



DATOS IDENTIFICATIVOS

Contaminación marina

Asignatura	Contaminación marina			
Código	V10G061V01401			
Titulación	Grado en Ciencias del Mar			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	4	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Gallego Inglés			
Departamento	Ecología y biología animal			
Coordinador/a	Beiras García-Sabell, Ricardo			
Profesorado	Beiras García-Sabell, Ricardo Delgado Núñez, Cristina			
Correo-e	rbeiras@uvigo.gal			
Web	http://www.ecotox.es			
Descripción general	(*)Principais contaminantes, fontes, distribución ambiental, efectos tóxicos. Lexislación ambiental mariña. Materia del programa English Friendly: Los/as estudiantes internacionales podrán solicitar al profesorado: a) materiales y referencias bibliográficas para el seguimiento de la materia en inglés, b) atender las tutorías en inglés, c) pruebas y evaluaciones en inglés.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	Descripción
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	Planificar y ejecutar trabajos de campo y de laboratorio, aplicando las herramientas y técnicas básicas para el muestreo, adquisición de datos y análisis en la columna de agua, fondo y subsuelo.
B3	Reconocer e implementar buenas prácticas de medida y experimentación, y trabajar de manera responsable y segura tanto en campaña como en laboratorio.
B4	Gestionar, procesar e interpretar los datos e información obtenidos tanto en campo como en laboratorio.
C8	Conocer los principales contaminantes, sus causas y efectos en el medio marino y costero.
C11	Aplicar los conocimientos y técnicas adquiridos a la caracterización y uso sostenible de los recursos vivos y los ecosistemas marinos.
D1	Desarrollar la capacidad de búsqueda, análisis y síntesis de la información orientada a la identificación y resolución de problemas.
D2	Adquirir la capacidad de aprender de forma autónoma, continua y colaborativa, organizando y planificando tareas en el tiempo.
D5	Sostenibilidad y compromiso ambiental. Uso equitativo, responsable y eficiente de los recursos.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
------------------------------------	---------------------------------------

4. Saber diseñar un estudio integrado de evaluación de la contaminación en un ecosistema costero, incluyendo las variables a medir y las muestras a recoger.	A2 A3 A4 A5	B2 B3 B4	C8 C11	D1 D2 D5
5. Familiarizarse con el estudio y la gestión de los efluentes de aguas residuales en relación a los usos de las masas de agua, con particular atención al medio marino.	A2 A3 A4 A5	B2 B3 B4	C8 C11	D1 D2 D5
6. Familiarizarse con los instrumentos de gestión y control de las acciones humanas con impacto sobre lo litoral, y nociones básicas de la legislación implicada en dicho control, en los ámbitos autonómico, estatal e internacional	A2 A3 A4 A5	B2 B3 B4	C8 C11	D1 D2 D5

Contenidos

Tema

1. Conceptos básicos	1. Introducción. Contaminación, fenómeno antropogénico. Contaminación: efecto nocivo. Criterios y normas de calidad ambiental. Sustancias *PBT. Distribución de contaminantes en el mar: fuentes y alcantarillas.
CONTAMINACIÓN URBANA Y AGRÍCOLA	2. Contaminación orgánica. Fuentes: residuos líquidos. Estima de la materia orgánica en efluentes y aguas receptoras: *DBO, *DQO y *COT. Exceso de materia orgánica: *Hipoxia y *anoxia. 3. Contaminación por exceso de sales *nutrientes. Nitrógeno y fósforo en medio marino; fuentes antropogénicas. *Eutrofización y *hipereutrofización. Detergentes. 4. Contaminación *microbiana. Microorganismos patógenos presentes en medio marino. Análisis microbiológica de aguas y moluscos. *Autodepuración. Métodos de desinfección en aguas residuales.
CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL	5. Hidrocarburos. Petróleo. Hidrocarburos aromáticos *polinucleares. Fuentes y evolución en medio marino. Efectos sobre los seres vivos. Mareas negras; prevención y combate. 6. Contaminantes órgano-*halogenados. Pesticidas *organoclorados: uso; concentraciones en los compartimentos marinos; *bioacumulación y *bioamplificación; toxicidad. *Bifenilos *policlorados (*PCBs) y *ésteres *polibromados (*PBDEs); fuentes, concentraciones en los compartimentos marinos, toxicidad. *Dioxinas y *dibenzofuranos. 7. Metales pesados. Importancia como contaminantes: niveles de fondo y enriquecimiento antropogénico. Distribución en el océano. Mercurio : fuentes; concentraciones en los compartimentos marinos; *bioacumulación y *bioamplificación; toxicidad. *Metilmercurio y otros *organo-mercuriales. *Bioamplificación del *mercurio en un estuario. 8. Metales pesados *II. Cobre: fuentes; concentraciones en los compartimentos marinos; toxicidad. Plomo: fuentes; concentraciones en los compartimentos marinos; *bioacumulación; toxicidad. *Cadmio: fuentes; concentraciones en los compartimentos marinos; *bioacumulación; toxicidad. *Tributilestaño: fuentes; concentraciones en los compartimentos marinos; toxicidad.

