

## TÉCNICAS AVANZADAS PARA LA DETERMINACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA CONTINENTALES

**Juan Carlos Pérez Quintero**  
Dept. Ciencias Integradas. UHU

**CARÁCTER**

**Optativa**

**ECTS**

**3**

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conocer la Directiva Marco de Aguas, el significado de estado ecológico de las masas de agua y su relación con la conservación de la biodiversidad acuática.
- Identificar los indicadores biológicos o elementos de calidad propuestos por la “Directiva Marco del Agua”.
- Conocer las técnicas de muestreo básicas empleadas en ecología acuática para la determinación del estado ecológico de las masas de agua.
- Adquirir las habilidades y los procedimientos teóricos y prácticos necesarios para evaluar el estado ecológico de las aguas continentales.

### CONTENIDOS

#### CLASES TEÓRICAS

1. La Directiva Marco del Agua (EU Water Framework Directive, 2000/60/EC). Monitorización del estado ecológico de las aguas continentales europeas: lagos y ríos. Indicadores biológicos de calidad: fitoplancton y fitobentos, macrófitos, invertebrados bentónicos, peces.
2. Algunos elementos básicos de ecología fluvial de importancia para los seres vivos: características de la cuenca, caudal circulante, nutrientes, luz, temperatura, velocidad de la corriente, balances de entrada/salida de materia orgánica. Índice de estructura de rivera.
3. Fitoplancton y fitobentos. Protocolos de muestreo y análisis. Índices de calidad basados en diatomeas.
4. Macrófitos y bosques de ribera. Protocolos de muestreo y análisis. Valor indicador de los macrófitos. Algunos índices de calidad basados en macrófitos. Índice de calidad del bosque de ribera.
5. Invertebrados bentónicos. Macroinvertebrados y meiofauna. Protocolos de muestreo y análisis. Valor indicador de los macroinvertebrados bentónicos. Rasgos biológicos. Algunos índices de calidad basados en macroinvertebrados bentónicos.
6. Peces. Protocolos de muestreo y análisis: pesca eléctrica y métodos pasivos.

#### SESIONES PRÁCTICAS

- Práctica de campo: técnicas de muestreo, reconocimiento de taxones, aplicación de índices de calidad.

#### **Bibliografía**

Balian, E.V., Lévêque, C., Segers, H. y Martens, K. (eds.) (2008). Freshwater Animal Diversity Assessment. Springer.

Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) (2005). Protocolos de muestreo y análisis para invertebrados

bentónicos. Ministerio de Medio Ambiente.

CHE (2005). Protocolos de muestreo y análisis para fitobentos (microalgas bentónicas). Ministerio de Medio Ambiente.

CHE (2005). Protocolos de muestreo y análisis para macrófitos. Ministerio de Medio Ambiente.

CHE (2005). Protocolos de muestreo y análisis para ictiofauna. Ministerio de Medio Ambiente.

CHE (2005). Protocolos de muestreo y análisis para fitoplancton. Ministerio de Medio Ambiente.

Doadrio, I. (ed.) (2001). Atlas y libro rojo de los Peces continentales de España. Ministerio de Medio Ambiente.

Elosegi, A. y Sabater, S. (eds.) (2009). Conceptos y técnicas en ecología fluvial. Fundación BBVA, Rubes Editorial.

García, P., Fernández, R. y Cirujano, S. (2010). Habitantes del agua. Macrófitos. Agencia Andaluza del Agua. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

Gordon, N.D., McMahon, T.A., Finlayson, B.L., Gippel, C.J. y Nathan, R.J. (2004). Stream Hydrology. An Introduction for Ecologists. John Wiley & Sons, Ltd.

Hauer, F.R. y Lamberti, G.A. (eds.) (2006). Methods in Stream Ecology. Academic Press.

Millán, A., Sánchez-Fernández, D., Abellán, P., Picazo, F., Carbonell, J.A., Lobo, J.M. y Ribera, I. (2014). Coleópteros acuáticos de España Peninsular. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Moreira, J.M. y García, M. (2010). Atlas de Organismos Planctónicos en los Humedales de Andalucía. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía.

Oscoz, J., Galicia, D. y Miranda, R. (eds.) (2011). Identification Guide of Freshwater Macroinvertebrates of Spain. Springer.

Pastor, J.E. y Valle, F. (eds.) (2010). Guía de la flora vascular más característica presente en riberas y humedales de la cuenca del Guadalquivir. Sacyr, S.A.U.

Quevauviller, P., Borchers, U., Thompson, K.C. y Simonart, T. (eds.) (2008). The Water Framework Directive. Ecological and Chemical Status Monitoring. John Wiley & Sons, Ltd.

Ruza, J. (coord.) (2012). Id-Tax. Catálogo y claves de identificación de organismos invertebrados utilizados como elementos de calidad en las redes de control del estado ecológico. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

## COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES

CG1 - Analizar y caracterizar de forma integrada los distintos elementos del medio natural, así como los procesos en que participan y los sistemas de relaciones en que se organizan.

CG2 - Proponer y diseñar acciones y/o estrategias de gestión encaminadas a la conservación y recuperación de especies y espacios, así como a la restauración ambiental de ambientes degradados.

