

Guía docente de la asignatura

**Fecha de aprobación por la Comisión
Académica: 17/07/2024****Funciones y Servicios de los
Ecosistemas (M64/56/2/23)****Máster**

Máster Universitario en Conservación, Gestión y Restauración de la Biodiversidad

MÓDULO

Módulo III. Gestión y Restauración de la Biodiversidad

RAMA

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Primero

Créditos

3

Tipo

Optativa

**Tipo de
enseñanza**

Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Se recomienda, si bien no es prerequisite, cursar conjuntamente con las asignaturas de "Ecoinformática: ciclo de gestión de los datos" y "Diseño y Gestión de Áreas Protegidas"

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

Se introduce la dimensión funcional de la biodiversidad y las diferentes aproximaciones para su evaluación, especialmente a nivel de ecosistema. Se estudiarán las relaciones entre composición, estructura y funcionamiento de ecosistemas y la provisión de servicios, es decir, los beneficios que los seres humanos obtienen de los ecosistemas. Se estudiarán las principales aproximaciones para la evaluación biofísica, socio-económica y cultural de servicios ecosistémicos, tanto desde el punto de vista de la provisión como de los beneficiarios. Se abordarán casos prácticos sobre el papel que las evaluaciones de servicios ecosistémicos pueden tener para la conservación y para el diseño de políticas ambientales.

COMPETENCIAS**COMPETENCIAS BÁSICAS**

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - 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.
- CB8 - 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.
- CB9 - 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.
- CB10 - 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 GENERALES

- CG01 - Comprender críticamente teorías, conceptos y principios para la conservación de la biodiversidad
- CG02 - Entender el carácter multidisciplinar de la conservación de la biodiversidad
- CG03 - Conocer y conservar los servicios ecosistémicos en su dimensión histórica, sociocultural y económica
- CG04 - Conocer la biodiversidad de los sistemas naturales y antropizados y las actuaciones para conservarla
- CG05 - Detectar las amenazas a la biodiversidad y proponer acciones para su conservación
- CG06 - Utilizar fuentes de información e instrumental científico de campo y/o de laboratorio
- CG08 - Sintetizar y evaluar críticamente información relacionada con la biodiversidad
- CG10 - Comunicar el valor y las acciones de conservación, gestión y restauración de la biodiversidad ante público especializado y no especializado

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Aplicar métodos y técnicas de Matemáticas, Estadística e Informática al estudio de la Biodiversidad
- CE07 - Estimar la diversidad biológica
- CE09 - Diseñar y gestionar áreas protegidas y corredores ecológicos
- CE10 - Evaluar el impacto de la acción humana sobre la biodiversidad
- CE11 - Identificar y utilizar bioindicadores
- CE12 - Catalogar, evaluar y gestionar recursos naturales
- CE14 - Conocer y aplicar herramientas para la conservación de la biodiversidad
- CE15 - Reconocer la importancia de las variaciones espaciales y temporales en el análisis y la conservación de la biodiversidad
- CE16 - Conocer los principios básicos de la legislación y administración ambiental
- CE17 - Reconocer la importancia de elementos de biodiversidad endémicos o raros
- CE20 - Simular patrones, procesos y funciones ecológicas

COMPETENCIAS TRANSVERSALES



- CT01 - Identificar problemas de conservación de la biodiversidad y diseñar e implementar las posibles soluciones
- CT02 - Aplicar los conocimientos adquiridos en un contexto ético, social y legal

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- **El alumno sabrá/comprenderá:** Comprenderá la relación entre la biodiversidad, las funciones, y los servicios de los ecosistemas. Comprenderá las interacciones entre los motores del cambio global, el funcionamiento de los ecosistemas y el bienestar humano.
- **El alumno será capaz de:** Conocerá y usará técnicas para la evaluación biofísica de las funciones y servicios de los ecosistemas. Conocerá y usará técnicas para la evaluación social, cultural y económica de los ecosistemas. Adquirirá destreza en el uso de herramientas de caracterización y modelización de las funciones y servicios de los ecosistemas.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- **Tema 1. Introducción** a la asignatura. ¿Es necesario redefinir los fundamentos de la Biología de la Conservación? Paradojas y dilemas de conservación en el Antropoceno. Evolución de las perspectivas en conservación desde el siglo XX hasta la actualidad. Las contribuciones de la naturaleza al bienestar humano como objetivos y argumentos de conservación. La conservación de la biodiversidad en el marco de los sistemas socioecológicos. El modelo conceptual de la cascada de los servicios ecosistémicos. Avances conceptuales (desde los bienes y servicios hasta las contribuciones de la naturaleza a las personas) y de aplicación del marco de servicios ecosistémicos para la conservación y la sostenibilidad. IPBES: La Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.
- **Tema 2. La diversidad funcional** como soporte de la provisión de servicios. Del proceso biológico al funcionamiento de los ecosistemas. Composicionalismo versus funcionalismo. Reduccionismo vs holismo. El debate biodiversidad funcionamiento ecosistémico (BEF). Rasgos y tipos funcionales de especies. Concepto e índices de diversidad funcional. La pérdida de diversidad funcional como límite planetario. La aproximación de la biogeografía funcional en la conservación.
- **Tema 3. Funciones de los ecosistemas y evaluación del estado de conservación** de la biodiversidad. Dimensiones y variables esenciales para el seguimiento del estado de conservación de la biodiversidad. El funcionamiento ecosistémico en los procesos de evaluación del estado conservación de los ecosistemas. Aplicación a las Directiva Hábitats, Directiva Marco de Aguas y Reglamento de Restauración de la Naturaleza. Salud e integridad funcional del ecosistema: dos conceptos aplicados para caracterizar el estado de conservación de los ecosistemas. Indicadores funcionales para el seguimiento de la biodiversidad y los ecosistemas.



