

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
	ECOLOGÍA DE LA RESTAURACIÓN	3 ^{er} o 4 ^o	2 ^o	6	Optativa
PROFESOR(ES) LUIS CRUZ PIZARRO JORGE CASTRO REGINO ZAMORA INMACULADA DE VICENTE ÁLVAREZ MANZANEDA			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) lcruz@ugr.es , jorge@ugr.es , rzamora@ugr.es , ivicente@ugr.es		
<ul style="list-style-type: none"> DEPARTAMENTO DE ECOLOGÍA 			Dpto. ECOLOGÍA Facultad de CIENCIAS Correo electrónico: ecologia@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Luis Cruz Pizarro: lunes, martes y miércoles (9:00-11:00) Jorge Castro: lunes (10:00-12:00; 16:30-18:30) y martes (10:00-12:00) Inmaculada de Vicente Álvarez Manzaneda: lunes y martes (10:00-13:00) Regino Zamora: martes (9:00-11:00h) y jueves (9:00-11:00h, y 13:00-15:00h).		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR Grado en Ciencias Ambientales		
Grado en CIENCIAS AMBIENTALES			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Tener cursada la asignatura de Ecología. Tener conocimientos previos sobre el Medio Físico, Química y Bioestadística.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
Aplicación de las bases ecológicas de funcionamiento de sistemas terrestres y acuáticos para diagnóstico y reconocimiento de cuestiones aplicadas relacionadas con la calidad de este tipo de ecosistemas.					
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS					
Transversales /genéricas CT1, CT2, CT4, CT5, CT8 Específicas CE24					



OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- 1. Reconocimiento integral de los síndromes de degradación de ecosistemas acuáticos/terrestres
- 2. Aprendizaje de las herramientas y técnicas para la restauración de sistemas.
- 3. Conocimiento y uso de modelos predictivos y de seguimiento.

TEMARIO TEÓRICO

Bloque I. Conceptos generales

Tema 1.- Introducción a la ecología de la restauración. Origen de la ecología de la restauración. Necesidad de la restauración ecológica: aspectos económicos, ecológicos y sociales. Concepto de restauración, gestión y recuperación. Objetivos de una restauración (0.2 créditos).

Bloque II. Generalidades sobre los ecosistemas acuáticos

Tema 2.- Limnología básica. El medio: luz, temperatura, oxígeno, hidrodinámica y nutrientes. Los organismos (cadena trófica): productores primarios, zooplancton, peces y bucle microbiano (0.2 créditos).

Tema 3.- Ecosistemas acuáticos continentales.- Delimitación y tipología de sistemas lénticos: lagos, embalses, humedales y estuarios. Estructura y dinámica de sistemas lénticos (0.3 créditos).

Bloque III. Restauración de ecosistemas acuáticos

Tema 4.- Diagnóstico ambiental. Métodos para la estima del estado trófico. Índices bióticos. Índices para la evaluación de ecosistemas fluviales (protocolo ECOSTRIMED; índices QFO e IBICAT). Índices para la evaluación de ecosistemas lénticos (QAELS) (0.3 créditos).

Tema 5.- Factores de "stress" sobre los ecosistemas acuáticos. Ecosistemas forzados: nutrientes (eutrofización), contaminación orgánica, sedimentos (colmatación), acidificación, hidrología (ciclos de inundación/desecación) (0.3 créditos).

Tema 6.- Restauración de ecosistemas acuáticos lénticos eutrofizados. Control de la biomasa algal. Control de la biomasa de macrófitos. Tratamientos de beneficio múltiple (0.3 créditos).

Tema 7.- Restauración de ecosistemas acuáticos lénticos. Bases para la restauración de ríos y riberas. Rehabilitación de los márgenes. Gestión de la vegetación macrofítica. Experiencias prácticas de la restauración (0.3 créditos).

Tema 8. Aspectos legales. Sobre la Directiva Marco del Agua (0.1 créditos).

Bloque IV. Restauración de ecosistemas terrestres



- Tema 9. Diagnóstico ambiental. Factores abióticos que determinan el éxito de restauración. Fragmentación. Plan de restauración. Procedimiento, métodos y componentes. Planificación espacial y temporal (0.4 créditos).
- Tema 10. Factores bióticos. Mutualismos y facilitación. Antagonismos: herbivoría, depredación y competencia. Banco de propágulos. Especies invasoras. Plagas. Naturalización de especies. Factores estocásticos (0.4 créditos).
- Tema 11. Perturbación, sucesión y restauración. Sucesión natural (restauración asistida) *versus* restauración activa. Potenciación de la sucesión natural. Selección de especies. Reglas de ensamblaje (0.3 créditos).
- Tema 12. Diversidad genética. Variabilidad génica y fenotípica. Erosión genética. Diversidad genética y éxito de restauración. Restauración de la diversidad genética (0.3 créditos).
- Tema 13. Nuevos escenarios. Ecosistemas emergentes. Agroecosistemas. Ecosistemas post-industriales. Ingeniería ecológica (0.3 créditos).
- Tema 14. Diseño de hábitats. El medio físico. Reintroducciones. Conectividad entre parches. Corredores biológicos. Estructura y función del ecosistema (0.3 créditos). Síntesis.

PRÁCTICAS (2 créditos)

Prácticas de campo

Práctica 1.- Visita técnica a centros de gestión y tratamiento de aguas (1 crédito).

