

Guía docente de la asignatura

**Fecha de aprobación por la Comisión  
Académica: 12/07/2024****Restauración de Suelos  
(M64/56/2/26)****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**

Segundo

**Créditos**

3

**Tipo**

Optativa

**Tipo de  
enseñanza**

Presencial

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Es recomendable un conocimiento básico de Edafología y del manejo de Sistemas de Información Geográfica

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

Se desarrollará la problemática de la degradación de suelos y sus implicaciones en relación al uso racional de este recurso y al desarrollo de la biodiversidad. Analizaremos los principales mecanismos de degradación del suelo que afectan a sus propiedades físicas y químicas y que pueden limitar la capacidad de uso del suelo y su papel esencial como medio protector del resto del ecosistema, prestando en todos los casos especial atención a las medidas de recuperación. Se estudiarán con detalle los procesos de Erosión y Contaminación por ser los fenómenos de degradación más extendidos, atendiendo a las causas, factores y efectos relacionados con ellos. En el bloque de erosión, se analizarán los principios básicos de conservación de suelos y las medidas correctoras para el control de la erosión. Para ello, se realizará un mapa de suelos digital que servirá como base para la estimación de la erosión mediante el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG). En el bloque de contaminación, se detallarán las principales técnicas de descontaminación de suelos y de recuperación de zonas degradadas por actividades antrópicas. Se prestará especial atención al desarrollo de ejercicios prácticos que incluirán el manejo de equipos específicos para la medidade contaminación in situ (Fluorescencia de Rayos X) y el uso de bioensayos de toxicidad. Se trabajará con casos reales de descontaminación de suelo para evaluar la aplicación de las medidas más adecuadas.



## 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
- 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
- CG07 - Diseñar experimentos y analizar datos
- CG08 - Sintetizar y evaluar críticamente información relacionada con la biodiversidad
- CG09 - Planificar, ejecutar y evaluar proyectos en relación a 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
- CE03 - Manejar instrumental científico de campo y/o de laboratorio
- CE06 - Muestrear, caracterizar y/o manejar poblaciones y ecosistemas
- CE10 - Evaluar el impacto de la acción humana sobre la biodiversidad
- CE11 - Identificar y utilizar bioindicadores
- CE12 - Catalogar, evaluar y gestionar recursos naturales
- CE13 - Restaurar poblaciones y/o ecosistemas afectados por actividades humanas
- 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
- CE18 - Redactar y ejecutar proyectos sobre biodiversidad



- CE19 - Caracterizar, gestionar y restaurar el medio ambiente

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

El alumno sabrá/comprenderá: La importancia de la degradación de los suelos y su efecto sobre la biodiversidad; reconocerá los principales problemas asociados al uso del suelo como son, la erosión y la contaminación, entendiendo las causas que los producen y analizando los mecanismos asociados a la recuperación y descontaminación de suelos. El alumno será capaz de: Evaluar la erosión de los suelos mediante diferentes técnicas, incluyendo métodos de campo, laboratorio y SIG. Evaluar la contaminación de los suelos y utilizar bioensayos de toxicidad. Conocer las diferentes técnicas de restauración y descontaminación de suelos degradados y seleccionar las más adecuadas en cada caso.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- Tema 1.- La problemática del uso del suelo.

Tipos de degradación, consecuencias en el suelo. Evaluación de la degradación. Importancia y estado actual de la degradación de los suelos.

- Tema 2.- Erosión hídrica y eólica.

Conceptos. Importancia. Causas. Etapas. Formas. Factores. Efectos.

- Tema 3.- Estimación de la erosión.

RUSLE2 aplicada mediante SIG. Interpolación de datos espaciales mediante la utilización de módulos geoestadísticos (análisis exploratorio de datos espaciales e interpolación mediante métodos determinísticos: IDW, IPG, IPL y geoestadísticos: Kriging y cokriging)

- Tema 4.- Control de la erosión.

Conservación del suelo. Objetivos. Principios de trabajo. Medidas correctoras: agronómicas, silvicultura y pastoreo, laboreo, mecánicas.

- Tema 5.- Contaminación de suelos y principales métodos de descontaminación.

