



DATOS IDENTIFICATIVOS

Contaminación de ecosistemas terrestres

Asignatura	Contaminación de ecosistemas terrestres			
Código	001G261V01923			
Titulación	Grado en Ciencias Ambientales			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo			
Coordinador/a	Nóvoa Muñoz, Juan Carlos			
Profesorado	Alonso Vega, María Flora Nóvoa Muñoz, Juan Carlos			
Correo-e	edjuanca@uvigo.es			
Web				
Descripción general				

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
A3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B1	Que los estudiantes sean capaces de desarrollar habilidades de análisis, síntesis y gestión de la información en el sector agroalimentario y del medio ambiente.
B2	Que los estudiantes sean capaces de adquirir y aplicar habilidades y destrezas de trabajo en equipo.
C4	Capacidad para integrar las evidencias experimentales encontradas en los estudios de campo y/o laboratorio con los conocimientos teóricos.
C5	Capacidad para la interpretación cualitativa y cuantitativa de los datos.
C6	Conocer y comprender los distintos aspectos de la planificación, gestión, valoración y conservación de recursos naturales.
C7	Conocer y comprender los distintos aspectos del análisis de explotación de los recursos medio ambientales en un contexto de desarrollo sostenible.
C16	Conocer y comprender los conceptos implicados en el tratamiento de suelos contaminados.
D1	Capacidad de análisis, organización y planificación.
D3	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa y extranjera
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información.
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones
D9	Trabajo en equipo de carácter interdisciplinar

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
RA1: reconocer la actividad antrópica como principal causa de la contaminación de los medios terrestres, asociando sus consecuencias a la capacidad de respuesta de los suelos	A3	B1	C4	D1
	A4		C6	D3
			C7	D4
				D5
RA2: explicar los procesos de transferencia y los mecanismos de interacción de los contaminantes con los componentes bióticos y abióticos de los ecosistemas terrestres	A3	B1	C5	D1
			C6	D3
			C16	D4
				D5

RA3: identificar propiedades y componentes de los suelos que, dependiendo de la naturaleza del contaminante, son capaces de contrarrestar la contaminación en los ecosistemas terrestres	A4	B1	C5 C7 C16	D1 D4 D5
RA4: interpretar, a partir de datos empíricos, las respuestas de los suelos a los procesos de contaminación	A3	B1	C4 C5 C16	D1 D3 D4 D5
RA5: asociar las respuestas de los suelos a la contaminación a las estrategias más adecuadas para su recuperación	A3	B1	C5 C6 C16	D1 D3 D4 D5
RA6: demostrar capacidad para el trabajo en equipo mediante la elaboración de informes y trabajos sobre casos reales o ficticios de contaminación de suelos	A3 A4	B1 B2	C4 C5 C6 C16	D1 D3 D5 D9
RA7: ser capaz de defender argumentos, de forma oral y escrita, relacionados con los procesos de contaminación de los ecosistemas terrestres y su influencia sobre el desarrollo sostenible	A3 A4	B1	C5 C6 C7	D1 D3 D4 D5 D9

Contenidos

Tema

1.- Contaminación de los ecosistemas terrestres	Concepto de contaminante y contaminación. Fuentes naturales y antropogénicas de contaminantes. Contaminación puntual y contaminación difusa. Papel de los componentes de los ecosistemas frente a la contaminación. El suelo como centro de acción de los ecosistemas terrestres frente a los contaminantes.
2.- Dinámica ambiental de los contaminantes	Procesos de deposición de contaminantes atmosféricos (precipitación, pluviolavado, escurrido). Interacción de contaminantes con los componentes del suelo (adsorción, difusión, lixiviado, movilidad, persistencia, □). Transformaciones de los contaminantes: biotransformación, bioconcentración, bioacumulación y biomagnificación). Biodisponibilidad y carga crítica de contaminantes.
3.- Indicadores de contaminación ambiental	Bioindicadores y biomarcadores de contaminación en los ecosistemas terrestres. Concepto y características de los programas de monitorización ambiental. Ecotoxicidad y conceptos asociados.
4.- Contaminación del suelo y del agua por sustancias acidificantes	Fuentes de sustancias acidificantes. Sustancias acidificantes primarias y secundarias. Efectos de la deposición de sustancias acidificantes sobre la vegetación. Efectos de la deposición de sustancias acidificantes sobre el suelo. Efectos de la deposición de sustancias acidificantes sobre las aguas superficiales y freáticas. Cargas críticas de sustancias acidificantes.
5.- Contaminación del suelo por metales pesados	Fuentes de metales pesados (minería e industria). Disponibilidad de los metales pesados a través de actividades mineras e industriales. Niveles de fondo y factores de enriquecimiento. Efectos de los metales pesados sobre la vegetación. Efectos de los metales pesados sobre los suelos. Efectos sobre las aguas superficiales y freáticas. Cargas críticas de metales pesados.
6.- Contaminación del suelo por compuestos orgánicos	Principales contaminantes orgánicos de origen industrial. Origen de dioxinas, furanos, PCBs y PAHs. Efectos de los contaminantes orgánicos sobre la vegetación. Efectos de los contaminantes orgánicos sobre los suelos. Efectos de los contaminantes orgánicos sobre las aguas superficiales y freáticas.
7.- Contaminación del suelo por actividades agrícolas y ganaderas	Efectos de la sobrefertilización en suelos y aguas superficiales y freáticas (eutrofización). Tipos de pesticidas y plaguicidas. Efectos sobre los suelos y aguas superficiales y freáticas. Contaminación por antibióticos derivados de actividades ganaderas en suelos y aguas superficiales y freáticas.
8.- Descontaminación y recuperación de suelos contaminados	Generalidades sobre la descontaminación de suelos. Tipos y principios de las técnicas de descontaminación. Fitorremediación de suelos.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	27	38	65
Seminario	12	12	24
Trabajo tutelado	1	8	9

