

DATOS DE LA ASIGNATURA							
<b>Titulación:</b>	LICENCIADO EN CIENCIAS AMBIENTALES			<b>Plan:</b>	1998		
<b>Asignatura:</b>	BIOINDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL			<b>Código:</b>	490098039		
<b>Créditos Totales LRU:</b>	6	<b>Teóricos:</b>	4	<b>Prácticos:</b>	2		
<b>Descriptor (BOE):</b>	Metodología. Elementos biológicos sensibles. Respuestas de los seres vivos al deterioro ambiental. Índices de contaminación						
<b>Departamento:</b>	Biología Ambiental y Salud Pública	<b>Área de Conocimiento:</b>	Zoología				
<b>Tipo:</b> (troncal/obligatoria/optativa)	OPTATIVA	<b>Curso:</b>	4	<b>Cuatrimestre:</b>	2	<b>Ciclo:</b>	2

PROFESOR/ES		E-mail	Ubicación	Teléfono
<b>Responsable:</b>	Juan Carlos Pérez Quintero	jcperes@uhu.es	Campus "El Carmen", Fac. CC. Experimentales, Módulo 4, Despacho 10	959219889
<b>Dirección página WEB de la asignatura</b>	Plataforma Moodle			

## DOCENCIA EN EL CURSO 2011-2012

<b>Contexto de la asignatura</b>	<p><u>Encuadre en el Plan de Estudios</u> Esta asignatura es optativa, pertenece al itinerario de "Análisis ambiental" y con ella se pretende ofertar al alumno un "enfoque biológico" de algunos <i>ítems</i> relativos al análisis de la calidad ambiental ya estudiados previamente en el desarrollo de su curriculum.</p> <p><u>Repercusión en el perfil profesional</u> La evaluación de la calidad del medio requiere del conocimiento de los seres vivos que en él residen, del impacto que sobre ellos causa la polución y de cómo reflejan ese impacto a nivel poblacional y comunitario. En el desarrollo de su profesión como ambientólogos necesitarán estudiar organismos bioindicadores como herramienta complementaria a los análisis físico-químicos tradicionales para mejor entender el comportamiento de los ecosistemas ante agentes xenobióticos.</p>
<b>Objetivo General de la Asignatura:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conocer cuales son y cómo actúan los organismos bioindicadores de calidad ambiental.</li> <li>- Reconocer el/los tipo/s de análisis en los cuales se emplean organismos bioindicadores.</li> <li>- Conocer los patrones biológicos que hacen que los grupos de organismos bioindicadores sean utilizados como tales ante distintos episodios contaminantes.</li> <li>- Estudiar distintos patrones de actuación de organismos bioindicadores en distintos entornos: acuático, terrestre y aéreo.</li> </ul>
<b>Competencias y destrezas teórico-prácticas a adquirir por el alumno:</b>	<p>Capacidad de análisis y síntesis</p> <p>Capacidad de organización y planificación</p> <p>Comunicación oral y escrita</p> <p>Conocimiento de una lengua extranjera</p> <p>Capacidad de gestión de la información</p> <p>Resolución de problemas</p> <p>Toma de decisiones</p> <p>Trabajo en equipo</p> <p>Habilidades en las relaciones interpersonales</p> <p>Aprendizaje autónomo</p> <p>Razonamiento crítico</p> <p>Compromiso ético</p> <p>Creatividad</p> <p>Motivación por la calidad</p> <p>Sensibilidad hacia temas medioambientales</p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos teóricos en la práctica</p> <p>Uso de Internet como medio de comunicación y como fuente de información</p> <p>Capacidad para comunicarse con personas no expertas en la materia</p> <p>Capacidad de entender el lenguaje y propuestas de otros especialistas</p> <p>Capacidad de autoevaluación</p>

<b>Contribución al desarrollo de habilidades y destrezas Genéricas:</b>	Capacidad de organización de su trabajo en la asignatura. Capacidad de crítica y autocrítica en la obtención, análisis y en su caso presentación de la información científica teórica y práctica. Capacidad para demostrar su compromiso con la calidad ambiental en la práctica científica. Trabajo en equipo.
<b>Prerrequisitos:</b>	
<b>Recomendaciones</b>	Haber cursado las siguientes asignaturas de la licenciatura de Ciencias Ambientales: Botánica, Zoología y Ecología

