



DATOS IDENTIFICATIVOS

Contamination

Asignatura	Contamination			
Código	V02G030V01906			
Titulación	Grado en Biología			
Descriptores	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud Biología vegetal y ciencias del suelo Ecología y biología animal			
Coordinador/a	Fernández Covelo, Emma			
Profesorado	Combarro Combarro, María del Pilar Fernández Covelo, Emma González Rodríguez, Luis Mariño Callejo, María Fuencisla			
Correo-e	emmaf@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Conocer de forma actualizada las distintas fuentes y tipos de contaminantes que afectan al medio y a la biota Conocer la dinámica de los contaminantes en los compartimentos del ecosistema Conocer los procesos de reutilización de residuos y biorremediación para recuperación de ambientes contaminados			

Competencias

Código	
A1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
A2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
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.
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B2	Capacidad de lectura y análisis de documentos científicos y de interpretar datos e informaciones, extrayendo lo esencial de lo accesorio o secundario, y de fundamentar debidamente las pertinentes conclusiones.
B3	Adquirir conocimientos generales de las materias básicas de la biología, tanto a nivel teórico como experimental, sin descartar una mayor especialización en materias que se orientan a un ámbito profesional concreto.
B4	Capacidad para manejar herramientas experimentales, incluyendo la instrumentación científica e informática, que apoyen la búsqueda de soluciones a problemas relacionados con el conocimiento básico de la biología y con aquellos propios de un contexto laboral.
B5	Conocer los niveles de organización de los seres vivos tanto desde un punto de vista estructural (molecular, celular, orgánico) como funcional, observando sus relaciones con el medio y con otros organismos, así como sus manifestaciones ante situaciones de alteración medioambiental.
B7	Saber recopilar información sobre temas de interés de ámbito biológico, analizarla y emitir juicios críticos y razonados sobre los mismos, incluyendo cuando sea precisa la reflexión sobre aspectos sociales y/o éticos relacionados con la temática.
B10	Desarrollar las capacidades analíticas y de abstracción, la intuición y el pensamiento lógico y riguroso a través del estudio de la biología y sus aplicaciones.

B11	Saber comunicar a todo tipo de audiencias (especializadas o no) de manera clara y precisa conocimientos, metodologías, ideas, problemas y soluciones relacionadas con distintos ámbitos de la biología.
B12	Capacidad para identificar sus propias necesidades formativas en el campo de la biología y en entornos laborales concretos, y de organizar su aprendizaje con un alto grado de autonomía en cualquier contexto.
C3	Identificar, analizar y caracterizar muestras de origen biológico, incluidas las de origen humano y sus posibles anomalías
C6	Evaluar e interpretar actividades metabólicas
C8	Evaluar el funcionamiento de sistemas fisiológicos interpretando parámetros vitales
C10	Analizar e interpretar las adaptaciones de los seres vivos al medio
C11	Muestrear, caracterizar, gestionar, conservar y restaurar poblaciones, comunidades y ecosistemas
C13	Evaluar los impactos ambientales. Diagnosticar y solucionar problemas medioambientales
C14	Realizar análisis, control y depuración de las aguas
C19	Identificar, gestionar y comunicar riesgos agroalimentarios y medioambientales
C21	Realizar e interpretar bioensayos y diagnósticos biológicos
C22	Identificar, caracterizar y utilizar bioindicadores
C23	Desarrollar, gestionar y aplicar técnicas de control biológico
C25	Obtener información, desarrollar experimentos, e interpretar los resultados
C31	Conocer y manejar instrumentación científico-técnica
C32	Capacidad para conocer y manejar los conceptos y la terminología propios o específicos
C33	Capacidad para comprender la proyección social de la biología
D1	Desarrollar la capacidad de análisis y síntesis
D2	Adquirir la capacidad de organizar y planificar las tareas y el tiempo
D3	Desarrollar habilidades de comunicación oral y escrita
D6	Saber buscar e interpretar información procedente de fuentes diversas
D9	Trabajar en colaboración o formando equipos de carácter interdisciplinar
D10	Desarrollar el razonamiento crítico
D13	Sensibilización por los temas medioambientales
D14	Adquirir habilidades en las relaciones interpersonales

Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Conocer las principales fuentes, los diversos tipos y, sobre todo, la dinámica de los contaminantes más importantes y su relación con la biología	A1	B2 B3	C8 C10	D13
Comprender el concepto de contaminación ambiental y sus efectos sobre los organismos. Es importante que entiendan los procesos de tratamientos y biorremediación de la contaminación	A1	B2 B3	C3 C6	D1 D13
Conocer los diversos tipos de residuos, sus tratamientos y su uso en procesos de recuperación en ambientes degradados	A1	B2 B3	C11	D13
Obtener una visión introductoria de toxicología ambiental, agroalimentaria y en ser vivos	A4	B2 B3	C8 C31	D13
Conocer y entender en que casos debe ser aplicada la legislación vigente y las normativas que la desarrollan	A2 A5	B2 B3 B7 B10	C21	D1 D3 D6
Aplicar conocimientos y técnicas propios de la contaminación en diferentes procesos relacionados con la gestión del medio	A3	B2 B5 B10	C11 C13 C14 C19 C21 C22	D2 D3 D9 D10 D14
Aplicar conocimientos y tecnología relativos a la contaminación en aspectos relacionados con la producción, explotación, análisis y diagnóstico de procesos y recursos biológicos	A3 A5	B2 B10	C11 C23	D2 D3 D9 D10 D14
Obtener información, desarrollar experimentos e interpretar resultados	A4 A5	B2 B10 B11 B12	C25	D2 D6 D10
Comprender la proyección social de la contaminación y su repercusión en el ejercicio profesional	A5	B11 B12	C33	D10 D13
Conocer y manejar los conceptos, terminología e instrumentación científico-técnica relativos a la contaminación	A5	B2 B4	C32 C33	D2

Contenidos

Tema

1. INTRODUCCION A LA CONTAMINACION	<ul style="list-style-type: none"> - Definición. Conceptos básicos. Tipos y categorías de contaminantes. - Fuentes y vías de entrada al medio ambiente y biota. - Dinámica de contaminantes: distribución y flujo. - Bioindicadores, biomonitores. - Legislación y normativas
2. RESIDUOS BIODEGRADABLES	<ul style="list-style-type: none"> -Materia orgánica -Petróleo y derivados
3. CONTAMINANTES ORGÁNICOS	-PAHs, Hidrocarburos halogenados, PCBs
4. CONTAMINANTES INORGÁNICOS	<ul style="list-style-type: none"> -Acidez -Elementos potencialmente tóxicos
5. CONTAMINACIÓN MICROBIANA	<ul style="list-style-type: none"> -Concepto y fuentes de contaminación de origen microbiano -Microorganismos indicadores de contaminación -Dinámica de contaminación microbiana en atmósfera, suelo y agua -Aguas residuales y tratamiento. Tratamiento anóxico de lodos. -Impacto de la contaminación en el medio. -Legislación y normativa sobre contaminación microbiológica
6. TRATAMIENTO DE RESIDUOS Y PROCESOS DE RECUPERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> - Biorremediación. - Compostaje. - Reutilización de residuos a través del sistema suelo-planta - Recuperación de suelos contaminados
7. EFECTOS BIOLÓGICOS DE Los CONTAMINANTES	<ul style="list-style-type: none"> -Exposición de organismos vivos a contaminantes. Rutas de entrada. Toxicocinética. Bioacumulación, Biotransformación. -Efectos de los contaminantes a nivel fisiológico. -Mecanismos moleculares y celulares de acción de los contaminantes. -Ensayos de toxicidad. -Efectos de los contaminantes a nivel poblacional y de comunidades de organismos. -Evolución de resistencia.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	20	10	30
Otros	8	8	16
Estudio de casos/análisis de situaciones	1	65	66
Sesión magistral	20	10	30
Estudio de casos/análisis de situaciones	1	1	2
Otras	2	4	6

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

Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Efecto de un contaminante en el suelo: se estudiará el contenido total y la disponibilidad. Efectos sobre germinación, crecimiento y otros parámetros fisiológicos de plantas. Efecto en la reproducción de oligoquetos e integridad de la membrana lisosomal
Otros	<p>Análisis microbiológica de agua. Detección de indicadores microbiológicos de contaminación</p> <p>Se complementará la parte teórica abordando aspectos que en el quedaran claros lo que sea necesario complementar. Resolución de dudas, etc.</p> <p>Al final de la explicación de cada tema, se entregará a los alumnos un cuestionario de preguntas referidas al mismo y que deberán entregar en el plazo que sea fijado oportunamente. En la parte de Microbiología, los alumnos cubrirán un test en el aula al terminar la explicación de cada uno de los de los temas.</p>