Prácticas de laboratorio	14	4	18
Examen de preguntas objetivas	0	8	8
Examen de preguntas de desarrollo	0	12	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	8	10
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	4	4

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	En estas sesiones se procederá a poner en conocimiento de los estudiantes y explicar los distintos contenidos del temario (bases teóricas, directrices de trabajo, ejercicios a desarrollar) mediante exposición por parte del profesor con la ayuda de TICs. Las sesiones magistrales tendrán una duración de 50 minutos, dedicando el resto de la sesión recalcar los aspectos más relevantes.
Seminario	Los seminarios se dedicarán a profundizar e incidir en algunos casos especiales de contaminación en ecosistemas terrestres, tanto desde el punto de vista teórico cómo en la resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. Los seminarios se distribuyen en seis sesiones de dos horas cada uno, dedicándose a los siguientes temas: <ul style="list-style-type: none"> - Paleocontaminación y Antropoceno - Análisis y modelización de la capacidad de retención de contaminantes en suelos - Mecanismos de neutralización de la acidez en suelos - Contenidos, distribución y fraccionamiento de metales pesados acumulados en suelos debido a actividades antrópicas. Índices geoquímicos de evaluación de riesgos ambientales - Dinámica de Hg en los sistemas planta-suelo-agua - Contaminación de ecosistemas por PCBs En la séptima sesión de seminarios se desarrollará el estudio de caso/ejercicios que será tenido en cuenta como prueba de evaluación de las sesiones de seminarios.
Trabajo tutelado	La actividad consiste en la realización de un trabajo en grupo (2-3 estudiantes) sobre algún tema relacionado con los procesos de contaminación a propuesta de los estudiantes o profesor, debiendo elaborarlo de forma autónoma mediante la búsqueda y recogida de información, lecturas específicas (científica y técnica) manejo de la bibliografía, redacción, etc. El/la responsable de la materia confirmará la idoneidad de los temas de trabajo y velará porque estos no se repitan entre los distintos grupos de estudiantes. Se comunicará a los estudiantes una fecha límite antes de la que deberían informar de su interés en esta actividad. También se informará al inicio del curso de la fecha límite para la entrega de estos trabajos.
Prácticas de laboratorio	El profesorado planificará las diferentes prácticas en relación a los contenidos de la materia de suerte que los estudiantes podan aplicar y completar algunos de los conocimientos teóricos que se imparten. Se proyectan 4 sesiones de entre 3 y 4 horas cada una. Los contenidos de las sesiones prácticas serán: <ul style="list-style-type: none"> - Determinación de la capacidad de neutralización de ácidos en una variedad de suelos con diferentes características químicas. - Distribución de metales pesados en suelos contaminados y no contaminados - Estudio de retención competitiva de Cu y Zn en suelos ácidos - Ensayos de fitotoxicidad por metales pesados

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Durante las sesiones magistrales, el/la responsable de la materia atenderán a los estudiantes en la resolución de dudas y conflictos con el fin de mejorar la comprensión de los aspectos más sobresalientes, de forma que les permita alcanzar las competencias establecidas para la materia. Además, se podrán concertar tutorías con el profesorado responsable de las sesiones magistrales para la resolución de dudas.
Seminario	Durante los seminarios, el/la responsable de la materia atenderán a los estudiantes en la resolución de dudas y conflictos asociados las diferentes temáticas y tareas con el fin de mejorar la comprensión de los aspectos más sobresalientes de los mismos, de forma que les permita alcanzar las competencias establecidas en la materia. Además, se podrán concertar tutorías con el profesorado responsable de los seminarios para la resolución de dudas.
Prácticas de laboratorio	En las prácticas de laboratorio, el/la responsable/s de esta docencia prestarán atención especial a desarrollar las capacidades de los estudiantes en relación con las tareas prácticas que deben desarrollar, orientando en la mejor medida posible en relación con la interpretación de los datos que obtengan a cara descubierta la elaboración de la memoria de prácticas. El estudiantado también podrá concertar previamente tutorías con el profesorado encargado de las prácticas.

