

Guía docente de la asignatura

Ecología de Sistemas**Fecha última actualización: 16/06/2021****Fecha de aprobación: 16/06/2021**

Grado	Grado en Biología	Rama	Ciencias				
Módulo	Ecología	Materia	Ecología				
Curso	3 ^o	Semestre	2 ^o	Créditos	6	Tipo	Obligatoria

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Se recomienda haber cursado: El medio físico, Bioestadística, Ecología de poblaciones y comunidades
- Se recomienda tener conocimientos de informática

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

- Teoría de sistemas
- Soporte físico
- Flujo de energía y materia
- Pirámides, cadenas. Redes tróficas. Regulación
- Complejidad y estabilidad de redes tróficas
- Ciclos biogeoquímicos globales : C, O, N, P y S

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA**COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - Capacidad de organización y planificación
- CG02 - Trabajo en equipo
- CG04 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG05 - Conocimiento de una lengua extranjera
- CG06 - Razonamiento crítico
- CG08 - Aprendizaje autónomo para el desarrollo continuo profesional
- CG09 - Comunicación oral y escrita en la lengua materna
- CG12 - Sensibilidad por temas de índole social y medioambiental
- CG13 - Habilidades en las relaciones interpersonales
- CG17 - Capacidad de gestión de la información
- CG18 - Trabajo en equipo interdisciplinar
- CG19 - Compromiso ético
- CG22 - Reconocimiento a la diversidad y multiculturalidad



COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE01 - Reconocer distintos niveles de organización en el sistema vivo.
- CE05 - Identificar organismos
- CE07 - Catalogar, evaluar y gestionar recursos naturales
- CE09 - Identificar y utilizar bioindicadores
- CE18 - Obtener, manejar, conservar y observar especímenes
- CE25 - Diseñar modelos de procesos biológicos
- CE27 - Diagnosticar y solucionar problemas ambientales
- CE28 - Muestrear, caracterizar y manejar poblaciones y comunidades
- CE29 - Gestionar, conservar y restaurar poblaciones y ecosistemas
- CE30 - Desarrollar y aplicar técnicas de biocontrol
- CE32 - Evaluar el impacto ambiental
- CE33 - Obtener información, diseñar experimentos e interpretar los resultados
- CE35 - Dirigir, redactar y ejecutar proyectos en Biología
- CE43 - Saber los tipos y niveles de organización
- CE68 - Comprender las adaptaciones funcionales al medio
- CE69 - Conocer los ciclos biológicos
- CE70 - Conocer el medio físico: hídrico, atmosférico y terrestre
- CE71 - Conocer la estructura y dinámica de poblaciones
- CE72 - Conocer las Interacciones entre especies
- CE73 - Entender la estructura y dinámica de comunidades
- CE74 - Conocer los flujos de energía y ciclos biogeoquímicos en los ecosistemas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá:

- Los principios y el uso del método científico, entendiendo su capacidad y sus limitaciones
- Los métodos y técnicas de uso común en la disciplina
- La estructura y funcionamiento de los ecosistemas y de la biosfera
- La idea de globalidad e interconexión que existe entre los componentes de los sistemas ecológicos
- La percepción realista sobre la acción del hombre sobre el entorno y la necesidad de protección y conservación del medio ambiente

El alumno será capaz de:

- Desarrollar un espíritu crítico, sustentado por igual en el afán de conocimiento y la curiosidad por un lado y por otro en el escepticismo frente a las respuestas, que le permita valorar las hipótesis a las que se enfrenta, generar explicaciones alternativas, y sugerir procedimientos para comprobarlas
- Desarrollar un espíritu crítico que permita valorar y tomar partido, en su caso, por diferentes explicaciones, teorías e hipótesis para un mismo fenómeno ecológico

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

- **Tema 1. Teoría de sistemas.** Teoría General de Sistemas. Los sistemas. Definición.



