



Escuela de Ingeniería de Caminos y de Minas

UPCT



Guía docente de la asignatura: **Hidroecología**

Titulación: Grado de Ingeniería Civil

CSV:	enLzrkVCU17cv5GEt7GpMNtxA	Fecha:	16/01/2019 13:11:21	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/enLzrkVCU17cv5GEt7GpMNtxA	Página:	1/11	

Guía Docente

1. Datos de la asignatura

Nombre	Hidroecología		
Materia*	Gestión de Recursos Hídricos		
Módulo*	Formación Específica		
Código	516103005		
Titulación	Grado en Ingeniería Civil		
Plan de estudios	2010		
Centro	Escuela de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos, y de Ingeniería de Minas		
Tipo	Obligatoria		
Periodo lectivo	1er. Cuatrimestre	Curso	3º
Idioma	Español		
ECTS	4,5	Horas / ECTS	30
		Carga total de trabajo (horas)	135

***Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:**

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	Javier Gilabert Cervera		
Departamento	Ingeniería Química y Ambiental		
Área de conocimiento	Ecología		
Ubicación del despacho	Despacho N°33, 1ª planta edificio EICM/ETSINO		
Teléfono	+34 968 325 669	Fax	+34 968 325 435
Correo electrónico	javier.gilabert@upct.es		
URL / WEB			
Horario de atención / Tutorías	Martes 10:00 - 14:30 y 16:30 - 18:00		
Ubicación durante las tutorías	Despacho nº 33, 1ª planta edificio EICM/ETSINO		

Perfil docente e investigador	Profesor Titular de Ecología.
Experiencia docente	Principales asignaturas impartidas en 1) Másteres: <i>Ingeniería y ecología de ecosistemas acuáticos; Hidroecología; Teledetección Aplicada a Ecosistemas Acuáticos; Modelado de Ecosistemas acuáticos; Biorrefinerías; Biotecnología de Microalgas; Impacto Ambiental; Oceanografía.</i> 2) Grados: <i>Hidroecología; Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente; Protección del Medio Ambiente; Oceanología, Ecología, Impacto Ambiental.</i>
Líneas de Investigación	Investigador responsable Grupo I+D+i "Ecosistemas". Investigación en Ecología Acuática (Ecología de Humedales y zonas costeras, Procesos Ecológicos en Lagunas Costeras, Interacción Física-Biología en Ecosistemas Acuáticos, Modelado de Ecosistemas Acuáticos. Teledetección aplicada a Ecosistemas Acuáticos, Caudales Ecológicos, Vehículos Autónomos subacuáticos).
Experiencia profesional	Indra Espacio. Participación comités científico técnicos y en la elaboración de Informes Técnicos para distintos organismos regionales (Comunidad Autónoma), Nacionales e Internacionales (EU, UNESCO, NATO, FAO).
Otros temas de interés	Postdoctoral Marie Curie (Plymouth Marine Laboratory, U.K.), Profesor visitante Universidad de Quebec (Canadá).

3. Descripción de la asignatura

3.1. Presentación

La Hidroecología es una nueva disciplina emergente que estudia las interacciones entre el ciclo hidrológico y los ecosistemas a diferentes escalas espacio-temporales. Se centra en el estudio de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas en cuanto a su dependencia hídrica. Asume que el desarrollo sostenible de los bienes y servicios que prestan los ecosistemas acuáticos depende de nuestra habilidad para mantener los procesos evolutivamente establecidos de materia y flujos de energía a escala de cuenca. Se trata de una signatura presencial.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

El curso parte de los principios fundamentales de ecología e hidrología para abordar la gestión integrada de los recursos acuáticos en el marco de la implementación de la directiva europea sobre el agua y el Programa Hidrológico Internacional UNESCO. La formación recibida en el curso permite conocer los fundamentos teóricos que respaldan las aplicaciones prácticas en materia de conservación de la funcionalidad de los ecosistemas dependientes del agua. Permite alcanzar las competencias relacionadas con la conservación, protección y gestión sostenible de los recursos naturales de los ecosistemas acuáticos a través de la evaluación de los bienes y servicios que proporcionan a la sociedad.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Guarda relación con las asignaturas Hidrología, Hidrología superficial, Hidrología subterránea, Recursos hídricos e Ingeniería Ambiental.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se recomienda haber cursado, aunque no es prerequisite necesario, las asignaturas Estadística aplicada, Física, Matemáticas y Química aplicada. Es deseable disponer de conocimientos básicos de Biología.

3.6. Medidas especiales previstas

El alumno que requiera de medidas especiales para atender debidamente las clases y prácticas de la asignatura, deberá comunicarlo al comienzo del cuatrimestre al profesor. Se velará por la correcta integración de los alumnos con cualquier tipo de discapacidad así como alumnos procedentes de terceros países.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Aplicar criterios éticos y de sostenibilidad en la toma de decisiones

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Capacidad de análisis y síntesis (G01), Capacidad de gestión de la información (G06), Razonamiento crítico (G09), Trabajo en equipo (G10), Compromiso ético (G15), Sensibilidad hacia temas medioambientales (G19).