<p><b>Bloques Temáticos:</b></p>	<p><b>UNIDAD I. ASPECTOS INTRODUCTORIOS</b></p> <p>Tema 1. <u>Introducción</u> Calidad ambiental. Tipos de contaminación y contaminantes, efectos sobre los organismos. Efectos de los contaminantes físicos: sólidos en suspensión, contaminación térmica, contaminación radiactiva. Efectos de la contaminación química: sustancias de origen inorgánico (metales), sustancias de origen inorgánico (no metales), compuestos orgánicos. Consecuencias de la contaminación química en las aguas continentales. Bibliografía.</p> <p>Tema 2. <u>Bioindicadores</u> Etapas "históricas" del estudio del medio. ¿Cómo se mide la calidad ambiental? Algunas definiciones. Comparación de las medidas instrumentales y el uso de bioindicadores. ¿Por qué utilizar bioindicadores? Tipología general de los bioindicadores. Criterios para la selección de bioindicadores. Algunos indicadores de la salud de los ecosistemas. Bibliografía.</p> <p>Tema 3. <u>Contaminantes</u> Metales pesados. Concentración de contaminantes. Concepto de dosis letal. Limitaciones al uso de la dosis letal. Índice bioindicador de residuos tóxicos. Hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAH). Pesticidas. Disruptores endocrinos. Bibliografía.</p> <p><b>UNIDAD 2. BIOINDICADORES DE CALIDAD AMBIENTAL</b></p> <p>Tema 4. <u>Bioindicadores de calidad del suelo</u> Función de los organismos en el suelo. Importancia ecológica de la mesofauna para el biomonitorio del suelo. ¿Por qué utilizar indicadores de la calidad del suelo? Biología y ecología de la mesofauna edáfica. Amenazas a la biodiversidad del suelo. Efectos de la contaminación del suelo sobre las comunidades de invertebrados. La contaminación por metales pesados: respuestas de Nematodos, Oligoquetos, Moluscos y Artrópodos. Bibliografía.</p> <p>Tema 5. <u>Bioindicadores de calidad del aire</u> La contaminación del aire. Tipos de contaminantes atmosféricos. Los líquenes como bioindicadores de calidad del aire: características biológicas y ecológicas. Principales efectos de los agentes contaminantes (especialmente SO<sub>2</sub>) en los líquenes. Métodos de estudio de la contaminación ambiental mediante líquenes: el índice de pureza atmosférica y el método de "trasplante". Estudio de la contaminación generalizada mediante líquenes: metales pesados, compuestos sulfurados y compuestos de nitrógeno. Bibliografía.</p> <p>Tema 6. <u>Bioindicadores de calidad del agua dulce</u> Impactos antropogénicos en la calidad del agua. La vida en los ecosistemas fluviales (1), la rívera: macrófitos, meiofauna, macroinvertebrados y vertebrados. La vida en los ecosistemas fluviales (2), la ribera: el bosque en galería. Evaluación biológica de la "salud fluvial". Los métodos biológicos: ventajas y aproximaciones. Los macroinvertebrados como bioindicadores. Bibliografía.</p> <p>Tema 7. <u>Bioindicadores de calidad del agua marina</u> Impactos antropogénicos en la calidad del agua. La vida en los mares. Evaluación biológica de la calidad del agua marina. Macroinvertebrados y vertebrados como bioindicadores. Bibliografía.</p> <p>Tema 8. <u>Bioindicadores del cambio climático</u> ¿Qué es el cambio climático? ¿Cómo afecta el cambio climático a los seres vivos?. Bioindicadores del cambio climático. Bibliografía.</p>
<p><b>Competencias a adquirir por Bloques Temáticos</b></p>	<p>(Anexo 1)</p>

