



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Contaminación de ecosistemas terrestres

Materia	Contaminación de ecosistemas terrestres			
Código	001G261V01923			
Titulación	Grao en Ciencias Ambientais			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Bioloxía vexetal e ciencias do solo			
Coordinador/a	Nóvoa Muñoz, Juan Carlos			
Profesorado	Alonso Vega, María Flora Nóvoa Muñoz, Juan Carlos			
Correo-e	edjuanca@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral				

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como non especializado
B1	Que os estudantes sexan capaces de desenvolver habilidades de análises, sínteses e xestión da información no sector agroalimentario e do medio ambiente.
B2	Que os estudantes sexan capaces de adquirir e aplicar habilidades e destrezas de traballo en equipo.
B3	Que os estudantes sexan capaces de desenvolver habilidades persoais de razonamiento crítico e constructivo.
C4	Capacidade para integrar as evidencias experimentais encontradas nos estudos de campo e/ou laboratorio cos coñecementos teóricos.
C5	Capacidade para a interpretación cualitativa e cuantitativa dos datos.
C6	Coñecer e comprender os distintos aspectos da planificación, xestión, valoración e conservación de recursos naturais.
C7	Coñecer e comprender os distintos aspectos da análise de explotación dos recursos ambientais nun contexto de desenvolvemento sostible.
C16	Coñecer q comprender os conceptos implicados no tratamento de solos contaminados.
D1	Capacidade de análise, organización e planificación.
D3	Comunicación oral e escrita na lingua nativa e estranxeira.
D4	Capacidade de aprendizaxe autónoma e xestión da información.
D5	Capacidade de resolución de problemas e toma de decisións
D6	Capacidade de comunicación interpersonal
D8	Capacidade de razonamento crítico e autocrítico
D9	Traballo en equipo de carácter interdisciplinar

## Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
RA1- recoñecer a actividade antrópica como principal causa da contaminación dos medios terrestres, asociando as súas consecuencias á capacidade de resposta dos solos	A3	B1	C4	D1
	A4	B3	C6	D3
			C7	D4
				D5
				D8

RA2-explicar os procesos de transferencia e os mecanismos de interacción dos contaminantes cos compoñentes bióticos e abióticos dos ecosistemas terrestres	A3	B1	C5 C6 C16	D1 D3 D4 D5 D6
RA3- identificar propiedades e compoñentes dos solos que, dependendo da natureza do contaminante, son capaces de contrarrestar a contaminación nos ecosistemas terrestres	A4	B1	C5 C7 C16	D1 D4 D5
RA4- interpretar, a partir de datos empíricos, as respostas dos solos aos procesos de contaminación	A3	B1 B3	C4 C5 C16	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA5-asociar as respostas dos solos á contaminación ás estratexias máis adecuadas para a súa recuperación	A3	B1	C5 C6 C16	D1 D3 D4 D5 D6 D8
RA6-demostrar capacidade para o traballo en equipo mediante a elaboración de informes e traballos sobre casos reais ou ficticios de contaminación de solos	A3 A4	B1 B2	C4 C5 C6 C16	D1 D3 D5 D9
RA7-ser capaz de defender argumentos, de forma oral e escrita, relacionados cos procesos de contaminación dos ecosistemas terrestres e a súa influencia sobre o desenvolvemento sostible	A3 A4	B1 B3	C5 C6 C7	D1 D3 D4 D5 D6 D9

