

# **Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado**

## **Máster Universitario en Biología Marina: Biodiversidad y Conservación**

### **GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 1):**

#### **Toxicología y Contaminación Marina (2021 - 2022)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Toxicología y Contaminación Marina</b>	<b>Código: 205621911</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Facultad de Ciencias. Sección de Biología</b></li><li>- Titulación: <b>Máster Universitario en Biología Marina: Biodiversidad y Conservación</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2013 (Publicado en 2013-02-08)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ciencias</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Obstetricia y Ginecología, Pediatría, Medicina Preventiva y Salud Pública, Toxicología, Medicina Legal y Forense y Parasitología</b> <b>Biología Animal y Edafología y Geología</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Medicina Preventiva y Salud Pública</b> <b>Toxicología</b> <b>Zoología</b></li><li>- Curso: <b>1</b></li><li>- Carácter: <b>Optativo</b></li><li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>3,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano e Inglés (0,3 ECTS en Inglés)</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

No se contemplan

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: ANGEL JOSE GUTIERREZ FERNANDEZ</b>
- Grupo: <b>Teoría y Práctica</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>ANGEL JOSE</b></li><li>- Apellido: <b>GUTIERREZ FERNANDEZ</b></li><li>- Departamento: <b>Obstetricia y Ginecología, Pediatría, Medicina Preventiva y Salud Pública, Toxicología, Medicina Legal y Forense y Parasitología</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Toxicología</b></li></ul>

**Contacto**

- Teléfono 1: **922318905**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **ajguti@ull.es**
- Correo alternativo: **ajguti@ull.edu.es**
- Web: **http://www.campusvirtual.ull.es**

**Tutorías primer cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:00	12:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Vicedecano
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	12:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Vicedecano
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	12:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Vicedecano

Observaciones:

**Tutorías segundo cuatrimestre:**

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:00	12:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Vicedecano
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:00	12:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Vicedecano
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	12:00	Facultad de Farmacia - AN.3E	Vicedecano

Observaciones:

**Profesora/a: CINTIA HERNANDEZ SANCHEZ**

- Grupo:

**General**

- Nombre: **CINTIA**
- Apellido: **HERNANDEZ SANCHEZ**
- Departamento: **Obstetricia y Ginecología, Pediatría, Medicina Preventiva y Salud Pública, Toxicología, Medicina Legal y Forense y Parasitología**
- Área de conocimiento: **Medicina Preventiva y Salud Pública**

<b>Contacto</b> - Teléfono 1: <b>922656490</b> - Teléfono 2: - Correo electrónico: <b>chernans@ull.es</b> - Correo alternativo: <b>chernans@ull.edu.es</b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	11:00	14:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	Laboratorio de Medicina Marítima
Todo el cuatrimestre		Viernes	10:00	12:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	Laboratorio de Medicina Marítima (tutoría virtual por Hangout)
Todo el cuatrimestre		Lunes	14:00	15:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	Laboratorio de Medicina Marítima
Observaciones: Todas las tutorías se pueden realizar por hangout al correo chernans@ull.edu.es o presenciales, excepto la de los viernes que será única y exclusivamente por hangout. Para una mejor organización se puede pedir cita previa a chernans@ull.edu.es						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	10:00	13:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	Laboratorio de Medicina Marítima
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:00	13:00	Sección de Náutica, Máquinas y Radioelectrónica Naval - SC.1C	Laboratorio de Medicina Marítima (tutoría virtual por Hangout)
Observaciones: La tutoría del lunes puede ser presencial o por hangout al correo chernans@ull.edu.es. La tutoría del jueves será exclusivamente por hangout.						

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Módulo complementario**

Perfil profesional: **Especialistas en el ámbito profesional del control de la toxicología y la contaminación marina**

## 5. Competencias

### Competencia general

**CG1** - Conocer científicamente la estructura y función de los ecosistemas marinos, de los factores que potencialmente pueden afectarlos y de las técnicas de detección, evaluación, prevención y corrección de los impactos generados en el medio.

**CG2** - Adquirir capacidades para aplicar e integrar conocimientos científicos amplios y multidisciplinarios de la biodiversidad, conservación y gestión del medio marino.

**CG3** - Adquirir capacidades prácticas específicas en el campo de la biodiversidad marina y conservación (por ejemplo, diseñar un plan de muestreo o evaluar un impacto ambiental), que permitan la resolución de problemas en entornos tanto conocidos como nuevos, enfrentarse a la complejidad de problemas multidisciplinarios y formular juicios a partir de información fragmentaria, incompleta o limitada.