Trabajo tutelado En esta metodología, se llevará a cabo un seguimiento de los trabajos a desarrollar tratando de orientar en la mejor medida a los estudiantes así como resolver las dudas que les puedan surgir durante la realización de esta actividad. Para ello se podrán desarrollar tutorías previamente concertadas.

Pruebas	Descripción
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se llevará un seguimiento pormenorizado de los informes/memorias de prácticas, tratando de resolver dudas y proporcionar la orientación adecuada para que los estudiantes finalicen las tareas satisfactoriamente y alcanzando las competencias previstas.

Evaluación		Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
	Descripción					
Trabajo tutelado	Se valorará el desarrollo y resultado final del trabajo del grupo de forma conjunta, especialmente en el referente a capacidad de comunicación y de síntesis de los aspectos más relevantes de la temática seleccionada. En caso de que el trabajo presente un porcentaje de similitud superior al 25% (mediante Turnitin), el trabajo no será corregido y su valoración será 0. Resultados de aprendizaje previstos conseguir: RA1, RA3, RA4, RA5 e RA7	10	A3 A4	B2 C16	C7 D4	D1 D5 D9
Examen de preguntas objetivas	Se llevará a cabo conjuntamente con el examen de preguntas de desarrollo en las fechas oficiales de examen. El examen de preguntas objetivas estará constituido por preguntas tipo test que serán extraídas de los aspectos más notorios de los diferentes temas desarrollados en las sesiones magistrales. Las preguntas serán de respuesta múltiple, sólo una de ellas válida. Para que se pueda llevar adelante la evaluación continua, es decir, el sumatorio de los méritos conseguidos nos distintos apartados, es necesario alcanzar, por lo menos, el 35% del valor del examen de preguntas objetivas y más del examen de preguntas de desarrollo. Resultados de aprendizaje previstos conseguir: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5 e RA7	30			B1 C4 C6 C7 C16	D1 D4
Examen de preguntas de desarrollo	Se llevará a cabo conjuntamente con el examen de preguntas objetivas en las fechas oficiales de examen. El examen de preguntas de desarrollo estará constituido varias preguntas cortas relacionadas con casos concretos de contaminación de medios terrestres. En sus respuestas, los/las estudiantes deberán ser capaces relacionar, integrar y transmitir aquellos conocimientos que, en relación con las preguntas, habían obtenido en las sesiones teóricas. Para que se pueda llevar adelante la evaluación continua, es decir, el sumatorio de los méritos conseguidos nos distintos apartados, es necesario alcanzar, por lo menos, el 35% del valor del examen de preguntas objetivas y más del examen de preguntas de desarrollo. Resultados de aprendizaje previstos conseguir: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5 e RA7	30	A3	B1	C4 C5 C6 C7 C16	D1 D3 D4
Resolución de problemas y/o ejercicios	(*)Trátase de desenvolver diferentes problemas relacionados coa contaminación ambiental e cos contidos teóricos e aplicados tratados nos seminarios. Se pretende así avaliar ós estudantes para a adquisición de capacidade de síntese, análise e resolución de problemas e capacidade crítica. Resultados de aprendizaxe previstos acadar: RA1, RA3, RA4, RA5 e RA7	20	A3	B1	C4 C5 C7 C16	D1 D4 D5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Actividad asociada a la realización de las tareas propuestas de las sesiones prácticas. Resultados de aprendizaje previstos conseguir: todos (desde RA1 a RA7)	10	A3	B1 B2	C4 C5	D1 D5 D9

Otros comentarios sobre la Evaluación

La modalidad de evaluación preferente es la Evaluación Continua. Aquellos estudiantes que deseen realizar la Evaluación Global (100% de la nota del examen oficial) deberán comunicarlo al responsable de la materia, por correo electrónico o a través de la plataforma Moovi, en un plazo no superior a un mes desde lo inicio de la impartición del curso.

Evaluación Continua

En primera convocatoria, los estudiantes deberán alcanzar más del 35% en el conjunto del examen de preguntas objetivas y el examen de preguntas de desarrollo para que les sea sumada la puntuación del resto de actividades sujetas la Evaluación Continua y que se habían desarrollado nos sus correspondientes plazos.