<b>Temario Teórico y Planificación Temporal:</b>	<p>Tema 1. Introducción (2,5 horas)  Tema 2. Bioindicadores (3 horas)  Tema 3. Contaminantes (2,5 horas)  Tema 4. Bioindicadores de calidad del aire (4 horas)  Tema 5. Bioindicadores de calidad del suelo (4 horas)  Tema 6. Bioindicadores de calidad del agua dulce (4 horas)  Tema 7. Bioindicadores de calidad del agua marina (4 horas)  Tema 8. Bioindicadores de calidad del cambio climático (4 horas)</p>		
<b>Temario Práctico y Planificación Temporal:</b>	<p>Se hará una sola práctica diferenciada en dos partes: salida de campo para tomar muestras y análisis teórico-práctico, en laboratorio, de dichas muestras. La práctica se llama, genéricamente, <u>Introducción a los indicadores de la salud de un ecosistema fluvial</u>. La planificación temporal de las mismas será la siguiente: práctica de campo 10 horas, práctica de laboratorio 10 horas.</p>		
<b>Metodología Docente Empleada:</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li><u>Sesiones teóricas magistrales.</u> Los recursos utilizados son la pizarra y presentaciones de "Power Point". Las clases se desarrollan de manera interactiva con los alumnos, discutiendo con ellos los aspectos que resultan más dificultosos o especialmente interesantes de cada tema.</li> <li><u>Sesiones prácticas en laboratorio.</u> Se iniciará a alumno al análisis de muestras biológicas manejando para ello claves dicotómicas y técnicas microscópicas.</li> <li><u>Lectura de artículos.</u> Análisis y comprensión de artículos que recogen casos de estudios relacionados con los temas tratados en la asignatura.</li> </ol>		
<b>Técnicas Docentes:</b> (marcar con X lo que proceda)	Sesiones teóricas X	Presentaciones PC X	Diapositivas
	Transparencias	Sesiones prácticas X	Lectura de artículos X
	Visitas / excursiones	Web específicas	Otras (indicar)
<b>Criterios de Evaluación:</b> (detallar)	<p><u>Teoría:</u> se hará un único examen con dos apartados. 1: 40 preguntas tipo test, cada una con cuatro opciones y una sola verdadera (las preguntas acertadas valdrán 1 punto, las no acertadas -0.33 puntos y las no contestadas no puntuarán); 2: 5 preguntas cortas referidas a aplicación de los índices discutidos en clase.</p> <p><u>Prácticas-Actividades académicas dirigidas:</u> se valorará la asistencia a las sesiones de identificación mediante hojas de firmas. Se hará un examen <i>de visu</i> con 50 preguntas a partir de presentaciones de Power Point en la que se habrá de identificar imágenes de los grupos trabajados en el laboratorio. Por último, los alumnos, divididos en grupos de 2-3, elaborarán un informe sobre las características de el/los entorno/s de agua dulce visitado/s utilizando la información analizada a lo largo del curso.</p> <p><u>Calificación final:</u> el 20% de la nota (hasta 2 puntos) se podrá conseguir con la asistencia a clases; el 30% (hasta 3 puntos) con el examen teórico (1.5 + 1.5 puntos); otro 30% (hasta 3 puntos) con la asistencia a las sesiones de identificación en el laboratorio y el examen práctico (1.5 + 1.5 puntos); el 20% restante (hasta 2 puntos) se podrá conseguir de la calificación del trabajo de curso.</p>		

<p><b>Bibliografía Fundamental:</b></p>	<p>JAMIL, K. (2001). <u>Bioindicators and Biomarkers of Environmental Pollution and Risk Assessment</u>. Science Publishers, Inc., Plymouth, UK.</p> <p>JØRGENSEN, S.E, R. CONSTANZA &amp; FU-LIU XU (eds.) (2010). <u>Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health</u>. CRC Press, USA.</p> <p>MARKERT, B.A., A.M. BREURE &amp; H.G. ZECHMEISTER (Eds.) (2003). <u>Bioindicators and biomonitors</u>. Elsevier.</p> <p>MUNAWAR, M., O. HÄNNINEN, S. ROY, N. MUNAWAR, L. KÄRENLAMPI &amp; D. BROWN (Eds.) (1995). <u>Bioindicators of environmental health</u>. SPB Academic Publishing, Amsterdam.</p>
<p><b>Bibliografía Complementaria:</b></p>	<p>ANGELIER, E. (2002). <u>Ecología de las aguas corrientes</u>. Editorial Acribia.</p> <p>ELOSEGI, A. &amp; S. SABATER (eds.) (2009). <u>Conceptos y técnicas en ecología fluvial</u>. Fundación BBVA.</p> <p>GARCIA DE JALON, D. &amp; M. GONZALEZ DEL TANAGO (1986). <u>Métodos biológicos para el estudio de la calidad de las aguas. Aplicación a la cuenca del Duero</u>. ICONA, Monografías 45.</p> <p>GORDON, N.D., T.A. McMAHON, B.L. FINLAYSON, C.J. GIPPEL &amp; R.J. NATHAN (2004). <u>Stream Hidrology</u>. Wiley.</p> <p>HAUER, F.R. &amp; G.A. LAMBERTI (2006). <u>Methods in stream ecology</u>. Elsevier.</p> <p>HICKMAN, C.P., L.S. ROBERTS, S.L. KEEN, A. LARSON, H. L´ANSON &amp; D.J. EISENHOUR (2009). <u>Principios integrales de Zoología</u>. McGraw-Hill.</p> <p>LAGADIC, L., T. CAQUET, J-C AMIARD &amp; F. RAMADE (2000). <u>Use of Biomarkers for Environmental Quality Assessment</u>. Science Publishers, Inc., Plymouth, UK.</p> <p>MARGALEF, R. (1983). <u>Limnología</u>. Ed. Omega.</p> <p>MARKANDYA, A. &amp; N. DALE (eds.) (2001). <u>Measuring Environmental Degradation</u>. Edward Elgar Publishing.</p> <p>MASON, C. F. (2002). <u>Biology of freshwater pollution</u>. Prentice-Hall.</p> <p>PESSON, P. (ed.) (1978). <u>La contaminación de las aguas continentales</u>. Ediciones Mundi-Prensa.</p> <p>STRAALEN, N. M. van &amp; D. A. KRIVOLUTSKY (eds.) (1996). <u>Bioindicator systems for soil pollution</u>. Kluwer Academic Publishers.</p> <p>UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (2007). <u>Global Environment Outlook (GEO 4)</u>. Progress Press.</p> <p>Nota: en cada tema se ofrecerá al alumno bibliografía complementaria específica de dicho tema con referencias de libros, revistas y páginas web.</p>