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

Conocimiento y comprensión del funcionamiento de los ecosistemas y los factores ambientales (EH3).

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos (nivel 3)

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura los estudiantes deben ser capaces de:

1. Conocer los principales mecanismos de interacción y adaptación de los organismos al ambiente, así como aplicar los modelos de dinámica de poblaciones y comunidades en el espacio y en el tiempo
2. Conocer los procesos ecológicos básicos que rigen las interacciones en y entre ecosistemas y las implicaciones ecológicas en la estructura y evolución de los paisajes entendidos como interrelaciones entre ecosistemas
3. Entender la estructura y función de los ecosistemas, conocer las características ecológicas básicas de los principales tipos de ecosistemas acuáticos. Conocer los principales indicadores ecológicos de calidad de ecosistemas fluviales, las diferentes metodologías del cálculo de caudales ecológicos de ríos.
4. Conocer la estructura física y ecológica de los ecosistemas lacustres, el proceso de eutrofización y su restauración.
5. Conocer la terminología incluida en la Directiva Marco del Agua referente a las aguas en la interfase tierra-mar, los principios de la gestión integrada de zonas costeras, los procesos hidroecológicos en la interfase tierra-agua, particularmente entre aguas subterráneas y humedales.
6. Comprender los principios básicos de gestión hidroecológica del paisaje, regulación de la exportación de contaminantes y ciclo hidrológico, criterios hidroecológicos de gestión hídrica en cuencas, impacto de las condiciones ambientales sobre la dinámica del stress hídrico e impacto del paisaje en la calidad de aguas.
7. Conocer los fundamentos científicos hidroecológicos de la legislación en materia de aguas y la instrumentación básica para la realización de estudios hidroecológicos de campo, sensores de presión, perfiladores, aforadores doppler, sondas multiparamétricas, Vehículos Autónomos subacuáticos
8. Adquirir las bases para poder consultar y elaborar informes técnicos y artículos científicos de investigación hidroecológica
9. Poder elaborar informes sobre casos prácticos de problemas hidroecológicos.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos según el plan de estudios

Fundamentos de ecología. Adaptaciones de los organismos a los factores ambientales. Ecosistemas como sistemas físicos. Estructura y funcionamiento de ecosistemas terrestres. Estructura y funcionamiento de Ecosistemas acuáticos. Conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Procesos e interacciones hidroecológicas en las interfases tierra-agua. Gestión hidroecológica del paisaje. Hidroecología en las directivas europeas.

5.2. Programa de teoría

1. **Fundamentos de ecología.** Niveles de organización de la materia. Escalas de variabilidad espaciotemporal en los procesos ecológicos. Ecosistemas como sistemas físicos. Control físico de los procesos biológicos. Interacciones entre medio físico y organismos en los ecosistemas dependientes del agua.
2. **Adaptaciones de los organismos a los factores ambientales.** Adaptaciones ecohidrológicas de los organismo a los factores ambientales. Adaptaciones a la luz (curvas fotosíntesis-irradiancia y su dependencia del agua), CO₂ (diferentes metabolismos de las plantas) temperatura, nutrientes y otros organismos.
3. **Dinámica de poblaciones en el espacio y en el tiempo.** Crecimiento exponencial y logístico. Modelos de competencia interespecífica. Modelos de depredación. Poblaciones en el espacio, migración y extinción. Efectos de la alteración del hábitat sobre las poblaciones.
4. **Conservación y uso sostenible de la diversidad biológica.** Concepto de diversidad. Diversidad y estructura de comunidades ecológicas en el espacio y tiempo. Recursos hídricos y biodiversidad. Estrategias ecológicas de conservación y uso sostenible de la biodiversidad.
5. **Ecosistemas.** Termodinámica. Flujos de materia y energía. Biomasa. Producción (P). Respiración (R). Cocientes P:B y P:R. Productores y consumidores. Tipos de Producción. Redes tróficas. Eficiencia de transferencia trófica.
6. **Ecología del Paisaje.** Concepto y elementos del paisaje. Parcelas: orígenes, tipos, tamaño y sus efectos sobre el paisaje. Parámetros de medida: forma, ejes, número, configuración, distribución, dimensión fractal. Elementos biológicos del paisaje. Organización espacial del paisaje. Porosidad y conectividad. Importancia de los pasillos ecológicos: tipos y estructura. Modelos de gestión de paisajes.
7. **Estructura y funcionamiento de ecosistemas terrestres.** Relaciones dinámicas entre fotosíntesis, transpiración y equilibrio hídrico. Estrategias de las plantas para optimizar el uso del agua. Control hidrológico del ciclo de los nutrientes. Variabilidad hidrológica y estructura de los ecosistemas terrestres. Humedales. Ecosistemas de ribera.
8. **Estructura y funcionamiento de Ecosistemas acuáticos.** Características diferenciales de los ecosistemas acuáticos (2D vs 3D). Estructura funcional de los organismos acuáticos. Redes tróficas acuáticas. Mecánica de fluidos y control hidrodinámico de la producción biológica. Organismos de agua dulce (principales grupos taxonómicos): Fitoplancton; Vegetación sumergida - algas bentónicas y macrófitos-; Zooplancton; Protozoos; Macroinvertebrados y peces.
9. **Ecosistemas fluviales.** Características del hábitat fluvial. Sistemas temporales y permanentes. Medidas hidromorfológicas. Adaptaciones a ambientes temporales. Índices de evaluación del hábitat fluvial. Índices basados en calidad de aguas. Índices basados en macroinvertebrados. Otros índices. Métodos de cálculo de caudales: Hidráulicos, IFIM, Holísticos, IBM. Determinación del estado ecológico de las riberas. Índices e indicadores biológicos. Evaluación integrada del estado ecológico de los ríos. Restauración de la estructura física de ríos.
10. **Ecosistemas lacustres.** Balance hídrico. Flujo superficial y subterráneo. Tasas de renovación. Interacciones con ecosistemas terrestres adyacentes e interacciones agua-sedimento. Productores primarios y secundarios. Biomasa y producción.