- **Tema 4. Evaluación y seguimiento del funcionamiento de los ecosistemas.** ¿Cómo evaluar el funcionamiento de los ecosistemas? Estrategias abajo-arriba y arriba-abajo. Teledetección en Ecología y Conservación. Productos de observación de la Tierra y seguimiento de la biodiversidad a diferentes niveles de organización y escalas espaciales. Tipos Funcionales de Ecosistemas: una forma de medir y monitorear la diversidad funcional a escala regional y global. REMOTE, MonitorEO y otros programas de seguimiento del funcionamiento de ecosistemas en áreas protegidas. Identificación de condiciones de referencia de hábitats a partir de herramientas de teledetección.
- **Tema 5. Evaluación y seguimiento de los servicios de los ecosistemas.** Técnicas y dimensiones para la evaluación de servicios de los ecosistemas. Tipos de servicios ecosistémicos. Las clasificaciones CICES, IPBES, ESP, etc. Evaluación del suministro y demanda de los servicios ecosistémicos. Unidades proveedoras, transactoras y beneficiarios de los servicios. Identificación de trade-offs y sinergias entre servicios. Cartografía de servicios ecosistémicos. Apropiación humana de servicios ecosistémicos. Los servicios de los ecosistemas en la planificación y gestión de las áreas protegidas.
- **Tema 6. Valoración de servicios ecosistémicos para la toma de decisiones.** Funciones de producción y afectación de servicios ecosistémicos finales. Socioecosistemas y Ciencia de la Sostenibilidad. El valor de la biodiversidad y los ecosistemas: bases para el desarrollo de políticas de conservación en el Antropoceno. Reflexiones finales: ¿Es suficiente la aproximación biocéntrica para la conservación efectiva de la biodiversidad? ¿Qué aporta la perspectiva de servicios a la conservación de la biodiversidad? ¿Qué perspectiva de conservación adoptar?

PRÁCTICO

SEMINARIOS/TALLERES

- **Taller 1.** Preparación de las prácticas de campo. Identificación de actores clave y diseño de las entrevistas semiestructuradas a realizar a los actores clave en un área protegida.
- **Taller 2.** Análisis de soluciones de compromisos (trade-offs) y escenarios de futuro ante la aplicación de la perspectiva de conservación de 'protección de la naturaleza y las personas'.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- **Práctica 1.** Evaluación y Cartografía del funcionamiento ecosistémico. 2h
- **Práctica 2.** Evaluación y Cartografía de servicios ecosistémicos. 2h

PRÁCTICAS DE CAMPO:



- **Salida 1.** Protección de servicios ecosistémicos clave en áreas protegidas a través de prácticas de gestión adaptativa. 6h