<b>Horas de trabajo del alumno</b>									
Presencial			Estudio			AAD (especificar)	Otros Trabajos	Examen incluyendo preparación	TOTAL
Teoría	Problemas	Prácticas	Teoría	Problemas	Prácticas				
28	0	20	29	0	10	12 (Anexo 2)	0	29	128

(AAD = Actividades Académicas Dirigidas)

CRONOGRAMA	(Anexo 3)
------------	-----------

## ANEXO 1

### **Competencias a adquirir por Bloques Temáticos**

La siguiente Tabla recoge las capacidades (columna primera) a adquirir por el estudiante en las distintas unidades temáticas (fila primera) de la asignatura. En cada una de las unidades temáticas se entienden incluidas todas las actividades derivadas de la docencia teórica, práctica y dirigida.

<b>Capacidad</b>	Bloque I (Aspectos introdutorios)	Bloque II (Bioindicadores de calidad ambiental)
Conocimiento y comprensión de conceptos básicos	X	X
Planificación del trabajo	X	X
Análisis y discusión de bibliografía	X	X
Análisis y discusión de datos	X	X
Resolución de problemas		X
Trabajo en equipo	X	X
Compromiso ético y/o ambiental	X	X
Manejo de software	X	X

## ANEXO 2

### ***Relación de Actividades Académicas Dirigidas para la asignatura Bioindicadores de calidad ambiental del itinerario de análisis de 4º curso de Licenciado en Ciencias Ambientales***

Se realizará una sola Actividad Dirigida. Dicha AD estará íntimamente relacionada con las prácticas de campo y laboratorio. En ellas se analizarán, desde una perspectiva práctica, los resultados teóricos obtenidos en las sesiones de laboratorio y se traducirán en índices de calidad ambiental para, posteriormente, confeccionar un informe sobre la calidad ambiental del/los entorno/s visitado/s en la salida de campo. Se pretende que el alumno alcance competencias específicas relacionadas con la metodología utilizada en la bioindicación de entornos continentales, más concretamente en aguas epicontinentales.



**ANEXO 3**  
**Cronograma orientativo (se indica la temporización de la asignatura por semanas)**

(U1) Unidad 1: *Aspectos Introdutorios* (Temas 1 y 2): 6 h (T)

(U2) Unidad 2: *Bioindicadores de calidad ambiental* (Temas 3, 4, 5 y 6): 22 h (T)

(S): Síntesis final del temario

(C): Prácticas de campo

(L): Prácticas de laboratorio

(A): Actividades dirigidas

Dedicación presencial (incluye actividades dirigidas)

Actividad	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
Clases de teoría	U1/T1	U1/T2	U1/T2 U1/T3	Repaso U1	U2/T4	U2/T4 U2/T5	U2/T5	U2/T5 U2/T6	U2/T6	U2/T6	U2/T7	U2/T7	U2/T8	U2/T8	Repaso final
Clases prácticas			C	L	L	L	L	L	L	L	L	L	L		
Actividades dirigidas			A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	

Según consta en la tabla de adaptación ECTS de primer curso:

(S1, S2, S3... : semana 1, semana 2, semana 3...)

Clases teóricas: 28 horas

Clases laboratorio: 20 horas (10 campo Y 10 laboratorio), según horario

Actividades Académicas Dirigidas: 12 horas. En base a la experiencia de años anteriores se estima que sólo habrá un grupo de AADD