## Contidos

Tema	
1.- Contaminación dos ecosistemas terrestres	Concepto de contaminante e contaminación. Fontes naturais e antropoxénicas de contaminantes. Contaminación puntual e contaminación difusa. Papel dos compoñentes dos ecosistemas fronte á contaminación. O solo como centro de acción dos ecosistemas terrestres fronte aos contaminantes. Referencias básicas da lexislación sobre descontaminación de solos.
2.- Dinámica ambiental dos contaminantes	Procesos de deposición de contaminantes atmosféricos (precipitación, pluvio lavado, escurrido). Interacción de contaminantes cos compoñentes do solo (adsorción, difusión, lixiviado, mobilidade, persistencia,[]). Transformacións dos contaminantes: biotransformación, bioconcentración, bioacumulación e biomagnificación). Biodisponibilidade e carga crítica de contaminantes.
3.- Indicadores de contaminación ambiental	Bioindicadores e biomarcadores de contaminación nos ecosistemas terrestres. Concepto e características dos programas de monitorización ambiental. Ecotoxicidade e conceptos asociados. Xeneralidades sobre a descontaminación de solos: tipos, principios e técnicas.
4.- Contaminación do solo e da agua por sustancias acidificantes	Fontes de sustancias acidificantes. Sustancias acidificantes primarias e secundarias. Efectos da deposición de sustancias acidificantes sobre a vexetación. Efectos da deposición de sustancias acidificantes sobre o solo. Efectos da deposición de sustancias acidificantes sobre as augas superficiais e freáticas. Cargas críticas de sustancias acidificantes. Pautas xerais de recuperación solos acidificados.
5.- Contaminación do solo por metais pesados	Fontes de metais pesados (minería e industria). Disponibilidade dos metais pesados a través de actividades mineiras e industriais. Niveis de fondo e factores de enriquecemento. Efectos dos metais pesados sobre a vexetación. Efectos dos metais pesados sobre os solos. Efectos sobre as augas superficiais e freáticas. Cargas críticas de metais pesados. Aspectos xerais sobre a fitorremediación e os seus tipos.
6.- Contaminación do solo por compostos orgánicos	Principais contaminantes orgánicos de orixe industrial. Orixe de dioxinas, furanos, PCBs e PAHs. Efectos dos contaminantes orgánicos sobre a vexetación. Efectos dos contaminantes orgánicos sobre os solos. Efectos dos contaminantes orgánicos sobre as augas superficiais e freáticas. Aspectos básicos da biorremediación.

7.- Contaminación do solo por actividades agrícolas e gandeiras

Efectos da sobrefertilización en solos e augas superficiais e freáticas (eutrofización). Tipos de pesticidas e praguicidas. Efectos sobre os solos e augas superficiais e freáticas. Contaminación por antibióticos derivados de actividades gandeiras en solos e augas superficiais e freáticas. A biorremediación nos medios agrícolas e gandeiros.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	42	70
Seminario	14	10	24
Prácticas de laboratorio	14	4	18
Exame de preguntas obxectivas	0	12	12
Exame de preguntas de desenvolvemento	0	12	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	10	10
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	4	4

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Nestas sesións procederase a pór en coñecemento dos estudantes e explicar os distintos contidos do temario (bases teóricas, directrices de traballo, exercicios a desenvolver) mediante exposición por parte do profesor coa axuda de TICs. As sesións maxistras terán unha duración de 50 minutos, dedicando o resto da sesión recalcar os aspectos máis relevantes.
Seminario	Os seminarios dedicaranse a profundizar e incidir nalgúns casos especiais de contaminación en ecosistemas terrestres, tanto dende o punto de vista teórico como na resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. Os seminarios distribúense en seis sesións de dúas horas cada un, dedicándose aos seguintes temas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Paleocontaminación e Antropoceno</li> <li>- Análise e modelización da capacidade de retención de contaminantes en solos</li> <li>- Mecanismos de neutralización da acidez en solos</li> <li>- Contidos, distribución e fraccionamento de metais pesados acumulados en solos debido a actividades antrópicas. Índice xeoquímicos de avaliación de riscos ambientais</li> <li>- Dinámica de Hg nos sistemas planta-solo-auga</li> <li>- Contaminación de ecosistemas por PCBs</li> </ul> Na sétima sesión de seminarios se desenvolvera o estudo de caso/exercicios que será tido en conta coma proba de avaliación das sesións de seminarios.
Prácticas de laboratorio	O profesorado planificará as diferentes prácticas en relación aos contidos da materia de xeito que os estudantes podan aplicar e completar algúns dos coñecementos teóricos que se imparten. Proxéctanse 4 sesións de entre 3 e 4 horas cada unha. Os contidos das sesións prácticas serán: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Determinación da capacidade de neutralización de ácidos nunha variedade de solos con diferentes características químicas.</li> <li>- Distribución de metais pesados en solos contaminados e non contaminados</li> <li>- Estudo de retención competitiva de Cu e Zn en solos acedos</li> <li>- Ensaio de fitotoxicidade por metais pesados</li> </ul>