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Arias Maldonado, M. (2018). Antropoceno: la política en la era humana. Taurus.
- Alcaraz-Segura D, Di Bella CM, Straschnoy JV (2013) Earth Observation of Ecosystem Services, 518 pp. CRC Press – Taylor & Francis Group. Boca Raton.
- Cabello, J., López-Rodríguez, M.D., Pacheco-Romero, M., Torres-García, M.T. & Reyes, A. (2019). Valores y argumentos para la conservación de la diversidad vegetal de Sierra Nevada. In Peñas, J. y Lorite, J. (eds.), Biología de la Conservación de Plantas en Sierra Nevada. Universidad de Granada, pp: 341-357.
- Costanza, R. 1999. Introducción a la Economía Ecológica. AENOR.
- Daily, G. (ed.) 1997. Nature's services: societal dependence on natural ecosystems. Island Press, Washington DC, USA.
- Kareiva P, Tallis H, Ricketts TH, Daily GC, Polasky S. (2011) Natural Capital: Theory and Practice of Mapping Ecosystem Services. New York: Oxford University Press, 365 pp.
- Martín-López B, González J, Vilardy S, Montes C, García-Llorente M, Palomo I, Aguado M. 2013. Ciencias de la Sostenibilidad:
- Guía Docente. Instituto Humboldt, Universidad del Magdalena, Universidad Autónoma de Madrid. Bogotá, Madrid.
- Martínez Alier, J. 1999. Introducción a la economía ecológica. Cuadernos de Medio Ambiente, Rubes.
- Millennium Ecosystem Assessment, 2003. Ecosystems and human well-being. A framework for assessment. Island Press.
- Millennium Ecosystem Assessment. 2005. Ecosystems and Human Well-Being: Synthesis. Island Press.
- Rodríguez-Martínez, J. (2018) Presiones humanas, impactos ecológicos, respuestas sociales. Pirámide.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Cabello, J. Alcaraz-Segura, D., Reyes, A., Lourenço, P., Requena, J.M., Bonache, J., Castillo, P., Valencia, S., Naya, J., Ramírez, L., Serrada, J. (2016). Revista de Teledetección 46: 119-131
- Castro, A.J., Martín-López, B., Aguilera, P., López-Carrique, E., García-Llorente, M. & Cabello, J. 2011. Social preferences towards ecosystem services delivery in a semiarid Mediterranean region. Journal of Arid Environments 75, 1201-1208
- Costanza, R. y Daly, H. 1992. Natural Capital and Sustainable Development. Conservation Biology 6: 37-46.
- Costanza, R., d'Arge, R., et al. (1997) The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature 387, 253-260.
- Palomo, I., Martín-López, B., Potschin, M., Haines-Young, R., Montes, C. 2013. National Parks, buffer zones and surrounding landscape: Mapping ecosystem services flows.



Ecosystem Services 4: 104–116.

- Petter, M., S. Mooney, S. M. Maynard, A. Davidson, M. Cox, and I. Horosak. 2012. A methodology to map ecosystem functions to support ecosystem services assessments. *Ecology and Society* 18(1): 31.
- Requena-Mullor, J.M., Reyes, A., Escribano, P., Cabello, J. (2018). Assessment of ecosystem functioning from space: Advancements in the Habitats Directive implementation. *Ecological Indicators* 89: 893–902.
- Quintas-Soriano, C., Castro, A.J., García-Llorente, M., Cabello, J. & Castro, H. 2014. From supply to social demand: a landscape scale analysis of the water regulation service. *Landscape Ecology* 29(6): 1069–1082.
- Viglizzo, E. F., Paruelo, J. M., Littera, P., & Jobbagy, E. G. (2012). Ecosystem service evaluation to support land-use policy. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 154, 78–84.
- Volante JN, Alcaraz-Segura D, Mosciaro MJ, Viglizzo EF, Paruelo JM (2012) Ecosystem functional changes associated with land clearing in NW Argentina. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 154: 12–22.

ENLACES RECOMENDADOS

- Capital natural de Andalucía: <https://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/portal/areas-tematicas/biodiversidad-y-vegetacion/ecosistemas-y-capital-natural/capital-natural>
- Ecosystem Services Partnership: <https://www.es-partnership.org/>

CENTROS DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

- Stockholm Resilience Centre: <http://www.stockholmresilience.org>
- Resilience Alliance: <https://www.resalliance.org/>

SOFTWARE PARA EVALUACIÓN DE SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

- INVEST (Integrated Valuation of Environmental Services and Tradeoffs) by Natural Capital Project: <https://naturalcapitalproject.stanford.edu/>
- ARIES (Artificial Intelligence for Environment & Sustainability): <https://aries.integratedmodelling.org>

VIDEOS INTERESANTES

- What is the price of Nature: http://www.ted.com/talks/pavan_sukhdev_what_s_the_price_of_nature
- Let the environment guide our development: http://www.ted.com/talks/johan_rockstrom_let_the_environment_guide_our_development
- E.O. Wilson talks about Ecosystem Services: <https://www.youtube.com/watch?v=duOzXGTuUrA>
- Ecosystem services and human well-being: <https://www.youtube.com/watch?v=-Fqvap0xM-Q>
- Stephen Polasky: Incorporating Ecosystem Services into Decision-Making: <https://www.youtube.com/watch?v=OG82xLiO34s>
- Instituto Humboldt: <https://www.youtube.com/channel/UC-E-nTOTySNX9oRbpH62ezA>



METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Sesiones de discusión y debate
- MD03 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 Prácticas de laboratorio o clínicas
- MD05 Seminarios
- MD06 Ejercicios de simulación
- MD07 Análisis de fuentes y documentos
- MD08 Realización de trabajos en grupo
- MD09 Realización de trabajos individuales

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN 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.

