

DIAGNÓSTICO Y RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 07/07/2020)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica del Máster: 10/09/2020)

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1º	3	Optativa	Presencial / Semipresencial / Virtual	Español
MÓDULO	MÓDULO III. GESTIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD (ESPECIALIDAD: GESTIÓN Y RESTAURACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD)			
MATERIA	Diagnóstico y Restauración de ecosistemas acuáticos			
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	Escuela Internacional de Posgrado			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE	Máster Universitario en Conservación, Gestión y Restauración de la Biodiversidad			
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA	Facultad de Ciencias			
PROFESORES⁽¹⁾				
Luis Cruz Pizarro				
DIRECCIÓN	Dpto. Ecología, 3ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 11. Correo electrónico: lcruz@ugr.es			
TUTORÍAS	https://ecologia.ugr.es/pages/docencia/tutorias			
Carmen Pérez Martínez				
DIRECCIÓN	Dpto. Ecología, 3ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 8. Correo electrónico: cperezm@ugr.es			
TUTORÍAS	https://ecologia.ugr.es/pages/docencia/tutorias			
Inmaculada de Vicente Álvarez-Manzaneda				
DIRECCIÓN	Dpto. Ecología, 3ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 7. Correo electrónico: ivicente@ugr.es			

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>!)



TUTORÍAS	https://ecologia.ugr.es/pages/docencia/tutorias
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES CG2, CG3, CG4, CB6, CB8, CB10 COMPETENCIAS ESPECÍFICAS CE11, CE13, CE14, CE19 COMPETENCIAS TRANSVERSALES CT1, CT2	
OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)	
<p>El alumno sabrá/comprenderá:</p> <p>La importancia de las bases de datos amplias y de los estudios de larga duración para la conservación y restauración de ecosistemas acuáticos. La Paleolimnología como herramienta básica en el análisis de las perturbaciones sufridas por los ecosistemas acuáticos y en el diagnóstico previo y posterior a la Restauración. Los principales efectos de los cambios ambientales en el Antropoceno sobre los sistemas acuáticos. El alumno, finalmente, sabrá conocerá la estructura y función de los diferentes ecosistemas acuáticos continentales así como las técnicas de restauración más adecuadas para cada caso.</p> <p>El alumno será capaz de:</p> <p>Utilizar y programar estudios paleolimnológicos básicos para la evaluación del estado de sistemas acuáticos. Interpretar los datos paleolimnológicos para diagnosticar el estado ecológico de referencia, rango de variabilidad natural y valores umbral en ecosistemas acuáticos. Proyectar programas de seguimiento posteriores a las medidas de Restauración. Diagnosticar mediante la aplicación de índices químicos y biológicos el estado actual de los ecosistemas acuáticos. Identificar las técnicas de restauración necesarias para combatir problemas como la eutrofización o la acidificación.</p>	
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)	
<p>En la asignatura se analiza en primer lugar el efecto de los principales cambios ambientales (Cambio climático, contaminaciones, cambios usos del suelo, invasiones biológicas...) en la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos continentales en los últimos 150 años mediante técnicas paleolimnológicas que nos permiten “reconstruir” el estado previo a la perturbación y la respuesta de los sistemas a la misma. Una vez identificadas las perturbaciones y sus efectos se expone detalladamente las principales técnicas para la restauración de ecosistemas acuáticos lénticos, proporcionando siempre casos de estudio.</p>	
TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA	
TEMARIO TEÓRICO: <ul style="list-style-type: none"> • Tema 1. Tipologías de los principales ecosistemas acuáticos continentales: lagos, embalses y humedales. • Tema 2. Diagnóstico del estado ecológico y evaluación de la restauración de los ecosistemas acuáticos continentales mediante técnicas paleolimnológicas • Tema 3. Respuesta de los ecosistemas a cambios ambientales: casos de estudio. • Tema 4. Ecosistemas forzados. Causas y manifestaciones del proceso de eutrofización. Contaminación y autodepuración de aguas fluyentes. 	



- Tema 5. Restauración de ecosistemas acuáticos lénticos eutrofizados I. Control de la biomasa algal: i) desvío y tratamiento avanzado de aguas residuales; ii) dilución y modificaciones de la tasa de renovación; iii) inactivación de fósforo y oxidación de sedimentos y iv) biomanipulación.
- Tema 6. Restauración de ecosistemas acuáticos lénticos eutrofizados II. Control de la biomasa de macrófitos: i) métodos preventivos manuales y mecánicos y sellados de sedimentos y ii) controles biológicos.
- Tema 7. Restauración de ecosistemas acuáticos lénticos eutrofizados III. Tratamientos de beneficio múltiples: i) aireación hipolimnética y circulación artificial y ii) retirada de sedimentos.
- Tema 8. Acidificación. Reducción de emisiones gaseosas contaminantes. “Liming”.