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Durante as sesións maxistras, o responsable/s da materia atenderán ós estudantes na resolución de dúbidas e conflitos co fin de mellorar a comprensión dos aspectos máis sobresalientes, de forma que lles permita alcanzar as competencias establecidas para a materia. Ademais, se podrán concertar titorías co profesorado responsable das sesións maxistras para a resolución de dúbidas.
Seminario	Durante os seminarios, o responsable/s da materia atenderán aos estudantes na resolución de dúbidas e conflitos asociados as diferentes temáticas e tarefas co fin de mellorar a comprensión dos aspectos máis sobresalientes dos mesmos, de forma que lles permita alcanzar as competencias establecidas na materia. Ademais, se podrán concertar titorías co profesorado responsable dos seminarios para a resolución de dúbidas.
Prácticas de laboratorio	Nas prácticas de laboratorio, o responsable/s desta docencia prestarán atención especial a desenvolver as capacidades dos estudantes en relación coas tarefas prácticas que deben desenvolver, orientando na mellor medida posible en relación coa interpretación dos datos que obteñan de cara a elaboración da memoria de prácticas. O estudantado tamén poderá concertar previamente titorías co profesorado encargado das prácticas.
Probas	Descrición

Informe de prácticas, práctico e prácticas externas  
 Levárase un seguimento pormenorizado dos informes/memorias de prácticas, tratando de resolver dúbidas e proporcionar a orientación adecuada para que os estudantes finalicen as tarefas satisfactoriamente e alcanzando as competencias previstas.

<b>Avaliación</b>					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Exame de preguntas obxectivas	Levarase a cabo conxuntamente co exame de preguntas de desenvolvemento nas datas oficiais de exame. O exame de preguntas obxectivas estará constituído por preguntas tipo test que serán extraídas dos aspectos máis notorios dos diferentes temas desenvolvido nas sesións maxistras. As preguntas serán de resposta múltiple, só unha delas válida. Para que se poida levar adiante a avaliación continua, é dicir, o sumatorio dos méritos acadados nos distintos apartados, é necesario alcanzar, polo menos, o 35% do valor do exame de preguntas obxectivas e máis do exame de preguntas de desenvolvemento. Resultados de aprendizaxe previstos acadar: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5 e RA7	35	B1 B3 C7 C16	C4 C6 D8 C16	D1 D4
Exame de preguntas de desenvolvemento	Levarase a cabo conxuntamente co exame de preguntas obxectivas nas datas oficiais de exame. O exame de preguntas de desenvolvemento estará constituído varias preguntas curtas relacionadas con casos concretos de contaminación de medios terrestres. Nas súas respostas, os/as estudantes deberán ser capaces relacionar, integrar e transmitir aqueles coñecementos que, en relación coas preguntas, obtiveran nas sesións teóricas. Para que se poida levar adiante a avaliación continua, é dicir, o sumatorio dos méritos acadados nos distintos apartados, é necesario alcanzar, polo menos, o 35% do valor do exame de preguntas obxectivas e máis do exame de preguntas de desenvolvemento. Resultados de aprendizaxe previstos acadar: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5 e RA7	30	A3 B3 C7 C16	B1 C4 C5 D8 C16	D1 D3 D4 D8
Resolución de problemas e/ou exercicios	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	25	A3 B3 C7 C16	B1 C4 C5 D5 D8	D1 D4
Informe de prácticas, práctico e prácticas externas	Actividade asociada á realización das tarefas propostas das sesións prácticas. Resultados de aprendizaxe previstos acadar: todos (dende RA1 a RA7)	10	A3 B2	B1 C4 C5	D1 D5 D9

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

A modalidade de avaliación preferente é a Avaliación Continua. Aqueles estudantes que desexen realizar a Avaliación Global (100% da nota do exame oficial) deberán comunicalo ao responsable da materia, por correo electrónico ou a través da plataforma Moovi, nun prazo non superior a un mes desde o inicio da impartición do curso.