La calificación de cada estudiante se obtendrá a partir de la ponderación de los siguientes apartados:

- Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso. Análisis de artículos científicos, (5-30%): 20%
- Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc. (individual o en grupo). Práctica de informática con INVEST sobre evaluación y valoración de servicios ecosistémicos (10-40%): 10%
- Pruebas escritas. Trabajo individual (10-40%): 20%
- Presentaciones orales. Presentación y defensa del trabajo en grupo final (10-40%): 25%
- Memorias. Memoria del trabajo en grupo final (10-40%): 20%
- Aportaciones del estudiante en sesiones de discusión y actitud del estudiante en las diferentes actividades desarrolladas. Asistencia (5-10%): 5%

El sistema de ponderación será propuesto al comienzo del desarrollo de la asignatura con la participación de los estudiantes, que de esta forma se convierten en parte activa de su propio proceso de evaluación. Para aprobar la asignatura será necesario superar los bloques de teoría y prácticas con una nota superior al 50%.

EVALUACIÓN 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 una prueba y/o trabajo.

La calificación de cada estudiante se obtendrá a partir de la ponderación de los siguientes apartados:

- La evaluación extraordinaria, constará de un examen para cada uno de los apartados no superados durante la evaluación continua cuyo peso en la nota final será el establecido en la Evaluación Ordinaria. La nota de los apartados superados durante la evaluación ordinaria se mantendrá hasta la evaluación extraordinaria de ese mismo curso. Para aprobar la asignatura será necesario superar cada bloque con una nota superior al 50%.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

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:

- Esta evaluación única final, constará de un examen teórico (50 % de la nota) y práctico (50 % de la nota). Para aprobar la asignatura será necesario superar cada bloque con una nota superior al 50%.

INFORMACIÓN ADICIONAL

La asignatura de Funciones y Servicios de los Ecosistemas (FySE) está coordinada con las asignaturas de “Diseño y Gestión de Áreas Protegidas (DyGAP)” y “Ciclo de Gestión de los datos: Ecoinformática” dentro de las narrativas transversales siguientes:

Gestión adaptativa para la naturalización de pinares

- Durante la asignatura de FySE, se mostrará los problemas de decaimiento, baja resiliencia y empobrecimiento en diversidad funcional que presentan las masas de pinares monoespecíficas, coetáneas y muy densas, y la necesidad de promover acciones de adaptación de los pinares para potenciar su papel como espacios protectores del bienestar humano frente al cambio global.
- Durante la asignatura de Ecoinformática, se plantearán las hipótesis de trabajo y



variables necesarias para su evaluación. Se realizarán prácticas para la identificación mediante SIG y teledetección de rodales que estén sufriendo decaimiento y sobre los que deberían realizarse actuaciones para aumentar su resiliencia y biodiversidad.

- Durante la asignatura de DyGAP, se abordarán los principios de la gestión adaptativa y se analizarán los resultados obtenidos en las prácticas de Ecoinformática para incorporar los criterios de gestión de masas forestales en los planes de gestión de las áreas protegidas para hacerlas más biodiversas y resilientes.

Incorporación de la perspectiva de funciones y servicios de los ecosistemas en el diseño y gestión de áreas protegidas promoviendo la interfaz ciencia-gestión-sociedad.

- Durante la asignatura de FySE, se mostrarán las potencialidades que tiene la perspectiva de funciones y servicios de los ecosistemas y de la interfaz ciencia-gestión-sociedad para el diseño y gestión de áreas protegidas.
- Durante la asignatura de Ecoinformática, se realizarán prácticas para la caracterización de la diversidad funcional a nivel de ecosistema mediante teledetección.
- Durante la asignatura de DyGAP, se incorporarán a los criterios biofísicos centrados en especies y hábitats, los criterios de riqueza y rareza de ecosistemas funcionales para la identificación de huecos en la Red Natura 2000. Se evaluará el grado de complementariedad y redundancia entre las prioridades basadas en hábitats y especies, y basadas en funciones y servicios de los ecosistemas.

NOTA: Aunque no es obligatorio, es aconsejable cursar las tres asignaturas. Se podrán realizar todas las actividades independientemente de si se cursa una, dos o las tres asignaturas.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

SOFTWARE LIBRE

QGIS: <https://www.qgis.org/>

InVEST: <https://naturalcapitalproject.stanford.edu/software/invest>