TEMARIO PRÁCTICO:

- Análisis de un problema ambiental mediante la discusión de una selección de artículos de investigación
- Prácticas de gabinete, con casos de estudio reales, para aplicar los conocimientos teóricos explicados en la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- 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.
- HARPER, D.M. & A.J.D. FERGUSON. 1995. The ecological basis for river management. Wiley. Chichester.
- HARPER, D. 1982. Eutrophication of freshwaters. Chapman & Hall. London
- HORNE, A.J. & C.R. GOLDMAN. 1994. Limnology. McGraw-Hill. New York
- JORGENSEN, S.E. Guidelines of lake management. Vol. 5. Management of lake acidification. ILEC & UNEP. Shiga.
- KALFF, D. 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.
- MOSS, B. 1998. Ecology of freshwater. Man and Medium. Blackwell. Oxford.
- RYDING, S.O. & W. RAST. 1992. El control de la eutrofización de lagos y pantanos. Pirámide. Madrid.
- WETZEL, R.G. 1981. Limnología. Omega. Barcelona.
- WETZEL, R.G. & G.E. LIKENS. 1991 Limnological Analysis. Springer.
- SMOL, J. P. 2008. Pollution of Lakes and Rivers. A Paleoenvironmental Perspective. 2nd Edition. Blackwell Publishing, Oxford. 383 pp.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Developments in Paleoenvironmental Research (DPER Series)
A book series by Springer-Verlag. Series Editor: John P. Smol
 - Volume 1: Tracking Environmental Change Using Lake Sediments: Basin Analysis, Coring, and Chronological Techniques. 2001. Last, W. M. and Smol, J. P. (editors)
 - Volume 2: Tracking Environmental Change Using Lake Sediments: Physical and Geochemical Methods. 2001. Last, W. M. and Smol, J. P. (editors)
 - Volume 3: Tracking Environmental Change Using Lake Sediments: Terrestrial, Algal, and Siliceous Indicators. 2001. Smol, J. P., Birks, H. J. B. and Last, W. M. (editors)
 - Volume 4: Tracking Environmental Change Using Lake Sediments: Zoological Indicators. 2001. Smol, J.



- P., Birks, H. J. B. and Last, W. M. (editors)
- Volume 5: Tracking Environmental Change Using Lake Sediments: Data Handling and Statistical Techniques. 2009. Birks, H.J.B., Juggins, S., Lotter, A.F. and Smol, J.P. (editors)

ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

<http://post.queensu.ca/~pearl/> - Paleoecological Environmental Assessment and Research Laboratory. Department of Biology, Queen's University.
<http://www.pages-igbp.org/> - PAGES Past Global Changes

METODOLOGÍA DOCENTE

- Las clases teóricas presenciales estarán dedicadas a la presentación general del marco teórico, conceptual y metodológico de la asignatura. En estas clases de carácter magistral se darán las bases para la adquisición de los contenidos necesarios en la obtención de las competencias generales CG2, CG6 y CG10. Las clases serán interactivas, procurando la mayor implicación por parte del alumno mediante el desarrollo de una metodología docente centrada en el/la estudiante. Se realizarán sesiones de discusión y debate así como clases para el estudio y resolución de problemas y de casos prácticos muchos de los cuales serán extraídos de la bibliografía científica en lengua extranjera.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

CONVOCATORIA ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

Examen final de la asignatura (65 %).

Aportaciones del estudiante en seminarios (20%).

Pruebas, ejercicios y problemas (10%).

Asistencia y participación (5%).

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de un examen final de la asignatura.

Los estudiantes que lo deseen pueden acogerse a evaluación continua en la convocatoria extraordinaria con los mismos porcentajes especificados arriba.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL, ESTABLECIDA EN LA *NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA*

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en:



- Examen final de la asignatura (100 %).

ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
http://ecologia.ugr.es/pages/docencia/tutorias	<ul style="list-style-type: none"> • Google Meet • Correo electrónico • PRADO (foros) • Presenciales, previa cita

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- La proporción entre clases virtuales y presenciales dependería del centro y circunstancias sanitarias. En las clases virtuales se concentraría la enseñanza de índole teórica, en las presenciales se primaría el temario práctico de resolución de problemas.
- Clases de teoría: se desarrollarán clases síncronas o asíncronas a través de Google Meet o las que dicte o permita la UGR en su momento, en el horario oficial establecido. Se facilitará material (presentaciones, textos, etc.) a través de PRADO. Se llevarán a cabo clases presenciales en el horario y los días establecidos para la discusión de los temas facilitados previamente a los estudiantes.
- Prácticas de gabinete: se suministrará material de apoyo que los estudiantes deberán estudiar antes de asistir a cada práctica o visita. Estas prácticas se realizarán presencialmente, cuando sea posible, salvo las relacionadas con el análisis de datos, que se realizarán, en la medida de lo posible, virtualmente a través de Google Meet u otra plataforma autorizada por la UGR.
- Seminarios: se expondrán de manera presencial o a través de Google Meet u otra plataforma autorizada por la UGR si no fuera posible presencialmente. En este último caso, se realizarían mediante una videoconferencia síncrona en el horario establecido para la asignatura.
- Las plataformas descritas (Prado, Google Meet, Consigna UGR, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional, ...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.
- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- Pruebas teóricas de evaluación continua (15% de la calificación final): cuestionarios, entrega de ejercicios y prácticas de gabinete y/u otras tareas a través de PRADO
- Evaluación de conocimientos del temario teórico (60% de la calificación final): examen presencial. Es imprescindible obtener al menos 5 puntos sobre 10 en esta prueba para superar la asignatura.
- Seminarios (20% de la calificación final).
- Actitud (5%)