**CG4** - Adquirir conocimientos sobre diversas actividades y su impacto en relación al desarrollo sostenible del medio marino, que permitirán el desarrollo de la capacidad para hacer reflexiones sobre las implicaciones sociales o éticas vinculadas a las decisiones que deben tomar sobre la evaluación del impacto de las actividades humanas sobre el ecosistema costero.

**CG5** - Adquirir capacidades de acceder de forma autónoma a la literatura científica y a bases de datos existentes. Estas capacidades están íntimamente relacionadas con la adquisición de competencias para procesar la información y para generar nueva información de calidad y hacerla accesible a resto de la comunidad científica y a los responsables de tomar decisiones.

**CG6** - Adquirir capacidades para ocupar un trabajo como científico marino.

**CG7** - Adquirir capacidades para comunicar sus conocimientos y los resultados de su trabajo investigador a especialistas y no especialistas.

**CG8** - Adquirir en el futuro nuevos conocimientos y aprender nuevas técnicas de manera autónoma.

**CG9** - Adquirir capacidades de trabajar en equipo.

### Competencia asociada

**OPT1** - Capacidad para detectar y controlar la acción de productos químicos y biológicos de uso en sanidad, agricultura, industria y servicios, y que afectan a las aguas marinas y costas.

### Competencia básica

**CB6** - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el 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 multidisciplinarios) 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.

## 6. Contenidos de la asignatura

### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Lecciones magistrales:

Tema 1. Introducción y conceptos generales.(1,25 h) (Prof. Gutiérrez)

Tema 2.Contaminación por metales pesados. Introducción. Fuentes. Transporte. Clasificación. Características de la contaminación: bioacumulación, biomagnificación. Distribución en el medio marino: aguas oceánicas, sedimentos y estuarios. Metales pesados en organismos: toxicidad. Metales pesados más representativos. (1,25 h) (Prof. Gutiérrez)

Tema 3.Contaminación por Hidrocarburos. Introducción. Propiedades fisicoquímicas. Fuentes al océano: vertidos debidos a la actividad del hombre, afloramientos submarinos, hidrocarburos de origen biogénico. Interacciones con el agua de mar: procesos de dispersión, evaporación, fotooxidación, disolución, emulsificación, oxidación, sedimentación, degradación bacteriana, formación de bolas de alquitrán. Tratamiento de vertidos: tratamientos mecánicos (tipos de barreras, eficacia de las barreras, utilidad de las barreras), tratamientos fisicoquímicos. Métodos de recuperación. Métodos de eliminación. Toxicidad de los hidrocarburos. Daños ecológicos de un vertido de petróleo. (1,25 h) (Prof. Gutiérrez)

Tema 4. Contaminación por compuestos organoclorados. Introducción. Pesticidas. Bifenilos policlorados (PCB's). Dioxinas y furanos. Naturaleza. Fuentes al océano. Contaminación de organismos marinos. (1,25h) (Prof. Gutiérrez)

Tema 5.Contaminación Radiactiva. Conceptos básicos de química nuclear: átomos e isótopos, radiactividad y unidades. Entradas de radiactividad a los océanos: radiactividad natural, explosiones nucleares, reactores nucleares, minería y enriquecimiento del uranio, reactores nucleares, reprocesamiento. Vertidos sólidos. Almacenamiento de residuos radiactivos en el mar. Fusión nuclear. (1,25 h) (Prof. Gutiérrez)

Tema 6. Contaminación por aguas residuales. Introducción. Caracterización de aguas residuales: composición de las aguas residuales, materia orgánica biodegradable (demanda bioquímica de oxígeno DBO, demanda química de oxígeno DQO, Carbono orgánico total COT), microorganismos patógenos, nutrientes, metales pesados, detergentes, pH, salinidad, materia particulada. Impacto de las aguas residuales en el medio marino: eutrofización, contaminación microbiana, sustancias tóxicas. Depuración y tratamiento. (1,25 h) (Prof. Gutiérrez)

Tema 7. Vertidos de origen antrópico. (1,25 h) (Prof. Gutiérrez)

Tema 8. Contaminación marina causada por buques I: mareas negras. Introducción. MARPOL. Mayores vertidos. Fundamentos. Consecuencias: Amoco Cádiz; Torrey Canyon; Aegean Sea; Erika; Exxon Valdez. (1,25 h) (Prof. Hernández)

Tema 9. Contaminación marina causada por buques II: residuos sólidos. La contaminación por aguas de lastre: Basuras. Procedencia de los residuos. Clasificación de residuos. Otros lugares de generación de residuos. Otros residuos generados a bordo. Incineración marina. (1,25 h). (Prof. Hernández)

Tema 10. Aguas de lastre. El problema biológico de las aguas de lastre. Ejemplos de invasiones. Procedencia de las especies invasoras. Invasiones mundiales de especies foráneas descubiertas entre 1979-1993. Invasión en España. Islas Canarias. (1,25 h). (Prof. Hernández)