9. Distribución de los contaminantes en el ambiente. *Compartimentación; modelos de *fugacidad. Persistencia en el ambiente: degradación química y *biodegradación. *Especiación química y *biodisponibilidad.

10. *Bioacumulación de contaminantes. *Toxicocinética: entrada, acumulación y transformación de contaminantes en los organismos acuáticos. Modelos de *bioacumulación: modelo *cinético de primero orden, modelo *termodinámico del *Kow.

11. Respuestas celulares y moleculares: *biomarcadores. *Biotransformación y eliminación de sustancias tóxicas. Alteraciones *lisosómicas. *Metalotioneinas y proteínas de *estrés. *Citocromo *P450. Alteraciones enzimáticas.

12. Toxicidad letal y *subletal. Principios básicos de la toxicología. Pruebas de toxicidad letal: *CL50. Curvas de toxicidad. Tiempo de exposición y otros factores que afectan a la toxicidad. Toxicidad *subletal; CE50. Efectos sobre la *reproducción y el desarrollo. Efectos sobre la *bioenergética y el crecimiento.

13. Efectos de la contaminación a nivel de población y comunidad. Cambios en la presencia y abundancia de poblaciones : especies indicadoras por presencia y ausencia. Cambios en las comunidades. Índices biológicos. La contaminación orgánica y la sucesión ecológica.

CONTROL Y GESTIÓN DE La CALIDAD DEL MEDIO MARINO

14. Evaluación integral de la contaminación marina. Programas de *monitoring de la contaminación marina costera. Integración de métodos químicos y biológicos. Uso de organismos silvestres como *bioindicadores y organismos de laboratorio para bioensayos. *Bioacumuladores *vs. *membranas *semipermeables. Seguimiento de la contaminación costera mediante *bioacumuladores; el caso del mejillón. Ejemplo de red de *monitoring de contaminación.

15. Bioensayos de evaluación de la calidad de en medio marino. Requisitos de un bueno bioensayo. Aspectos *metodológicos. Supervivencia de *copépodos ; *embrioxénese de bivalvos y erizos; *bioluminiscencia *bacteriana; supervivencia de *anfípodos; enterramiento de bivalvos. Bioensayos in situ.

16. Protección de en medio marino. *I. Control de la *producción y descarga de contaminantes. Identificación de contaminantes prioritarios. Evaluación del riesgo ecológico. Regulación de nuevos *productos químicos. Regulación de efluentes complejos.

17. Protección de en medio marino. *II. Control de los niveles de contaminantes en aguas receptoras. Criterios y normas de calidad de agua y sedimentos. Legislación internacional. Directiva Marco del agua. Directiva de la Estrategia Marina.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	40	60
Seminario	12	28	40
Salidas de estudio	4	0	4
Prácticas de laboratorio	15	30	45
Examen de preguntas objetivas	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Se le expondrá al estudiantado los contenidos teóricos que serán evaluados en dos exámenes, uno a lo largo del curso y otro al final.
Seminario	El esquema básico de los seminarios o grupos de debate consiste en el estudio previo de un caso práctico, disponible en la plataforma TEMA, y elaboración individual de un cuestionario, entrega del cuestionario antes de cada seminario, y resolución y debate del caso en común con la asistencia del profesor. La asistencia es obligatoria.

