcionamiento de los ecosistemas acuáticos continentales que permita abordar las acciones necesarias para su gestión, conservación y restauración, en el marco de la normativa vigente.

Ello permitirá:

- a) abordar el estudio científico de los sistemas acuáticos continentales;
- b) aplicar técnicas, herramientas y protocolos de evaluación de la integridad ambiental de ecosistemas acuáticos, principalmente índices de calidad ecológica, bióticos como los de macroinvertebrados (IBMWP, etc.) y de estado trófico (clorofila) y de estado de conservación (ECELS).
- c) desarrollar aptitudes profesionales, científicas y sociales en relación a los retos de conservación y gestión del agua y los

ecosistemas que genera.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura es una optativa de cuarto curso que otorgará a los estudiantes que la cursen una cierta especialización en los medios acuáticos.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Conocer el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y las afecciones que actividades y proyectos pueden originar sobre los mismos.
- 2:** Manejar y aplicar los protocolos y técnicas de evaluación del estado ecológico de los ríos derivados de la Directiva Marco del Agua
- 3:** Conocer los fundamentos de las técnicas de protección, prevención, mejora y restauración de ecosistemas acuáticos
- 4:** Evaluar las afecciones que sufren los ecosistemas acuáticos siguiendo las pautas de las Directivas Europeas
- 5:** Disponer de capacidad de síntesis e integración de información y datos limnológicos
- 6:** Abordar y comprender problemas ecológicos relacionados con los ecosistemas acuáticos desde distintas perspectivas
- 7:** La capacidad de razonamiento crítico (análisis, síntesis y evaluación)
- 8:** Capacidad de elaborar, redactar, presentar y exponer informes técnicos y proyectos en materia de paisaje.
- 9:** Capacidad de organización y planificación del trabajo tanto de forma autónoma como en equipo.
- 10:** Sensibilidad ambiental y compromiso ético y socio-cultural.
- 11:** Manejar bibliografía e información científico-técnica

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Los resultados de aprendizaje obtenidos permitirán abordar la comprensión de los ecosistemas acuáticos epicontinentales en general y de los fluviales en particular, de sus problemas ambientales y las actuaciones de gestión, conservación y restauración. El conocimiento del funcionamiento de los ecosistemas acuáticos, destacando la comprensión de las relaciones que se establecen entre los diferentes niveles de la cadena trófica, dará pie a un asesoramiento de la gestión fundamentado en el conocimiento. Todo ello teniendo como referencia la normativa vigente, en particular la Directiva Marco del Agua.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- 1:**

Esta asignatura ofrece la posibilidad de la evaluación continua, para lo cual se establece la asistencia como mínimo al 80% de las actividades presenciales. En este caso, las actividades de evaluación serán:

Prueba escrita presencial al final del [programa de teoría](#) y de [prácticas](#) de la asignatura. La prueba podrá contar con preguntas de respuesta corta y de desarrollo. En la prueba se evaluarán contenidos prácticos y teóricos de la asignatura (70% de la nota).

Elaboración de un informe de cada práctica (25%). El informe de cada práctica se realizará en grupo e incluirá los siguientes apartados: introducción y objetivos; metodología; resultados; discusión y conclusiones.

Análisis e exposición de trabajos científicos (5%). Los alumnos analizarán y resumirán individualmente un texto científico relacionado con el temario de la asignatura y lo expondrán en clase.
- 2:**

Todos los alumnos tienen derecho a presentarse a la Prueba global escrita y presencial al final del curso según el [calendario de exámenes de la EPS](#) para los que no superen por este método la asignatura, los que no hayan asistido a las actividades o los que quieran subir nota.
- 3:**

La prueba global de evaluación constará de las siguientes actividades:

Elaboración de un informe general del [conjunto de las prácticas](#) (15%). El informe general de prácticas incluirá los siguientes apartados: introducción y objetivos; metodología; resultados; discusión y conclusiones.

Para demostrar que se han adquirido los conocimientos prácticos en el laboratorio, se realizará una prueba escrita (15%)

Prueba escrita y presencial al final del curso según el [calendario de exámenes de la EPS](#) (70% de la nota). Cada prueba podrá contar con preguntas de respuesta corta y de desarrollo. En la prueba se evaluarán contenidos prácticos y teóricos de la asignatura.
- 4:**

Los criterios de evaluación para ambos tipos de evaluación son los siguientes:

Expresión correcta y fluida de los conceptos relacionados con la limnología.

