



FICHA DE ASIGNATURA DE LA LICENCIATURA DE CIENCIAS DEL MAR PARA GUÍA DOCENTE EXPERIENCIA PILOTO DE CRÉDITOS EUROPEOS.

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA			
NOMBRE: TOXICOLOGÍA AMBIENTAL		AÑO DE PLAN DE ESTUDIO: 1999	
CÓDIGO: 2302063			
TIPO (troncal/obligatoria/optativa) : OPTATIVA			
Créditos totales (LRU/ECTS): 4,5/4.3	Créditos LRU/ECTS teóricos: 3/2,9	Créditos LRU/ECTS prácticos: 1,5/1,4	
CURSO: 5º	CUATRIMESTRE: 1º	CICLO: 2º	
DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES			
NOMBRE: Ma ISABEL ARUFE MARTÍNEZ; JUANA Ma ARELLANO LÓPEZ			
CENTRO/DEPARTAMENTO: Dept. Anatomía Patológica, Biología Celular, Histología, Historia de la Ciencias, Medicina Legal y Forense y Toxicología			
AREA: Toxicología			
No DESPACHO: 201, Pala B, 2ª planta Lab. Toxicol., pala A, 1ª pl.	E-MAIL Maribel.arufe@uca.es Juana.arellano@uca.es Manuela.moreno@uca.es	TF: 956-016121 956-016652 956-015188	
URL WEB:			
DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA			
1. DESCRIPTORES			
Conceptos básicos, principios, métodos y aplicaciones de la toxicología yd e la ecotoxicología			
2. SITUACION			
2.1. PRERREQUISITOS: Haber cursado alguna asignatura de biología y/o bioquímica y química.			
2.2. CONTEXTO DENTRO DE LA TITULACIÓN: La asignatura se encuentra situada en el segundo ciclo de la Licenciatura. En esta asignatura se desarrollan las bases conceptuales y metodológicas que el futuro licenciado necesita para comprender el riesgo que para el hombre y el ecosistema suponen las sustancias químicas cuando se liberan en el medio ambiente.			
2.3. RECOMENDACIONES:			
1. Los alumnos que van a cursar la asignatura deberían tener conocimientos de biología, bioquímica y química.			
2. Deberían, asimismo, tener nociones básicas sobre análisis químico.			
3. Deben tener hábitos de estudio diario y saber asimilar los conceptos a través de la comprensión de su contenido.			
4. Deben tener capacidad de análisis y relación de los conocimientos que han ido adquiriendo con el estudio individual de cada tema.			
5. Deberían tener predisposición para discutir trabajos de Investigación relacionados con los contenidos de la asignatura con otros compañeros en grupos de estudio.			
3. COMPETENCIAS			
3.1. COMPETENCIAS TRANSVERSALES/GENÉRICAS:			
- Capacidad de análisis y síntesis			
- Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica. Planificación y gestión			

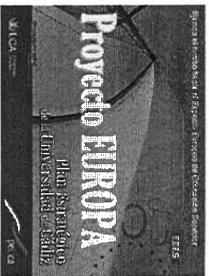
663

Código Seguro de verificación: ZdT1uvxK5HdFmT3WtoWyzA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	1/8



ZdT1uvxK5HdFmT3WtoWyzA==



- del tiempo
- Conocimientos generales básicos sobre el área de estudio
- Comunicación oral y escrita en la propia lengua
- Conocimiento de una segunda lengua
- Habilidades básicas en el manejo del ordenador
- Habilidades de investigación
- Habilidades de gestión de la información (buscar y analizar información proveniente de diversas fuentes)
- Capacidad crítica y autocrítica
- Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones
- Capacidad de resolución de problemas
- Trabajo en equipo
- Habilidades interpersonales
- Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinar
- Compromiso ético
- Preocupación por la calidad
- Motivación de logro.