Salidas de estudio	Salida de campo la una zona presuntamente contaminada con material básico de muestreo ambiental de sedimento agua y biota. Recogida de muestras representativas con apoyo del profesor/la de prácticas. La asistencia es obligatoria.
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de la asignatura consisten en una salida a un medio costero con alto impacto antropogénico como es la masa de agua muy modificado (en terminología de la directiva Marco de Aguas) del puerto de Vigo, y la recogida de matrices ambientales inertes (agua sub-superficial con botella oceanográfica, sedimento con draga Van Veen) y bióticas (megilón de talla estándar) con objeto de realizar una serie de observaciones, análisis químicos y ensayos biológicos en el laboratorio, incluyendo los sólidos en suspensión, fosfatos, DBO5 y microorganismos fecales en agua, materia orgánica, presencia de especies indicadoras, y bioensayo ecotoxicológico con el sedimento. Tras las jornadas de laboratorio los datos obtenidos se comparten en la plataforma Tema, se debaten en un seminario, y se elaboran memorias individuales que tengan una valoración de 1,5 puntos. La asistencia es obligatoria.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Los alumnos que lo deseen podrán asistir a tutorías personales para resolver dudas, principalmente en los horarios indicados en la web de la facultad y/o en la plataforma MOOVI. Para optimizar mejor el procedimiento, se ruega al alumno que se ponga en contacto previamente con el profesor por correo electrónico, con una antelación razonable.
Prácticas de laboratorio	Asistencia presencial. Los alumnos que lo deseen podrán asistir a tutorías personales para resolver dudas, principalmente en los horarios indicados en la web de la facultad y/o en la plataforma MOOVI. Para optimizar mejor el procedimiento, se ruega al alumno que se ponga en contacto previamente con el profesor por correo electrónico, con una antelación razonable.
Seminario	Asistencia presencial, tutorías. Los alumnos que lo deseen podrán asistir a tutorías personales para resolver dudas, principalmente en los horarios indicados en la web de la facultad y/o en la plataforma MOOVI. Para optimizar mejor el procedimiento, se ruega al alumno que se ponga en contacto previamente con el profesor por correo electrónico, con una antelación razonable.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Lección magistral	Se evaluará, los contenidos con preguntas tipo test y/o preguntas cortas. Se diseñarán 2 pruebas: una con el 30% a lo largo del curso y otra final con el 40% coincidiendo con la convocatoria de 1ª oportunidad.	70	A2 A3 A4 A5	B2 B3 B4	C8 C11	D1 D2 D5
Seminario	Presencia obligatoria en los seminarios. Entrega del cuestionario correspondiente cubierto al *comienzo de cada seminario. Se evaluarán los contenidos mediante los cuestionarios entregados y dentro del examen final con preguntas tipo test y/o preguntas cortas	15	A2 A3 A4 A5	B2 B3 B4	C8 C11	D1 D2 D5
Prácticas de laboratorio	Presencia obligatoria en las prácticas y valoración mediante un informe	15	A2 A3 A4 A5	B2 B3 B4	C8 C11	D1 D2 D5

Otros comentarios sobre la Evaluación

Opción de evaluación global: La solicitud para esta opción de evaluación se tendrá que presentar en el tiempo y forma que determine el Centro, que será publicado con anterioridad al inicio académico. Dado el carácter experimental de las prácticas y de los seminarios, la asistencia a las mismas es obligatoria para poder optar a esta opción de evaluación. **La no asistencia a las prácticas, sin causa justificada invalida esta posibilidad, así como la oportunidad de evaluación extraordinaria (2ª oportunidad).**

2ª Oportunidad (convocatoria de julio): Todas las pruebas realizadas en evaluación continua podrán ser recuperadas en la 2ª oportunidad, manteniéndose el porcentaje correspondiente anteriormente indicado.

La fecha, hora y lugar de realización de las pruebas de evaluación, serán publicadas en la web oficial de la Facultad de Ciencias del Mar:

http://mar.uvigo.es/*index.*php/*gl/alumnado-actual/*exámenes-2

Se Requiere del alumnado que curse esta materia una conducta responsable y honesta. Se considerará inadmisibile cualquier forma de fraude (copia o plagio) encaminada a falsear el nivel de conocimientos y destrezas alcanzado en todo tipo de prueba, informe o trabajo. Las conductas fraudulentas podrán suponer suspender la materia durante un curso completo. Se llevará un registro interno de estas actuaciones para que, en caso de reincidencia, solicitar la apertura al rectorado de un expediente disciplinario.

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Beiras, R., **Marine Pollution**, 1, Elsevier, 2018

Clark, R.B., **Marine Pollution**, 5ª ed., Clarendon Press. Oxford, 2001

Walker C.H. et al., **Principles of ecotoxicology**, 4th ed., Taylor & Francis, 2012

E. Law, **Aquatic pollution**, 4a, Wiley, 2017

Beiras, R. e Pérez, S, **Manual de métodos básicos en contaminación acuática**, ECIMAT, 2013

Bibliografía Complementaria

Kennish, M.J., **Estuarine and marine pollution**, CRC Press, 1997

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Química aplicada al medio marino I/V10G061V01304

Química aplicada al medio marino II/V10G061V01309