La capacidad de relacionar los conceptos adquiridos en las prácticas y los de teoría.

Interpretación en campo y en el laboratorio de procesos ecológicos que se dan en los ecosistemas acuáticos.

La capacidad de integrar y sintetizar la información.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Sesiones teóricas que consistirán en lecciones magistrales participativas. Dentro de éstas se incluirá la participación de expertos externos, así como la realización de seminarios conducidos por alumnos.

A lo largo del cuatrimestre se realizarán pruebas de evaluación de cada módulo teórico.

Las actividades prácticas, por un lado, constarán de salidas de campo de una jornada completa para el reconocimiento de ecosistemas acuáticos. Y por otro, se centrarán en la realización de distintos trabajos de ecología en ríos, embalses y lagunas. Estos trabajos dirigidos por el profesor contarán con sesiones periódicas de tutoría en grupo.

Ambas actividades prácticas se complementarán con sesiones en laboratorio para la realización de diversos análisis, determinación de organismos y experimentos.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

Sesiones teóricas en el aula:

En estas sesiones se hará una síntesis general del de la materia, donde se explicarán a grandes rasgos las líneas principales de estudio que ha de seguir el alumno para la comprensión de la materia. También se explicarán más detalladamente aquellos puntos concretos que se consideren de mayor dificultad conceptual. De cada tema se facilita una presentación esquemática, disponible en la plataforma Moodle. Asimismo se facilitan materiales complementarios de carácter científico-técnico y divulgativo.

La mayoría de las sesiones corresponden a clases magistrales con interpelaciones guiadas por el profesor. Otras corresponden a participaciones de expertos invitados y a exposición de seminarios preparados por los estudiantes.

2:

Prácticas de gabinete:

Se facilita un guion de la práctica con las actividades presenciales y no presenciales a realizar.

3:

Tutorías:

Para el seguimiento de las actividades de teoría y de prácticas se habilitan sesiones de tutoría personalizada y/o por grupos.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

El calendario de las clases se ajustará al calendario académico oficial de la Universidad de Zaragoza. El horario de la asignatura y aula de clase se pueden consultar en la [página web de la Escuela Politécnica Superior de Huesca](#), así como el horario de tutorías y el calendario de exámenes.

Toda la información de la asignatura se presentará el primer día de clase de cada curso.

Se estima que el estudiante medio de esta asignatura, de 6 ECTS, ha de dedicar 150 horas. En la tabla figuran el número de horas de cada actividad para cada una de las partes de la asignatura.

Tipo actividad / Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Actividad Presencial</i>											
Teoría	2	2	2	2		2	2			2	2
Prácticas laboratorio				3			3				3
Tutorías ECTS							1				
Evaluación											
Salida de campo										7,5*	
<i>Actividad No presencial</i>											
Trabajo individual:		2	2	3	3	3	3	6	8	3	4
Trabajo en grupo						3				3	
TOTAL	2	4	4	8	3	8	9	6	8	16	9

Tipo actividad / Semana	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	Total
<i>Actividad Presencial</i>											63
Teoría		2	2	2	2	2					26
Prácticas laboratorio		3		3							15
Tutorías ECTS				1							2
Evaluación						2	3				5
Salida de campo				7,5*							15
<i>Actividad No presencial</i>											87
Trabajo individual:	4	4	4	4	5	8	8				74
Trabajo en grupo	3		3		1						13
TOTAL	7	9	9	18	8	10	11				150

* Las salidas de campo podrán variar de fecha en función de la meteorología y la disponibilidad de los servicios a contratar

Programa Teórico

El programa teórico de la asignatura es el siguiente:

- Introducción.
- Recursos y factores: Distribución, abundancia y disponibilidad de los elementos más importantes para la vida. Factores, recursos y subproductos en la actividad de los organismos en el ecosistema. Limitaciones autoecológicas a la abundancia: recursos y factores. Rendimiento asintótico de los recursos. Recursos limitantes. Significado en los ecosistemas de los subproductos metabólicos. Importancia del eje vertical en la organización en el espacio del ciclo de los materiales. Gradientes de oxidación-reducción en la naturaleza.
- Sistemas fluviales, características físico-químicas: Aguas continentales. La cuenca como unidad hidrológica. Las aguas continentales. Tipología. Ciclo hidrológico. Composición. La cuenca como unidad hidrológica. El ciclo hidrológico. El caudal. El sustrato. La luz y la temperatura. Los gases disueltos. Carbono inorgánico y la regulación del pH.
- Sistemas fluviales, características biológicas: Dinámica de los nutrientes. El fósforo como nutriente limitante. Utilización de la materia orgánica disuelta y particulada. El biofilm fluvial. El bucle microbiano. Los consumidores. Trituradores. Recolectores. Ramoneadores. Depredadores. Integración de los diferentes factores a lo largo del río. El "river continuum concept". Variación de las características de la red trófica al largo del gradiente fluvial. Los ríos mediterráneos. La eutrofización. Microcontaminantes
- Sistemas lacustres. Funcionamiento, tipos y organismos. Causas de la degradación e eutrofización.
- Embalses. Funcionamiento y organismos. Impactos.
- Sistema oceánico litoral pelágico y bentónico. Redes tróficas. Comunidades. Impactos.

Programa Práctico

El programa práctico de la asignatura es el siguiente:

- Estudio de un caso práctico: lectura, resumen y exposición de un artículo científico.
- La producción primaria y la depredación. Importancia de los controles "bottom-up" y "top-down" las redes tróficas
- Calidad de los cursos fluviales. Índices de estado ecológico: macroinvertebrados y clorofila. Salida y sesiones prácticas.
- Censo de poblaciones en estado natural. El efecto de la protección en los ecosistemas acuáticos naturales.
- Visita a diversos ecosistemas acuáticos afectados por un proyecto de restauración.

Bibliografía

Allan J.D. 1995. *Stream ecology: Structure and function of running waters*. Chapman & Hall.

Begon, M., Harper, J.L., & Townsend, C.R. 1998. *Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades*. Omega, Barcelona.

Margalef, R. 1974. *Ecología*. Omega, Barcelona.

Margalef, R.; Planas, M.D.; Armengol, J.; Vidal, A.; Prat, N.; Guisset, A.; Toja, J.; Estrada, M. (1976). *Limnología de los*

embalses españoles. Madrid: Dirección General de Obras Hidráulicas.

Margalef, R. 1983. *Limnología*. Omega, Barcelona.

Margalef R. 1994. *Limnology now: a paradigm of planetary problems*. Elsevier, Amsterdam.

McCafferty, Patrick W. *Aquatic Entomology*. Jones & Bartlett Learning, 1983 - 448 pp.

Mitsch, W.J. & Gosselink J. G. 2000. *Wetlands*, 3rd ed. J. Wiley & Sons.

Sabater Cortés, Sergi y Elosegi, Arturo. *Conceptos y técnicas en ecología fluvial*. 2009. Fundación BBVA. Rubes ediciones.
www.fbbva.es/TLFU/microsites/ecologia_fluvial/index.htm

Wetzel R.G. 1981. *Limnología*. Omega, Barcelona.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Allan, J. David. *Stream ecology : structure and function of running waters* / J. David Allan, María M. Castillo . 2nd ed. Dordrecht (Países Bajos) : Springer, cop. 2007
- Begon, Michael. *Ecología : individuos, poblaciones y comunidades* / Michel Begon, John L. Harper, Colin R. Townsend ; traducido por Miquel Riba Rovira, Raymond Salvador Civil . 3ª ed. Barcelona : Omega, D.L.1999
- *Conceptos y técnicas en ecología fluvial* / edición a cargo de Arturo Elosegi, Sergi Sabater . Bilbao : Fundación BBVA, 2009
- Margalef, R. *Limnology now: a paradigm of planetary problems*.. Amsterdam : Elsevier, 1994
- Margalef, R., et al. *Limnología de Los Embalses Españoles* / Madrid: Dirección General de Obras, 1976
- Margalef, Ramón. *Ecología* / Ramón Margalef . 10a reimp. Barcelona : Omega, cop. 2005
- Margalef, Ramón. *Limnología* / Ramón Margalef . [1a ed.] Barcelona : Omega, D.L. 1983
- McCafferty, Patrick W.. *Aquatic Entomology*. - Jones & Bartlett Learning, 1983
- Mitsch, William J. *Wetlands*. 4th ed. New York [etc.] : John Wiley & Sons, cop. 2007
- Wetzel, Robert G.. *Limnología* / Robert G. Wetzel . Barcelona : Omega, D.L. 1981