Estudio de casos/análisis de situaciones	<p>PROPUESTA DE TRABAJO PARA LA EVALUACIÓN DE DOCENCIA EN EL AULA (opción A)</p> <p>OBJETIVO Estudio de procesos contaminantes. El objetivo será escribir un artículo científico sobre el tema. Se seguirá el formato y, en la medida del posible, las instrucciones de la revista "Environmental Pollution".</p> <p>FORMACIÓN DE GRUPOS Y ASIGNACIÓN DE TUTORES PARA EL SEGUIMIENTO DEL TRABAJO. En función del número de alumnos matriculados en la materia se fijará, a comienzo de curso, el número de participantes en cada grupo. Cada grupo de alumnos estará tutorizado por uno de los profesores de la materia que será el encargado de recibir los informes en las fechas indicadas y solucionará todas las dudas formuladas por los alumnos. La fecha límite para la formación de grupos es el 12 de septiembre.</p> <p>TRABAJO: RECONOCIMIENTO DEL PROBLEMA (fecha de entrega 19 de septiembre) Elección y descripción del medio o zona elegida. Elección del contaminante y organismos bajo estudio Título y autores del trabajo Justificar la elección del tema propuesto</p> <p>DESCRIPCIÓN DE LOS ELEMENTOS CONTAMINANTES Y ORGANISMOS AFECTADOS (fecha de entrega 7 de octubre) Identificar, describir y clasificar los contaminantes presentes en la zona de estudio. Identificar los organismos afectados por los diferentes elementos contaminantes. Describir procesos fisiológicos y ecológicos afectados.</p> <p>INTEGRACIÓN DE LOS PROCESOS: ELABORACIÓN DE UN ARTÍCULO CIENTÍFICO (fecha de entrega 21 de noviembre) Título, resumen, introducción, descripción del medio, de los organismos y de los contaminantes, discusión de los efectos globales, conclusiones, propuesta de soluciones o alternativas, agradecimientos, bibliografía.</p> <p>PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DEL TRABAJO (fecha del examen oficial 2 de diciembre)</p> <p>OPCION B Realización de un examen final de la materia con contenidos teóricos y prácticos (ver el apartado otros en evaluación) (2 de Diciembre 16-20horas)</p>
Sesión magistral	Desarrollo teórico-práctico, presentación de objetivos y marco conceptual de cada tema, presentando bibliografía específica y ejemplos relacionados

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Los profesores realizarán un seguimiento de la evolución de los alumnos en cuanto a conceptos e ideas expuestos en las clases teóricas
Prácticas de laboratorio	Cada uno de los alumnos recibirá asesoramiento por parte de los profesores a la hora de realizar las prácticas. Asimismo, recibirán soporte para la elaboración del trabajo de prácticas
Otros	Cada grupo de alumnos estará tutorizado por uno de los profesores de la materia que será el encargado de recibir los informes en las fechas indicadas y solucionará todas las dudas formuladas por los alumnos. Divididos los alumnos en grupos y asignados tutores, cada uno de los tutores recibirá a los alumnos en tutorías para ayudarles a abordar el trabajo de estudio de casos
Estudio de casos/análisis de situaciones	Cada grupo de alumnos tendrá asignado un tutor que le ayudará a lo largo de la elaboración del trabajo

Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Prácticas de laboratorio	El alumno deberá entregar un informe de prácticas correspondientes a la práctica integrada "Caracterización de un suelo contaminado y un control. Efecto sobre germinación y otros parámetros fisiológicos de las plantas y sobre reproducción de oligoquetos e integridad de la membrana lisisomal". En la parte de Microbiología tendrá que hacer un examen de las prácticas realizadas que tendrá lugar el 31 de Octubre de 16 a 17 horas. El informe y el examen serán evaluados, dando lugar a las calificaciones de prácticas, que supone el 25% de la nota final. Es necesario alcanzar un 5 para hacer media con la evaluación de la docencia teórica (aula).	25	A1 B2 C3 D1 A3 B3 C6 D2 A4 B4 C11 D14 A5 B7 C13 B11 C14 C19 C21 C22 C23 C25 C31 C32
Otros	Evaluación de la participación del alumno: la participación del alumno en los seminarios, asistencia a clases teóricas, entrega de cuestionarios o tests de cada tema (un cuestionario, o test, de cada uno de los temas que figuran en el apartado de contenidos) y realización de las prácticas supondrá un 20% de la nota final	20	A2 B2 C6 D1 A3 B3 C8 D2 A4 B5 C10 D3 B7 C13 D6 B10 C19 D10 C23 C32 C33
Estudio de casos/análisis de situaciones	OPCIÓN A: EVALUACIÓN CONTINUA: Evaluación continua de la participación en el aula mediante trabajos de inicio a la investigación que suponen el 55% de la nota final. Es preciso alcanzar un 5 para hacer promedio con la nota práctica. la exposición oral de los trabajos tendrá lugar el 2 de Diciembre	55	A1 B2 C10 D1 A2 B5 C13 D2 A3 B7 D3 A4 B10 D6 A5 B11 D9 B12 D10 D13 D14
Otras	OPCIÓN B: EVALUACIÓN PUNTUAL Evaluación mediante un único examen escrito con contenidos teóricos (65%) y prácticos (35%) en las fechas marcadas por la Xunta de Facultad (2 de diciembre). Es preciso alcanzar un 5 para hacer promedio con la nota práctica. En caso de que realizara las prácticas y de que el alumno entregara el informe y superara esta parte de la materia, este examen tendrá solamente contenidos teóricos (65%). MISMO VALOR QUE LA OPCIÓN A El examen de la materia será el 22/09/2016	Igual valor que opción A	

Otros comentarios sobre la Evaluación

Para la convocatoria de julio (fecha de examen día 10/7/2017), se conservarán las partes aprobadas, ya que se presupone que las competencias, aptitudes y conocimientos adquiridos no se pierden.

Fuentes de información

- Capó Martí, M., **Principios de Ecotoxicología**, Tébar,
- Mason, C.F., **Biology of Freshwater Pollution**, Longman, 3ª ed.,
- Clark, R.B., **Marine Pollution**, Oxford University, 5ª ed.,
- Walker, C.H., Hopkin, S.P., Sibly, R.M., Peakall, D.B., **Principles of Toxicology**, Taylor & Francis, 3ª ed.,
- Seoánez Calvo, M., **Tratado de la Contaminación atmosférica**, Mundi Prensa,
- Maier, R.M, Pepper, I.L. , Gerba, C.P., **Environmental Microbiology. 2ª ed.**, Academic Press,
- Hurst, C.J., Knudsen, G.R., McInern, M.J.ey, L.D. Stetzenbach, M.V. Walter (eds.), **Manual of Environmental Microbiology, 3ª ed.**, American Society for Microbiology,
- Rice, E.W., Baird, R.B., Eaton, A.D., Clesceri L.S. (eds), **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22th ed.**, A.P.H.A., A.W.W.A. and W.E.F. Washington.,
- Lagadic, L., Caquet, T., Amiard, J-C, Ramade, F., **Use of biomarkers for Environmental Quality Assessment**, Balkema,
- DeCaprio, A.P. (ed.), **Toxicologic Biomarkers**, Ed. Taylor & Francis,
- Mirshal, I., **Soil Pollution: Origin, Monitoring & Remediation.**, Springer Verlag,
- Sparks, D.L., **Environmental Soil Chemistry**, Academic Press,
- Tan, K., **Environmental Soil Science**, Marcel Dekker. New York,
- McCutcheon S.C. , Schnoor J.L., **Phytoremediation: Transformation and Control of Contaminants.**, Wiley and Sons, Inc.,
- Singh, A., Ward, O.P., **Applied Bioremediation and Phytoremediation.**, Springer-Verlag,
- Benlloch, M., Sancho, E., Tena, M. (eds.), **Fitorremediación de suelos contaminados del área de Aznalcóllar**, Universidad de Córdoba,
- Schmidt, T.M., Schaechter, M., **Topics in Ecological and Environmental Microbiology**, Academic Press,
- Schmidt, T.M., Schaechter, M., **Topics in Ecological and Environmental Microbiology**, Academic Press,

Bertrand, J.C., P. Caumette, P. Lebaron, R. Matheron, P. Normand, T. Sime-Ngando, **Environmental Microbiology: Fundamentals and Applications: Microbial Ecology.**, Springer.,
Pepper, I.L., C.P. Gerba, T.J. Gentry., **Environmental Microbiology. 3º edd.**, Academic Press,
H.B. Bradl, **Heavy Metals in the Environment: Origin, Interaction and Remediation**, Elsevier,
Alina Kabata Pendias, **Trace Elements in Soils and Plants**, CRC Press,

Recomendaciones
