

Fecha de aprobación: 22/06/2023

Guía docente de la asignatura

## Ecología de Sistemas (2001135)

<b>Grado</b>	Grado en Biología	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Ecología	<b>Materia</b>	Ecología				
<b>Curso</b>	3º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	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.
- Factores abióticos. Ciclos biogeoquímicos: C, H, O y nutrientes.
- Ciclo de la materia y flujo de energía.
- Ecología del paisaje. Los biomas.
- Sucesión. Complejidad y estabilidad en los ecosistemas.
- Relaciones hombre-biosfera.

### 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 (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, CFC, N<sub>2</sub>O) 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 CO<sub>2</sub> en el ecosistema en función de parámetros ambientales.** Cuantificación de la emisión de CO<sub>2</sub> de suelos manipulando el tipo de comunidad vegetal, tipo de sustrato, y humedad del suelo. Efecto de la temperatura sobre la emisión diaria de CO<sub>2</sub>.
- **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. 65% de la calificación final.** Examen de Teoría y resolución de problemas, que representa el 55% de la calificación final. Será necesario obtener una nota mínima de 5 puntos sobre 10 en este examen para aprobar la asignatura. Además, Pruebas de nivel a lo largo del curso, 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 se realizará por grupos un trabajo científico en formato póster y se evaluará su calidad y su defensa. Será necesario obtener una nota mínima de 5 puntos sobre 10 en dicho trabajo para aprobar la asignatura.
- **Seminarios (debates). 10% de la calificación final.** Se valorará especialmente la claridad y calidad de las argumentaciones expuestas en las sesiones de debate.
- **Asistencia y participación. 5% de la calificación final.**

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- La evaluación extraordinaria se realizará mediante un examen global que constará de una parte teórica y otra práctica, con una contribución a la calificación final de un 80% la parte teórica y un 20% la parte práctica. Se precisará al menos un 5 sobre 10 en cada parte



(teórica y práctica) para superar este examen, que representará el 100% de la calificación final.

- En este examen global, los estudiantes tendrán la opción de realizar sólo la parte no superada en la convocatoria ordinaria, es decir, la Teoría y/o las Prácticas, y conservar las calificaciones de la parte superada (es decir, la Teoría y/o las Prácticas) y del resto de las actividades de evaluación continua, que computarán en la nota final de esta convocatoria en las mismas proporciones que en la convocatoria ordinaria. Esta opción solo se aplicará al curso en vigor. Alternativamente, los estudiantes podrán optar a que el examen global suponga el 100% de la calificación final, renunciando con ello a todas las calificaciones de la evaluación continua. Esta opción deberá comunicarse por escrito al profesor de teoría con antelación suficiente a dicho examen global.

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

Se podrá solicitar la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad, programas de movilidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua. Para solicitar la evaluación única, 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 la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua tal como indican el Artículo 6, punto 2 y Artículo 8 en la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada del 9 de noviembre de 2016.

[http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/\\_doc/examenes/](http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/_doc/examenes/)

Esta evaluación única final se realizará mediante un examen global que constará de una parte teórica y otra práctica, con una contribución a la calificación final de un 80% de la parte teórica y un 20% de la parte práctica. Se precisará al menos un 5 sobre 10 en cada parte (teórica y práctica) para superar este examen.