El suelo como Bomba Química de Tiempo. Principales focos de contaminación (salinización, acidificación, metales pesados y compuestos orgánicos). Ejemplo de contaminación por metales pesados. Diferentes métodos de descontaminación y ejemplo de planificación de una descontaminación por metales pesados.

- Tema 6.- Ecotoxicología y evaluación de riesgos de contaminación.

Introducción a la ecotoxicología. Efectos de los contaminantes sobre los organismos: Bioacumulación y Toxicocinética. Relación dosis-respuesta e índices de toxicidad. Evaluación y análisis de riesgos de un suelo contaminado.



## PRÁCTICO

- **Práctica 1.** - Determinación de la concentración de metales pesados y elementos asociados en suelos a partir de: a) manejo de equipo portátil de Fluorescencia de rayos X (concentración total) y b) espectroscopía de emisión atómica ICP-OES (concentración soluble).
- **Práctica 2.** - Medida en campo de la erosión hídrica mediante experiencias con simulador de lluvia.
- **Práctica 3.** - Realización de bioensayos de toxicidad. Cálculo de relaciones dosis-efecto y unidades tóxicas (contaminación multielemental).

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Porta, J., López-Acevedo, M., Roquero, C., 2003. Edafología para la agricultura y el medio ambiente. 3ª Edición. Mundi-Prensa. Madrid. 929pp.
- Acevedo, M., Poch, R.M., Porta, J., 2019. Edafología: uso y protección de suelos. 4 Edición. Mundi prensa. Madrid. 625pp.
- García-Chevesich, P.A., 2015. Control de la erosión y recuperación de suelos degradados. Outskirts press, Inc. Denver, Colorado. 469pp.
- Almorox, J., López, F., Rafaelli, S., 2010. La degradación de los suelos por erosión hídrica. Métodos de estimación. Editum. Murcia. 384pp.
- Jiménez ballesta, R., 2017. Introducción a la contaminación de suelos. Mundi Prensa. Madrid. 591pp.
- Aguilar, J., Dorronsoro, C., Bellver, R., Fernández, E., Fernández, J.A., García, i., Iriarte, A., Martín, F., Ortiz, I., Simón, M., 2003. Contaminación de los suelos tras el vertido tóxico de Aznalcóllar. Ed. Consejería de medio Ambiente (JA) y Dpto. Edafología y Química Agrícola (UGR). 184pp.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

## ENLACES RECOMENDADOS

- [edafologia.ugr.es](http://edafologia.ugr.es)
- [http://www.recare-hub.eu/soil-threats/soil-erosion#how\\_can\\_it\\_be\\_measured\\_or\\_assessed](http://www.recare-hub.eu/soil-threats/soil-erosion#how_can_it_be_measured_or_assessed)
- <http://www.recare-hub.eu/soil-threats/salinization>
- <http://www.recare-hub.eu/soil-threats/contamination>
- <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/soil-erosion-by-water-1/assessment>
- <http://www.fao.org/3/T0848S/T0848S00.htm>
- <https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-01/documents/bmpfin.pdf>



## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- 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
- 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.

El sistema de evaluación se basará en la comprobación de la adquisición, por parte del alumno, de las competencias básicas, transversales y específicas de la asignatura. Se evaluarán los conocimientos mediante un sistema de evaluación continua, que incluirá los siguientes aspectos:

1. Aportaciones del estudiante en sesiones de discusión y actitud del estudiante en las diferentes actividades desarrolladas (20-40%)
2. Pruebas, ejercicios y problemas, resueltos en clase o individualmente a lo largo del curso: Prueba teórico-práctica (20-40%)
3. Trabajo individual de aplicación práctica de conocimientos (50-80%)

Los contenidos específicos de cada apartado serán detallados al principio de la asignatura, ponderando la nota de 0 a 10 puntos y requiriéndose un mínimo de 5 puntos para aprobar la asignatura.

### 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.

- Examen teórico tipo test 40%
- Examen práctico (resolución de casos prácticos) 60%

### 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 o por causa sobrevenidas. 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 teórico tipo test 40%
- Examen práctico (resolución de casos prácticos) 60%

## INFORMACIÓN ADICIONAL

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>).