Fósforo, nitrógeno y eutrofización de las aguas. Estados de equilibrio en ecosistemas de aguas someras. Control de proliferaciones de microalgas nocivas. Restauración de la vegetación: aumento de la capacidad de retención y de autodepuración.

11. **Ecosistemas de aguas costeras y de transición.** Hidrodinámica y circulación costera conceptos básicos. Circulación estuárica. Hidrodinámica de lagunas costeras. Balances hídricos. Estructura de los ecosistemas marinos costeros. Características ecológicas diferenciales de las lagunas costeras. Eutrofización, tasas de renovación y colonización de especies. Gestión Integrada de Zonas Costeras. Emisarios submarinos. Gestión de aguas de recreo.
12. **Procesos e interacciones hidroecológicas en las interfases tierra-agua.** Aguas subterráneas y calidad de aguas superficiales. Importancia de los ecotonos en el control del ciclo de los nutrientes: el caso N:Si. Reducción de la contaminación y transporte. Humedales artificiales. Control de la entrada de contaminación difusa a las masas de agua
13. **Gestión hidroecológica del paisaje.** Regulación de la exportación de contaminantes y ciclo hidrológico. Criterios hidroecológicos de gestión hídrica en cuencas. Impacto de las condiciones ambientales sobre la dinámica del stress hídrico. Impacto del paisaje en la calidad de aguas.
14. **Hidroecología en las directivas europeas.** Directiva Marco del Agua (DMA). Tipificación de las categorías y tipos de masas de agua según la DMA. Métodos de tipificación. Determinación y delimitación de masas de agua muy modificadas. Tipología de ríos según la DMA. Ejemplos de aplicación. Directiva Hábitat

5.3. Programa de prácticas

1. Dinámica de poblaciones. Crecimiento exponencial, logístico y competición.
2. Dinámica de poblaciones. Depredación.
3. Instrumentación para el estudio de caudales ecológicos.
4. Vehículos Autónomos Sumergibles para el estudio de lagos, embalses y ríos.
5. Modelación de ecosistemas acuáticos.

5.4. Programa resumido en inglés (opcional)

Fundamentals of Ecology. Adaptation of the organisms to the environmental factors. Ecosystems as physical systems. Structure and function of terrestrial ecosystems. Structure and function of aquatic ecosystems. Sustainable use and conservation of the Biodiversity. Hydroecological processes and interactions in the water-land interphase. Landscape hydroecological management. Hydroecology in the EU directives.