Tema 11. Dragados. Caracterización y Clasificación de los Dragados. Medidas preventivas y evaluación. Reubicación de los materiales dragados. Vigilancia ambiental. (1,25 h) (Prof. Gutiérrez)

Tema 12. Microplásticos. Tipos de plásticos, materia prima, propiedades. La degradación del plástico en el medio marino. La integración del plástico en los compartimentos ambientales. Biomagnificación y bioacumulación de contaminantes en el medio marino y la biota. Resolución de problemas. (1,25 h). (Prof. Hernández)

Seminario 1. Biorremediación en Ambientes Marinos (Prof. Gutiérrez) (2,5 h)

Seminario 2. Directrices específicas para la gestión del material dragado (Prof. Hernández) (2,5 h)

- Actividad sobre determinación de efectos de la contaminación y degradación del litoral (5 h) (Prof. Gutiérrez y Prof. Hernández)
- Sesiones de Problemas
- Sesión de Problemas 1. Resolución de Problemas de contaminación ambiental y marina (2,5 h) (Prof. Hernández)

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

- Profesor/a: Ángel Gutiérrez y Cintia Hernández
- Manejo de protocolos y bibliografía en inglés para el seguimiento de la asignatura

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

La lección magistral permitirá al profesor desarrollar los contenidos teóricos y la resolución de problemas o ejercicios. Las clases prácticas permitirán, en algunos casos, la adquisición de habilidades prácticas y, en otros, servirán para la ilustración de los contenidos teóricos-prácticos. En los seminarios se desarrollarán las diferentes técnicas de trabajo para el desarrollo de algunos contenidos de la asignatura.

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	15,00	0,00	15,0	[CB6], [OPT1], [CG6], [CG4], [CG2], [CG1]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	5,00	4,00	9,0	[CB8], [CB7], [OPT1], [CG6], [CG3], [CG2]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	18,50	18,5	[CG8], [CG6], [CG5]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	3,50	3,5	[CG8], [CG6], [CG5]
Preparación de exámenes	0,00	13,00	13,0	[CG7], [CG5]
Realización de exámenes	2,50	0,00	2,5	[CB9]
Resolución de problemas	2,50	0,00	2,5	[CB9], [CG9]
Salidas de campo	5,00	6,00	11,0	[CB10], [CG9], [CG4]

Total horas	30,00	45,00	75,00	
		Total ECTS	3,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

REPETTO, M. 1995. Toxicología Avanzada. Díaz de Santos. ISBN:

978-8479782016

RODRÍGUEZ, C. MELÓN E. Normativa de la contaminación marina causada por el transporte de hidrocarburos en buques.

Ed. Monsálvez. Madrid, 2011. ISBN:

978-84-92938-46-9

CASTRO, P. HUBER, M.E. Biología Marina. McGraw-Hill. 2007. 486 páginas. ISBN

978-84-481-5941-2

### Bibliografía Complementaria

AECIPE-GITMA. Guía de Referencia y Selección de Tecnologías de Biorremediación en Ambientes Marinos. Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales de la Universidad de Cádiz. 2002. 72 páginas + DVD.

OROZCO, C. et al: "Problemas resueltos de contaminación ambiental". Thomson Editores. Madrid, 2004. ISBN:

84-9732-188-X.

PERERA, J., MELÓN, E. Marine Pollution from ship's ballast water. – JMR (Journal of Maritime Research) Nº1, pag 35-42.

Spanish Society of Maritime Research. Santander, Mayo 2004. ISSN:

1697-4840

SEOÁNEZ, M. (Editor). Manual de Contaminación Marina y Restauración del Litoral. Mundi-Prensa. 2000. 563 páginas. ISBN

84-71114-914-1

SUÁREZ DE VIVERO, J.L. Los Océanos. Medio Ambiente, Recursos y Políticas Marinas. Ediciones del Serbal. 2001. 308

páginas. ISBN

84-7628-367-9

### Otros Recursos

Página web: <http://www.portalcontaminacion.com/>

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción



Durante la evaluación el alumno deberá demostrar la adquisición de competencias teórico-prácticas. La evaluación de la asignatura se realizará en dos modalidades según el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna (BOC de 19 de enero de 2016); una evaluación ordinaria (continua) y una evaluación alternativa.

#### Evaluación continua:

Las clases prácticas, cuya asistencia es obligatoria, estarán sujetas a una evaluación de habilidades y destrezas demostradas, así como de los conocimientos adquiridos en estas actividades. La teoría será evaluada igualmente mediante examen teórico. Para superar la asignatura habrá que aprobar la teoría y las prácticas. Finalmente, la asistencia, participación y actitud en todas las actividades se tendrá en cuenta en la calificación final.