- Características: estructura y función. El ecosistema como un sistema. Relaciones entre los elementos de un sistema. Relaciones Simples vs. complejas. Herramientas: isótopos estables, satélites. Modelos de compartimentos. Tasa de renovación y tiempo de residencia. Servicios ecosistémicos. Biomas y regiones biogeográficas.
- **Tema 2. Medio físico: atmósfera, hidrosfera.** La atmósfera. Balance de energía de la Tierra. Temperatura planetaria. Circulación atmosférica a escala global. El clima. Circulación oceánica. Ciclo global del agua. Balance hídrico en un ecosistema.
 - **Tema 3. Producción primaria.** Producción primaria bruta y neta. Métodos de medida de la Producción primaria: escala local y global. Relación entre producción y biomasa. Factores limitantes de la producción en ecosistemas terrestres y acuáticos. Hipótesis explicativas. Patrones latitudinales.
 - **Tema 4. Producción secundaria.** Concepto de Producción secundaria y aproximaciones. Formas de alimentación: fagótrofos y saprótrofos. Métodos de medida Producción secundaria. Costes metabólicos. Factores limitantes.
 - **Tema 5. Materia orgánica muerta y descomposición.** El depósito de materia orgánica muerta o detritos. Formas de materia orgánica muerta en ecosistemas terrestres y acuáticos. Medidas de las tasas de descomposición. Descomposición: inmovilización, mineralización. Factores que controlan la descomposición. Acumulación de detritos en diferentes ecosistemas y factores que lo controlan.
 - **Tema 6. Flujo de materia y energía: redes tróficas.** Eficiencias de transferencia energética: eficiencias de consumo, asimilación y producción. Pirámides de biomasa. Cadenas y redes tróficas: cadenas de pastoreo y cadena del detritus. Flujo de energía en la red trófica: diferencias entre ecosistemas. Regulación de los niveles tróficos (bottom-up vs top-down).
 - **Tema 7. Sucesión ecológica y estabilidad.** Modelos explicativos de la sucesión. La sucesión en términos funcionales. Regularidades. Sucesión, regresión y explotación. Sucesión, diversidad y estabilidad.
 - **Tema 8. Ciclos biogeoquímicos (C, O).** Potencial redox. Acople entre los ciclos biogeoquímicos. Principales procesos biológicos de transformación de C y O en los compartimentos atmosférico, acuático y terrestre. Escalas temporales. Fuentes y sumideros. Balances del ciclo del carbono global. Alteraciones antrópicas.
 - **Tema 9. Ciclos biogeoquímicos (N, P, S). Ciclo global del Nitrógeno, Fósforo y Azufre.** Principales transformaciones metabólicas. Fuentes y sumideros. Particularidades de los ciclos en compartimentos terrestre y acuático. Regulación climática. Alteraciones antrópicas.
 - **Tema 10. Relaciones hombre-biosfera.** Demografía humana. Huella ecológica. Biocapacidad. Déficit y superávit ecológico. Antropoceno. Umbrales ecológicos y límites planetarios.

PRÁCTICO

Prácticas de laboratorio

- **Práctica 1. - Bases de datos NOAA: monitorización atmosférica de gases invernadero y su relación con el cambio climático.** Esta práctica requiere el uso de varias herramientas web para analizar las concentraciones de gases invernadero (CO₂, CH₄, CFC, N₂O) en distintas partes del planeta, medidas por la NOAA. Mediante el análisis de las tendencias a corto y largo plazo de gases en la atmósfera el alumno aprende cómo la atmósfera y el clima está cambiando y determina las causas responsables de estos cambios.

Prácticas de campo (campamento de 2 días)



- **Práctica 1. Capacidad de neutralizar ácidos en ecosistemas acuáticos.** Determinación del carbono inorgánico. Proporción de distintas formas de carbono inorgánico. Relación con pH. Evaluación de la capacidad de neutralizar ácidos en distintos ecosistemas acuáticos.
- **Práctica 2. Medidas de producción primaria y respiración en lagos.** Medida de la concentración de oxígeno (Método Winkler). Método de botellas claras y oscuras. Producción primaria neta y respiración. Monitorización de cambios diarios en la concentración de oxígeno. Estimaciones diarias.
- **Práctica 3. Análisis de la red trófica de macroinvertebrados en un sistema fluvial.** Caracterizar la comunidad macrobentónica: identificación de los organismos a nivel de familia. Cuantificar la diversidad en dos tramos del mismo arroyo (aguas arriba y aguas abajo del embalse). Estima de atributos ecológicos a partir de los grupos funcionales.
- **Práctica 4. Determinación del intercambio de CO₂ en el ecosistema en función de parámetros ambientales.** Cuantificación de la emisión de CO₂ de suelos manipulando el tipo de comunidad vegetal, tipo de sustrato, y humedad del suelo. Efecto de la temperatura sobre la emisión diaria de CO₂.
- **Práctica 5.- Organismos como ingenieros del ecosistema: evaluación del papel de los dispersores de semillas en la colonización de pinares de repoblación.** La interacción de las plantas leñosas con los dispersores de semillas como motor para la regeneración de la vegetación. La interacción de las plantas leñosas con los herbívoros como limitante para la regeneración de la vegetación. Valoración económica de los servicios ecosistémicos.