CG3 - Diseñar y aplicar Instrumentos específicos para la Conservación de la Biodiversidad: planes de seguimiento y vigilancia; programas de conservación; planes de protección, defensa, mitigación o compensación frente a los efectos negativos de los impactos antropogénicos, etc.

CG4 - Resolver problemas y tomar decisiones relacionadas con la gestión de la Biodiversidad.

CG5 - Manejar las principales herramientas científico-técnicas aplicables a la gestión de la Biodiversidad.

CG6 - Manejar e integrar de forma eficiente la información sobre Biodiversidad, controlando las fuentes principales y manejando técnicas e instrumentos para su gestión.

CB1 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB4 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que

las sustentan— a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.  
 CB5 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT1 - Dominar en un nivel intermedio una lengua extranjera, preferentemente el inglés
- CT2 - Utilizar de manera avanzada las tecnologías de la información y la comunicación
- CT3 - Gestionar la información y el conocimiento
- CT4 - Comprometerse con la ética y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
- CT5 - Definir y desarrollar el proyecto académico y profesional
- CT7 - Fomentar el espíritu crítico
- CT8 - Fomentar la curiosidad y la inquietud como impulso a nuevos aprendizajes
- CT9 - Incentivar el trabajo en equipo

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE1 - Analizar y utilizar correctamente los métodos para el estudio de la biodiversidad
- CE2 - Dirigir, redactar y ejecutar proyectos sobre la biodiversidad y su conservación.
- CE3 - Manejar las fuentes de información científica, tanto en bibliotecas convencionales como virtuales.
- CE4 - Aplicar métodos y técnicas de Matemáticas, Estadística e Informática al estudio de la biodiversidad.
- CE8 - Conocer las principales amenazas a la biodiversidad y las herramientas para conservarla.
- CE9 - Describir, analizar, evaluar, planificar, gestionar y restaurar el medio natural.
- CE10 - Aplicar los conocimientos sobre biodiversidad a problemas concretos de conservación.
- CE11 - Reconocer la importancia de las variaciones espaciales y temporales en el análisis y la conservación de la biodiversidad
- CE13 - Diagnosticar y solucionar problemas ambientales.
- CE14 - Desarrollar la capacidad para aplicar el método científico a los procesos ecológicos.
- CE18 - Restaurar ecosistemas afectados por actividades humanas.
- CE25 - Capacidad de resolución de problemas derivados de la pérdida de biodiversidad, conservación de especies animales o vegetales, o del cambio global.
- CE26 - Saber elaborar manuscritos científicos así como realizar lecturas críticas.
- CE27 - Manejar herramientas estadísticas.
- CE29 - Conocer en profundidad los procesos evolutivos que originan la diversidad.
- CE31 - Conocer el papel de H. sapiens en la actual crisis de biodiversidad, tanto en el momento presente, como desde una perspectiva histórica.
- CE32 - Reflexionar sobre los mecanismos para frenar la pérdida de biodiversidad, que incorporen de manera explícita la naturaleza biológica y evolutiva humana.

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDAD	HORAS	PRESENCIALIDAD
Sesiones de teoría	10	100
Sesiones prácticas en el aula de resolución de problemas y/o de estudio de casos	6	100
Sesiones prácticas en campo: estudio de casos, obtención de datos y muestras in situ	8	100
Actividades académicamente dirigidas presenciales: seminarios, debates, tutorías colectivas y otras presentaciones públicas	3	100
Asistencia a seminarios y conferencias dirigidos o impartidos por expertos en biología de aguas continentales	1	100

Tutorías (genéricas y específicas para la preparación de la memoria y exposición del Trabajo Fin de Máster)	2	100
Actividades académicamente dirigidas no presenciales: elaboración de trabajos y ensayos, resolución de problemas y casos prácticos, redacción de memorias, búsquedas de información, análisis de audiovisuales, etc.	20	0
Trabajo autónomo del estudiante: preparación de clases y exámenes, lecturas, búsquedas autónomas y estudio en general	25	0
<b>METODOLOGÍAS DOCENTES</b>		
Método expositivo/Lección magistral con participación activa del alumno		
Sesiones monográficas de debate		
Sesiones de trabajo grupal o individual orientadas por el profesor: búsqueda de información y datos, realización de trabajos y problemas, resolución de casos prácticos, biblioteca, red, etc.		
Exposición individual o en grupo sobre temas de la asignatura con participación compartida		
Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción entre tutor y alumno.		
Conjunto de pruebas orales o escritas en la evaluación inicial, formativa o sumatoria del alumno		
Trabajo autónomo del alumno, tanto individual, como en red con otros compañeros.		
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>		
<b>SISTEMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÍNIMA</b>	<b>PONDERACIÓN MÁXIMA</b>
Pruebas de evaluación escrita (examen) de teoría	30	70
Pruebas de evaluación escrita (examen) de prácticas	20	30
Evaluación continua de la asistencia y aprovechamiento de las actividades formativas presenciales	0	10
Trabajos escritos realizados por el estudiante	0	25
Exposición oral de ejercicios, temas y trabajos	0	25
Aprovechamiento de Actividades Prácticas (elaboración de memorias de prácticas)	0	25