Práctica 2.- Diagnóstico ambiental, evaluación y elaboración de un proyecto de restauración de un ecosistema terrestres: evaluación del éxito de reforestación a escala regional (I) (1 crédito)

BIBLIOGRAFÍA

- Batzer, D. P. & R. R. Sharitz. 2006. Ecology of freshwater and estuarine wetlands. University of California Press.
- Castro J., Zamora R., Hódar J.A. & Gómez-Aparicio J.M. 2004. Benefits of using shrubs as nurse plants for reforestation in Mediterranean mountains: a 4-year study. Restoration Ecology 12: 352-358.
- 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.
- Falk D.A., Palmer M.A. & Zedler J.B. 2006. Foundations of restoration ecology. Island Press.
- Gómez-Aparicio L., Zamora R., Gómez J.M., Hódar J.A., Castro J. & Baraza E. 2004. Applying plant positive interactions to reforestation in Mediterranean mountains: a meta-analysis of the use of shrubs as nurse plants. Ecological Applications 14: 1128-1138.
- Harper, D.M. & A.J.D. Ferguson. 1995. The ecological basis for river management. Wiley. Chichester.
- Harper, D. 1982. Eutrophication of freshwaters. Chapman and Hall. London
- Horne, A.J. & C.R. Goldman. 1994. Limnology. McGraw-Hill. New York
- Jørgensen, S.E. Guidelines of lake management. Vol.5. Management of lake acidification. ILEC and UNEP. Shiga.



Kalff, J. 2002. Limnology. Prentice Hall. New Jersey.

Lampert, W. & U. Sommer. 1997. Limnoecology. The ecology of lakes and streams. Oxford University Press. Oxford.

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

Méndez M., García D., Maestre F.T. & Escudero A. 2008. More ecology is needed to restore Mediterranean ecosystems: a reply to Valladares and Gianoli. Restoration Ecology 16: 210-216.

Moss, B. 1998. Ecology of freshwater. Man and Medium. Blackwell. Oxford.

Perrow M.R. & Davy A.J. (Eds.) 2002. Handbook of ecological restoration, Vol 1 y 2. Cambridge University Press.

Petts, G. & P. Calow. 1996. River restoration. Blackwell Science.

Restoration of Aquatic Systems: *Science, Technology, and Public Policy*. 1992. The National Research Council. National Academy Press, Washington, D.C.

Rey-Benayas J.M., Espigares T. & Nicolau J.M. (eds.) 2003. Restauración de ecosistemas mediterráneos. Universidad de Alcalá, Madrid.

Ryding, S.O. & W. Rast. 1992. El control de la eutrofización de lagos y pantanos. Pirámide. Madrid

Stream Corridor Restoration: *Principles, Processes, and Practices*. 1998. The Federal Inter-Agency Stream Restoration Working Group.

Temperton V.M., Hobbs R.J., Nuttle T. & Halle S. 2004. Assembly rules and restoration ecology. Shearwater Books.

Urbanska K.M., Webb N. & Edwards P.J. 1997. Restoration ecology and sustainable development. Cambridge University Press.

Van Andel J. & Aronson J. 2005. Restoration ecology. The new frontier. Blackwell.

Zamora R., García-Fayos P. & Gómez-Aparicio L. 2004. Las interacciones planta-planta y planta-animal en el contexto de la sucesión ecológica. Pp. 371-393 en Valladares F. (ed.), Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante. Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

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

Wetzel, R.G. & G.E. Likens. 1991 Limnological Analysis. Springer.

ENLACES RECOMENDADOS

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

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.**
- Las sesiones de **seminarios.**
- Las sesiones de **prácticas de laboratorio y simulación por ordenador.**
- Las sesiones de **prácticas de campo.**
- Las **tutorías dirigidas.**
- El **trabajo Individual** del estudiante.

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.

PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)					Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)				
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1	1-2	3					0,03		6.6		
Semana 2	2	3	6				0,03		12.6		
Semana 3	2-3	3	2				0,03		8.6	2	
Semana 4	3	3	2				0,03	1	8.6		
Semana 5	3-4	3	2				0,03		8.6		
Semana 6	4	2	2		1		0,03		8.6		
Semana 7	4-5	3	2				0,03		8.6	2	
Semana 8	5-6	3	2				0,03		8.6		
Semana 9	6-7	3	2				0,03		8.6		
Semana 10	7-8	3					0,03		6.6		
Semana 11	8	3					0,03		6.6		
Semana 12	8-9	3					0,03	1	6.6		
Semana 13	9-10	3					0,03		6.6		
Semana 14	10	1		2			0,03		6.6	2	
Semana Julio					2,5						
Semana Septiembre					3,5						
Total horas		40	20	2	7		1	2	166	6	

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.
- Resultados obtenidos durante la realización de las **actividades prácticas.** 20% de la calificación.
 - Se realizará un examen de prácticas. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota mínima de 5,0 en el examen de prácticas.
 - 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 al profesor de teoría.
- **Asistencia, actitud y participación** pertinente del estudiante en todas las actividades formativas. 10% de la calificación.

Actividades de carácter voluntario: trabajos tutelados y su defensa, en donde se valorará especialmente la claridad en la exposición del trabajo así como la calidad de las presentaciones e informes redactados. La calificación máxima será de 1 punto. Dicha calificación se sumará a la nota final obtenida según los procedimientos descritos anteriormente.

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.

Evaluación única final

Aquellos estudiantes que, tras solicitarlo justificadamente y de acuerdo a la Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada (aprobada el 20 de mayo de 2013), se presenten a una evaluación única final en vez de seguir la evaluación continua, realizarán un examen de teoría (80% nota final) y otro de prácticas (20% nota final), tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.