Es obligatorio el uso de bata, gafas, guantes y calzado cerrado en prácticas con reactivos químicos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Chapin III, P.; Matson, PA; Mooney, HA (2002) Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Springer disponible en línea en Biblioteca UGR
- Krebs, C. (2001-2009) Ecology: The experimental analysis of distribution and abundance, Addison Wesley Longman.
- Molles, M. (2006) Ecología. Conceptos y aplicaciones. McGraw-Hill, Interamericana.
- Rodríguez, J. (2001-2010) Ecología. Pirámide, Madrid.
- Smith, R. L. y T.M. Smith (2006) Ecología. Pearson Educación, Madrid.
- Piñol, J. y Martínez-Vilalta, J (2006) Ecología con números. Lynx Edicions.
- Schlesinger, W. H. (2002-2013) Biogeochemistry: An Analysis of Global Change. Academic Press. Nueva York.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Allaby, M. (2010). A dictionary of ecology (4th ed.). Oxford University Press, Oxford. disponible en línea en Biblioteca UGR
- Cain, M., Bowman, W., Hacker, S., Allen, J., Pizer, M. y Kohorn, L. (2008) Ecology. Sunderland, Mass: Sinauer Associates
- Colinvaux, P. (1993) Ecology 2. Wiley & Sons, Inc.
- Collin, P. (2011). Dictionary of environment y ecology (5th ed.). Bloomsbury, London. disponible en línea en Biblioteca UGR
- Calow, P. (1999) Blackwell's Concise Encyclopedia of Ecology. Blackwell Science Ltd.



disponible en línea en Biblioteca UGR

- Jørgensen, S.E. (2009) Ecosystem Ecology. Academic Press-Elsevier.
- Addison Wesley Longman.
- Mackenzie F.T. Our changing planet: An introduction to Earth System Science and Global Environmental Change. Prentice Hall.
- Molles, M. (2006) Ecología. Conceptos y aplicaciones. McGraw-Hill, Interamericana.
- Ricklefs, R.E. (1998) Invitación a la Ecología. La Economía de la Naturaleza. 4ª ed. Editorial Médica Panamericana. Madrid.
- Smith, R. L. y T. M. Smith (2009) Elements of Ecology (7th Edition). Pearson International Edition.
- Schultz, J. (2005). The Ecozones of the World: The Ecological Divisions of the Geosphere. Springer Berlin Heidelberg.
- Stiling, P.D. (1992) Introductory Ecology. Prentice Hall, Inc., New Jersey.
- Stiling P- D. (2012) Ecology. Global Insights & Investigations. Mc. Graw Hill.
- Townsend, C., Harper, J. L. and M. Begon (2002-2009) Essentials of Ecology. Blackwell Science. Oxford.
- Weathers, K.C., Strayer, D.L. y Likens, G.E. (2013) Fundamentals of Ecosystem Science. Elsevier/AP, Amsterdam.

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 y/o clínicas y/o talleres de habilidades
- MD05 Prácticas de campo
- MD06 Prácticas en sala de informática
- MD07 Seminarios
- MD08 Ejercicios de simulación
- MD09 Análisis de fuentes y documentos
- MD10 Realización de trabajos en grupo

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

EVALUACIÓN ORDINARIA

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:

- **Teoría. Examen de conocimientos teóricos y resolución de problemas. 55% de la calificación final.** Se precisa obtener al menos un 5 para superar el examen. Si se aprueba la teoría en el examen de la convocatoria ordinaria, se guardará la nota únicamente hasta la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico. Igualmente, a lo largo del curso se realizarán varias pruebas de nivel contestando a distintas modalidades de preguntas, que en conjunto representan el 10% de la calificación final.
- **Prácticas. 20% de la calificación final.** Con los resultados obtenidos durante la realización de las actividades prácticas, ya sean en laboratorio, campo o simulación por ordenador, se realizará por grupos un trabajo científico en formato póster y se evaluará



su calidad y su defensa. Para aprobar la asignatura será necesario obtener una nota mínima de 5 en dicho trabajo. Si se aprueban las prácticas, se guarda la nota únicamente hasta la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico. Cualquier problema relacionado con las clases prácticas debe ser comunicado al profesor de teoría.

- **Realización de debates. 10% de la calificación final.** Se valorará especialmente la claridad y calidad de las argumentaciones expuestas en las sesiones de debate.
- **Asistencia, actitud y participación del estudiante en todas las actividades formativas. 5% de la calificación final.**

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- La calificación final resultará de un **examen de teoría (80% de la nota final) y prácticas (20% de la nota final)**. Esta calificación final se aplicará igualmente en todos los casos de convocatorias extraordinarias de cursos académicos posteriores.
- No obstante, las calificaciones de las distintas actividades de evaluación continua podrán conservarse para la convocatoria extraordinaria del curso en vigor, si el estudiante manifiestan por escrito al profesor responsable su conformidad con esta opción. El estudiante deberá presentarse a la convocatoria extraordinaria cuando no se haya examinado o no haya superado el examen teórico en la ordinaria.

Se precisa obtener al menos 5 puntos en el examen de teoría y en el examen de prácticas para aprobar la asignatura. El profesor podrá optar por la modalidad de examen oral.

El calendario de exámenes ordinarios y extraordinarios de este curso académico puede ser consultado en la web del grado en Biología:

<http://grados.ugr.es/biologia/pages/infoacademica/convocatorias>

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- Examen de teoría (80% nota final).
- Examen de prácticas (20% nota final)

Se precisa obtener al menos 5 puntos en el examen de teoría y en el examen de prácticas para superar la asignatura. El profesor podrá optar por la modalidad de examen oral.