Los alumnos que no hayan superado las actividades de carácter práctico realizarán un examen donde demuestren la adquisición de las competencias correspondientes.

Cuando el alumno no haya aprobado la evaluación correspondiente a seminarios, actividades y prácticas, la nota obtenida en dicha evaluación no se le sumará a la nota del examen teórico, y en este caso será necesario para aprobar la asignatura obtener una calificación mínima de 6,5 sobre 10 en el examen teórico (corresponde a 4,9 sobre 7,5).

En la modalidad de evaluación continua, se considerará que el alumnado se ha presentado a la asignatura desde el momento que haya realizado un porcentaje del 25% o superior de las actividades de evaluación que computen para la evaluación final. La calificación que constará en el acta será la que resulte de la aplicación de los criterios de ponderación para la obtención de la misma que están establecidos en esta guía.

#### Evaluación alternativa:

Se realizará un examen único donde se evaluarán los contenidos teórico-prácticos no aprobados de la asignatura y la calificación obtenida de la asignatura será la obtenida en este examen único. Asimismo, los alumnos tienen la opción de renunciar a las notas obtenidas en la evaluación continua y presentarse al examen único con toda la asignatura, el 5% referente a la "asistencia y participación regular en todas las actividades de la asignatura" se evaluará con una entrevista personal en la que el alumno demostrará su grado de asimilación de conocimientos y la capacidad de respuesta a las actividades de participación que se han realizado en la asignatura a lo largo del cuatrimestre, la única condición es que esta renuncia debe presentarse por escrito antes del periodo de exámenes y esta renuncia tendrá carácter definitivo para el resto de las convocatorias de la asignatura.

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CG2], [CG3], [CG4], [CG6], [CG7], [CG9], [CB6], [CB7], [CB9], [OPT1]	Se valorará la capacidad técnica desarrollada en la resolución de ejercicios y cuestiones planteadas.	35,00 %
Pruebas de respuesta corta	[CG1], [CG2], [CG4], [CG5], [CG6], [CG8], [CB8], [OPT1]	Cada pregunta se valorará sobre 10 puntos	60,00 %
Asistencia y participación regular en todas las actividades de la asignatura	[CB10]	Se pasará lista	5,00 %

## 10. Resultados de Aprendizaje

Al término de la asignatura el alumno debe de ser capaz de:

Conocer la naturaleza de la toxicología y la contaminación en el medio marino

Identificar la repercusión de la contaminación marina en la biodiversidad y aprovechamiento sostenible de los recursos

Aplicar las medidas necesarias desde el ámbito de la toxicología y contaminación patina para la ordenación y conservación del medio marino.

Utilizar las técnicas de investigación y metodologías de muestreo biológico, preparación de muestras para análisis, análisis instrumental y formación de bancos de datos, capacitando por tanto para realizar investigaciones, estudios, informes y peritajes.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

El desarrollo de las actividades presenciales de la asignatura se concentra en dos semanas. Los primeros días de la primera semana se centran en las clases magistrales de los tres bloques temáticos de la asignatura de modo que el alumno adquiera los conocimientos básicos de aplicación en las actividades prácticas que se desarrollan posteriormente a lo largo de la primera y segunda semana. Las tutorías al final de la asignatura, pretenden consolidar los conocimientos y competencias adquiridas en el desarrollo de las actividades teórico-prácticas.

El cronograma es flexible, por lo que se puede cambiar debido a circunstancias propias del desarrollo de la materia de la asignatura.

Se remite a los horarios publicados en la web para consultar el calendario de la asignatura y la distribución de las diferentes actividades presenciales programadas en la asignatura.

### Primer cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 3:	Temas 1 y 2 Temas 3 y 4 Temas 5 y 6	Lecciones Magistrales	8.50	11.00	19.50
Semana 4:	Temas 7 y 8 Temas 9 y 10 Temas 11 y 12 Seminario 1 Seminario 2	Lecciones Magistrales y Seminarios	10.00	10.00	20.00
Semana 5:	Práctica 1 Actividad	Lecciones con contenidos prácticos	9.50	8.00	17.50
Semana 7:			0.00	2.00	2.00
Semana 8:			0.00	2.00	2.00

Semana 9:			0.00	2.00	2.00
Semana 10:			0.00	2.00	2.00
Semana 11:			0.00	2.00	2.00
Semana 12:			0.00	1.00	1.00
Semana 13:			0.00	1.00	1.00
Semana 14:			0.00	1.00	1.00
Semana 15:			0.00	1.00	1.00
Semana 16 a 18:		Preparación y realización de examen	2.00	2.00	4.00
Total			30.00	45.00	75.00