3.2. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- **Cognitivas (Saber):**
 - Conocimiento de la terminología de la Toxicología Ambiental.
 - Conocimiento de los conceptos toxicológicos básicos y los principales métodos experimentales, así como la habilidad para aplicarlos.
 - Conocimiento de los mecanismos por los que los contaminantes ambientales pueden generar efectos en los seres vivos y de cómo pueden alterar una parte o la totalidad del ecosistema
- **Procedimentales/Instrumentales (Saber hacer):**
 - Habilidad para recuperar información toxicológica, analizarla, procesarla y presentarla
 - Destreza en aplicación de métodos de análisis de datos
 - Destreza en la interpretación de datos experimentales
- **Actitudinales (Ser):**
 - Tener capacidad de organizar y planificar el trabajo a realizar diaria o semanalmente.
 - Habilidad para desenvolverse en un laboratorio y utilizar el material básico correspondiente.
 - Tener capacidad de trabajar en equipo.

4. OBJETIVOS

El objetivo global de esta asignatura consiste en introducir al alumno en la terminología, los principios y los conceptos de la Toxicología Ambiental, haciendo especial hincapié en el estudio de la relación dosis-respuesta, los mecanismos de acción de los principales contaminantes ambientales y biotoxinas marinas y los métodos para evaluar la toxicidad y la ecotoxicidad.

Código Seguro de verificación: ZdT1uvxK5HdFmT3WtoWyzA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	2/8



ZdT1uvxK5HdFmT3WtoWyzA==



UCA

Universidad
de Cádiz



METODOLOGÍA

1. DISTRIBUCIÓN DE HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

No de Horas (indicar total):

- Clases Teóricas*: 21
- Clases Prácticas*: 10.5
- Exposiciones y Seminarios*:
- Tutorías Especializadas (presenciales o virtuales):
 - A) Colectivas*: 2
 - B) Individuales:
- Realización de Actividades Académicas Dirigidas:
 - A) Con presencia del profesor*: 3
 - B) Sin presencia del profesor*: 9
- Otro Trabajo Personal Autónomo:
 - A) Horas de estudio: 39
 - B) Preparación de Trabajo Personal: 8
- Realización de Exámenes: 13
 - A) Examen escrito: 2
 - B) Exámenes orales (control del Trabajo Personal):

2. TÉCNICAS DOCENTES (en negrita):

Sesiones académicas teóricas	Exposición y debate:	Tutorías especializadas:
Sesiones académicas prácticas	Visitas y excursiones:	Controles de lecturas obligatorias:

Otros (especificar):

DESARROLLO Y JUSTIFICACIÓN:

El trabajo que el alumno dedicará a esta materia se ha organizado en actividades, unas corresponden a una enseñanza/aprendizaje presencial y otras, no presenciales, son de trabajo personal, en equipo o trabajo tutorizado:

1. Asistencia a clases de teoría (enseñanza presencial)
2. Estudio de la materia impartida en clases teóricas (trabajo personal)
3. Asistencia a prácticas de laboratorio (enseñanza presencial)
4. Elaboración de memorias de prácticas (trabajo personal)
5. Realización de trabajos (enseñanza tutorizada)
6. Preparación y realización de exámenes (trabajo personal)
7. Tutoría

ENSEÑANZA PRESENCIAL

Las clases de teoría y las prácticas de laboratorio corresponden a la parte del proceso enseñanza/aprendizaje presencial donde el profesor y alumno están presentes. Estas clases se desarrollarán en el aula o laboratorio y en ellas el profesor expone contenidos o guía las actividades prácticas.

Los alumnos desarrollan en las clases teóricas una actividad de recepción de la información y en las clases prácticas reciben un entrenamiento sobre las habilidades en el manejo y desarrollo de protocolos de laboratorio. Durante el desarrollo de estas clases el profesor marcará los objetivos de cada tema o práctica e indicará al alumno los conceptos más relevantes a tener en cuenta para su

Código Seguro de verificación: ZdT1uvxK5HdFmT3WtoWyzA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	3/8



ZdT1uvxK5HdFmT3WtoWyzA==



posterior trabajo personal (trabajos, memorias de prácticas, consultas bibliográficas y estudio) que completará el aprendizaje de la materia.