#### **Avaliación Continua**

En primeira convocatoria, os estudantes deberán alcanzar máis do 35% no conxunto do exame de preguntas obxectivas e o exame de preguntas de desenvolvemento para que lles sexa sumada a puntuación do resto de actividades suxeitas a Avaliación Continua e que se desenvolveran nos seus correspondentes prazos.

Para a segunda edición, os estudantes manterán por defecto as puntuacións obtidas nas actividades de seminarios e prácticas, pasando a examinarse unicamente das sesións maxistras cun exame de preguntas obxectivas e preguntas de desenvolvemento. Neste exame, os estudante deberán acadar máis dun 35% da nota total do mesmo para poderlle sumar as puntuacións de seminarios e prácticas. Non obstante, nesta segunda edición os estudantes poden renunciar as puntuacións acadadas nesas actividades (seminarios e practicas), sendo avaliados unicamente cun exame que constará de preguntas tipo test e preguntas de desenvolvemento relacionados cos contidos das sesións maxistras así coma problemas e preguntas dos contidos de seminarios e prácticas. Este exame valerá o 100 % da nota e será preciso acadar nel máis dun 50%. Para optar a esta posibilidade en segunda edición, os estudantes que seguiron a Avaliación Continua deberán renunciar por escrito as cualificacións obtidas nas actividades de seminarios e prácticas, enviando para tal efecto un correo electrónico ao responsable da materia dúas semana antes da data oficial do exame da segunda edición.

#### **Avaliación Global**

Este sistema de avaliación será o que seguirán os estudantes que así o manifestaran en tempo e forma, ademais dos estudantes que pola súa actividade profesional fora do ámbito académico lles impida unha presencialidade superior ao 10% nas sesións maxistras, seminarios e prácticas. Neste último caso, os estudantes deberán acreditar debidamente a súa situación (copia oficial do contrato de traballo).

A Avaliación global se fará de acordo cun único exame que reparará na consecución das competencias da materia e que valerá o 100% da nota final sendo necesario acadar unha cualificación de 5 sobre 10. O exame da modalidade de Avaliación global consistirá en preguntas tipo test e preguntas de desenvolvemento relacionados cos contidos de sesións maxistras, así coma problemas e preguntas dos contidos de seminarios e prácticas.

O tipo de exame descrito para a Avaliación Global será o que deberán superar os estudantes que se presenten á convocatoria Fin de Carreira, no que deberán acadar máis dun 50% da nota total para superar a materia. En caso de non asistir a dito exame, ou de non aprobalo, pasarán a ser avaliados polo sistema por defecto (Avaliación Continua) salvo que indiquen o contrario en tempo e forma.

Espérase que o estudantado presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento ético non adecuado (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados durante prácticas, exercicios de seminarios ou exames, e outros) considerarase que o/a estudante non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global na convocatoria ordinaria (1ª edición) será de suspenso (0.0). De persistir ou repetir este comportamento na convocatoria extraordinaria (2ª edición), a valoración será igualmente suspenso (0.0). En todo caso, a estes efectos, se seguirán os procedementos descritos no Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do estudantado da Universidade de Vigo, aprobado no Claustro o 18/04/2023.

Casos particulares serán revisados de forma especial, a condición de que os responsable/s da materia consideren que o/a estudante acade as competencias específicas da materia.

#### **Datos de exames:**

Fin de carreira: 25/09/2024 10 horas

1ª edición: 04/06/2025 ás 10 horas

2ª edición: 14/07/2025 ás 10 horas

En caso de error na transcripción das datas de exames, as válidas son as aprobadas oficialmente e publicadas no taboleiro de anuncios e na web do Centro.

---

#### **Bibliografía. Fontes 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, Jaime, **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

---

#### **Recomendacións**

##### **Materias que continúan o temario**

Degradación e restauración de ecosistemas acuáticos/O01G261V01925

Xestión e conservación da auga/O01G261V01927

##### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Ecoloxía/O01G261V01602

Avaliación e conservación de solos/O01G261V01921

##### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Edafoloxía/O01G261V01304