5.5. Objetivos de aprendizaje detallados por unidades didácticas (opcional)

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*			
Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los estudiantes.	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes. Planteamiento de dudas. Contestación a cuestiones.	25
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia.	50
Problemas	Basados en los temas de teoría, el profesor planteará problemas tipo para que el estudiante los resuelva de forma individualizada. Una vez entregados, se colgarán resueltos en el Aula Virtual y se resolverán en clase.	<u>Presencial</u> : Resolución de problemas en clase. Contestación a cuestiones.	2
		<u>No presencial</u> : Resolución de los problemas propuestos. Estudio de la materia.	6
Clase Prácticas. Sesiones aula de informática.	Se procederá a la simulación informática de la dinámica de poblaciones mediante software al efecto.	<u>Presencial</u> : Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	3
		<u>No presencial</u> : Elaboración de informe de prácticas	3
Prácticas de laboratorio / instrumentación	En la medida de lo posible y en función del número de alumnos matriculados se podrán realizar tanto prácticas en laboratorio como en el campo.	<u>Presencial</u> : Conocimiento de manejo de equipamientos y software	10
		<u>No presencial</u> : Elaboración de informe de prácticas	5
Actividades de Evaluación formativa. Preparación de casos prácticos. Exposición de Trabajos.	Dirigir y guiar las búsquedas bibliográficas de casos prácticos elegidos por grupos de alumnos sobre temas de interés estrechamente relacionados con la asignatura. Mantener contacto continuo mediante el aula virtual o correo electrónico sobre la evolución de los trabajos (diferentes versiones) a desarrollar por los alumnos. Inclusión en el trabajo de un dilema ético en cuanto a la ejecución del mismo	<u>Presencial</u> : Exposición de casos, métodos de búsqueda bibliográfica. Exposición de trabajos. Dimensiones éticas de la ejecución del trabajo.	4
		<u>No presencial</u> : Búsquedas bibliográficas. Elaboración de un caso práctico con los siguientes apartados: Título, Introducción; Material y métodos; Resultados; Discusión y Conclusiones.	24
Exámenes y Tutorías	Evaluación escrita (examen oficial)	<u>Presencial</u> : Asistencia examen oficial	2
		<u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas en horario de tutorías	1
			135

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1) (opcional)

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clases magistral de teoría	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Estudio personal de teoría	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Laboratorio/aula de informática				x		x		x		
Trabajos en grupo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Exposición de trabajos										X
Tutorías	X	x	x	x	x	x	x	x	x	X
Autoevaluación	x	x	x	x	x	x	x	x	x	X

7. Evaluación

7.1. Técnicas de evaluación

Actividad	Tipo		Sistema y criterio de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Prácticas (informática y laboratorio)	x	x	Se evalúa y puntúa la participación y los conocimientos adquiridos en el examen final de la materia.	5%	1-3
Trabajos en grupo	x	x	Se evalúa y puntúa la estructura del trabajo conforme al método científico, las fuentes bibliográficas consultadas, las hipótesis planteadas, los materiales y métodos utilizados, los resultados obtenidos, su discusión y las conclusiones a las que se llega, al igual que la calidad y claridad de la presentación.	45%	5-9
Prueba escrita (Problemas y cuestiones)	x	x	Diez preguntas cortas con subapartados y problemas.	45%	1-9

7.2. Mecanismos de control y seguimiento

El mecanismo de control y seguimiento se realizará a través de la supervisión de las prácticas, trabajo continuo a lo largo del curso de la elaboración del trabajo en grupo donde los alumnos interaccionan con el profesor mediante el envío a través del aula virtual de la bibliografía seleccionada para el caso de estudio y la correspondiente validación por parte del profesor, el mismo proceso se utiliza para el índice detallado del trabajo, y cada una de sus partes además de la presentación. Este mecanismo de trabajo hace que los alumnos deban acudir con regularidad a tutorías para resolver dudas en cada paso o simplemente mejorar algunos de los aspectos planteados en el trabajo.

8. Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

Rodríguez, J. 2013. *Ecología*. Pirámide

Ricklefs, R.E. 1998. *Invitación a la Ecología. La economía de la naturaleza*. Panamericana.

Eagleson, P.S. 2002. *Ecohydrology: Darwinian Expression of Vegetation Form and Function*, Cambridge University Press, Cambridge.

UNESCO. 2000. Integrated Watershed Management. Ecohydrology and Phytotechnology Manual.

[http://www.unep.or.jp/ietc/publications/freshwater/watershed_manual/binder\(optimized\).pdf](http://www.unep.or.jp/ietc/publications/freshwater/watershed_manual/binder(optimized).pdf)

8.2. Bibliografía complementaria*

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

Terradas, J. 2001. *Ecología de la vegetación*. Omega.

Aber, J.D. y Melillo, J. 2001. *Terrestrial ecosystems*. Academic Press.

Rodríguez-Iturbe, I. and Porporato, A. 2004. *Ecohydrology of Water-Controlled Ecosystems. Soil Moisture and Plant Dynamics*. Cambridge University Press, Cambridge.

Perrow, M.R. and Davy, A.J. 2002. *Handbook of ecological restoration*. Vol. I Principles of ecological restoration. Vol. II Restoration in practice. Cambridge University Press, Cambridge.

Margalef, R. *Limnología*

8.3. Recursos en red y otros recursos

<http://www.hydro-ecology.co.uk/>

http://www.planta.cn/forum/files_planta/hydroecology_and_ecohydrology_182.pdf

http://www.environment-agency.gov.uk/static/documents/Research/hydroecology_879252.pdf