Para la segunda edición, los estudiantes mantendrán por defecto las puntuaciones obtenidas en las actividades de seminarios, prácticas y trabajo tutelado, pasando a examinarse únicamente de las sesiones magistrales con un examen de preguntas objetivas y el examen de preguntas de desarrollo. En este examen, los estudiante deberán alcanzar más de un

35% de la nota total del mismo para poderle sumar las puntuaciones de seminarios, prácticas y trabajo tutelado. No obstante, en esta segunda edición los estudiantes pueden renunciar las puntuaciones alcanzadas en esas actividades (seminarios, prácticas y trabajo tutelado), siendo evaluados únicamente con un examen que constará de preguntas tipo test y preguntas de desarrollo relacionados con los contenidos de las sesiones magistrales así como problemas y preguntas de los contenidos de seminarios y prácticas. Este examen valdrá el 100 % de la nota y será preciso alcanzar en él más de un 50%. Para optar a esta posibilidad en segunda edición, los estudiantes que siguieron la Evaluación Continua deberán renunciar por escrito las cualificaciones obtenidas en las actividades de seminarios, prácticas y trabajo tutelado, enviando para tal efecto un correo electrónico al responsable de la materia una semana antes de la fecha oficial del examen de la segunda edición.

Evaluación Global

Este sistema de evaluación será lo que seguirán los estudiantes que así lo habían manifestado en tiempo y forma, además de los estudiantes que por su actividad profesional había sido del ámbito académico les impida una presencialidad superior al 10% en las sesiones magistrales, seminarios y prácticas. En este último caso, los estudiantes deberán acreditar debidamente su situación (copia oficial del contrato de trabajo).

La Evaluación global se hará de acuerdo con un único examen que reparará en la consecución de las competencias de la materia y que valdrá el 100% de la nota final siendo necesario alcanzar una cualificación de 5 sobre 10. El examen de la modalidad de Evaluación global consistirá en preguntas tipo test y preguntas de desarrollo relacionados con los contenidos de sesiones magistrales, así como problemas y preguntas de los contenidos de seminarios y prácticas.

El tipo de examen descrito para la Evaluación Global será lo que deberán superar los estudiantes que se presenten a la convocatoria Fin de Carrera, en el que deberán alcanzar más de un 50% de la nota total para superar la materia. En caso de no asistir a dicho examen, o de no aprobarlo, pasarán a ser evaluados por el sistema por defecto (Evaluación Continua) salvo que indiquen el contrario en tiempo y forma.

Se espera que el estudiantado presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento ético no adecuado (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados durante prácticas, ejercicios de seminarios o exámenes, y otros) se considerará que lo/a estudiante no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la cualificación global en la convocatoria común (1ª edición) será de suspenso (0.0). De persistir o repetir este comportamiento en la convocatoria extraordinaria (2ª edición), la valoración será igualmente suspenso (0.0). En todo caso, la estos efectos, se seguirán los procedimientos descritos en el [Reglamento sobre la evaluación, la cualificación y la calidad de la docencia y del proceso de aprendizaje del estudiantado] de la Universidad de Vigo, aprobado en el Claustro el 18/04/2023.

Casos particulares serán revisados de forma especial, siempre y cuando los responsable/s de la materia consideren que lo/a estudiante alcance las competencias específicas de la materia.

Fechas de exámenes:

Fin de carrera: 27/09/2023 10 horas

1ª edición: 05/06/2024 a las 10 horas

2ª edición: 05/07/2024 a las 10 horas

En caso de error en la transcripción de las fechas de exámenes, las válidas son las aprobadas oficialmente y publicadas en el tablón de anuncios y en la web del Centro.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Orozco Barrenetxea, Carmen, **Contaminación ambiental : una visión desde la química**, Paraninfo, 2002

Capó Martí, Miguel Andrés, **Principios de ecotoxicología : diagnóstico, tratamiento y gestión del medio ambiente**, Tébar, 2007

Tan, Kim H., **Environmental soil science**, 3rd, CRC Press-Taylor & Francis, 2009

Wheeler, Willis B., **Pesticides in Agriculture and the Environment**, Marcel Dekker, 2002

Bibliografía Complementaria

Porta Casanellas, Jaume, **Edafología: uso y protección de suelos**, 3ª, Mundi-Prensa, 2014

Juárez Sanz, Margarita, **Química del suelo y medio ambiente**, Publicaciones de la Universidad de Alicante, 2006

Manahan, Stanley E., **Environmental chemistry**, 9th, CRC Press, 2009

Kabata-Pendias, Alina, **Trace elements in soils and plants**, 4, CRC Press, 2011

Matthews, Graham A., **Pesticides: Health, Safety and the Environment**, 2nd, Wiley-Blackwell, 2015

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Degradación y restauración de ecosistemas acuáticos/O01G261V01925

Gestión y conservación del agua/O01G261V01927

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Ecología/O01G261V01602

Evaluación y conservación de suelos/O01G261V01921

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Edafología/O01G261V01304