Los puntos anteriores tendrán lugar, si la situación lo permite, de forma presencial y los porcentajes aquí mostrados podrán ser modificados previo acuerdo con los estudiantes. Si no fuese posible, las pruebas se plantearían como entregas de respuestas y soluciones de problemas que se realizarán a través de la plataforma Prado Examen, Google Meet, siempre siguiendo las instrucciones que dictase la UGR en su momento

Convocatoria Extraordinaria

- Examen global sobre el contenido total del programa de la asignatura que comprenderá un 80% de la parte teórica y



un 20% de la parte práctica: examen presencial.

- No obstante, quienes en la convocatoria ordinaria hayan suspendido sólo la parte teórica, o sólo las actividades prácticas, podrán conservar el resto de las calificaciones obtenidas en la evaluación continua y examinarse únicamente de la parte suspensa si, con antelación a la convocatoria del examen, manifiestan por escrito al profesor responsable su conformidad con esta opción.
- La prueba sería presencial. Si no fuese posible, se realizará como conjunto de entregas secuenciadas a través de Google Meet y la plataforma PRADO, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto.

Evaluación Única Final

- Examen global sobre el contenido total del programa de la asignatura que comprenderá un 100% de la nota final.
- La prueba sería presencial. Si no fuese posible, se realizará como conjunto de entregas secuenciadas a través de Google Meet y la plataforma PRADO, siempre siguiendo las instrucciones que dicte la UGR al respecto.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
http://ecologia.ugr.es/pages/docencia/tutorias	<ul style="list-style-type: none">• Google Meet u otra permitida por la UGR• Correo electrónico• PRADO (foros)

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Todas las clases serían virtuales y se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o las que dicte o permita la UGR en su momento. Se primará la impartición sincrónica, aunque las circunstancias sanitarias (enfermedad del profesor o familiar, conciliación familiar, ...) podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases presenciales, que serían compartidas por Google drive y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas, ...)
- Las plataformas descritas (Prado, Google Meet, Consigna UGR, Google Drive a través de cuenta @go.ugr, correo institucional,...) son las actualmente autorizadas por la UGR. Podrían verse modificadas si las instrucciones de la UGR al respecto cambiasen durante el curso.
- Como medida adicional, se prestaría especial atención en facilitar material docente a los estudiantes a través de la plataforma Prado, Consigna UGR y/o Google Drive.
- Clases de teoría: se desarrollarán clases sincrónicas o asincrónicas a través de Google Meet u otra plataforma permitida por la UGR en el horario oficial establecido. Se facilitará material (presentaciones, textos, etc.) a través de PRADO. Se llevarán a cabo clases presenciales en el horario y los días establecidos para la discusión de los temas facilitados previamente a los estudiantes.
- Prácticas de gabinete: se suministrará material de apoyo que los estudiantes deberán estudiar antes de asistir a cada práctica o visita. Estas prácticas se realizarán virtualmente a través de Google Meet u otra plataforma permitida por la UGR.
- Seminarios: se expondrán a través de Google Meet u otra plataforma permitida por la UGR mediante una videoconferencia sincrónica en el horario establecido para la asignatura.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- Pruebas teóricas de evaluación continua (25% de la calificación final): cuestionarios, entrega de ejercicios y prácticas de gabinete y/u otras tareas a través de PRADO
- Evaluación de conocimientos del temario teórico (45% de la calificación final): examen presencial. Es imprescindible obtener al menos 5 puntos sobre 10 en esta prueba para superar la asignatura.



- Seminarios (25% de la calificación final).
- Actitud (5%)

Convocatoria Extraordinaria

- Examen global sobre el contenido total del programa de la asignatura que comprenderá un 80% de la parte teórica y un 20% de la parte práctica: cuestionario a través de PRADO y/o examen oral a través de Google Meet.
- No obstante, quienes en la convocatoria ordinaria hayan suspendido sólo la parte teórica, o sólo las actividades prácticas, podrán conservar el resto de las calificaciones obtenidas en la evaluación continua y examinarse únicamente de la parte suspensa si, con antelación a la convocatoria del examen, manifiestan por escrito al profesor responsable su conformidad con esta opción.

Evaluación Única Final

- Examen global sobre el contenido total del programa de la asignatura que comprenderá un 100% de la nota final.