Clases teóricas:

La exposición teórica se desarrollará a partir de textos y materiales que estarán, de manera previa a las sesiones, a disposición de los alumnos. Con ello, el alumno podrá trabajar previamente y tener una idea aproximada de lo que se va a exponer en clase. Asimismo, podrá seguir de manera clara y esquemática las explicaciones de cada sesión. Las ilustraciones, fotografías y vídeos presentados en clase mediante métodos audiovisuales ayudarán a la percepción adecuada de cada uno de los puntos a tratar en las clases teóricas y permitirán al profesor hacer participar al alumnado. Una exposición razonada de los conceptos básicos junto con la aportación de referencias bibliográficas orientará al alumno sobre cómo realizar el estudio de la materia.

Clases prácticas: En las clases prácticas, que se realizarán en grupos más reducidos, se desarrollarán en el laboratorio y en el aula de informática.

Se hará una breve introducción en la que se expondrá el objetivo de cada práctica y la metodología a emplear por los alumnos. Las actividades a seguir por los alumnos estarán siempre guiadas por el profesor. Se seguirá un protocolo metodológico del que se explicará el fundamento y los pasos a seguir por el alumno.

TRABAJO PERSONAL DEL ALUMNO

El trabajo personal del alumno para el estudio de los contenidos de esta materia se desarrollará como estudio de las clases teóricas, realización de memorias de las clases prácticas y preparación de exámenes. Evidentemente, este trabajo es un componente fundamental para el aprendizaje de la materia y el que supone mayor dedicación. Se propone que el alumno dedique al trabajo personal un **48.1%** aproximadamente del total, es decir, **52 horas**.

ACTIVIDADES DIRIGIDAS Y TUTORÍAS

La realización de trabajos es una actividad encaminada a que el alumno complete el aprendizaje de contenidos teóricos y prácticos del programa de la asignatura de una forma autónoma y responsable. Se incluyen tutorías colectivas, al grupo completo e individuales (tutorías programadas por el profesor). Se propone un tiempo de dedicación de **18 horas** a esta actividad, es decir, alrededor de un **16.6%** del tiempo total.

El profesor asignará la preparación de los trabajos a los alumnos, proporcionará la bibliografía y un formato para su realización y corregirá su contenido. Una vez realizados y corregidos los trabajos, se dará la difusión oportuna para todo el grupo, que necesitará este material para el estudio de la asignatura.

Se trata de un trabajo de búsqueda de información, redacción, selección de esquemas o dibujos explicativos, para obtener un nivel semejante de profundidad impartido en las clases de teoría. Los trabajos deberían estar terminados 3 ó 4 semanas antes de la finalización del cuatrimestre, con el fin de que todos los alumnos dispongan del material correspondiente para la preparación de la asignatura.

AULA VIRTUAL

Es evidente que en una propuesta como la que se presenta, en la que la mayor

Código Seguro de verificación: ZdT1uvxK5HdFmT3WtoWyzA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	4/8



ZdT1uvxK5HdFmT3WtoWyzA==



parte del aprendizaje de los alumnos tiene lugar de forma no presencial (aproximadamente un 70%), las nuevas tecnologías representan un gran potencial de ayuda en el proceso educativo, tanto para los alumnos como para los profesores. Con ellas se ha establecido la posibilidad de crear un aula virtual para la asignatura en la que es posible la comunicación profesor-alumno de forma individual o colectiva (profesor-curso), la comunicación entre alumnos en foros tutorizados o no, búsqueda de información, acceso a base de datos seleccionadas, intercambio documental (apuntes, trabajos, imágenes), videoconferencias, exámenes, etc., que faciliten el desarrollo del proceso enseñanza/aprendizaje y, sobre todo, que permitan al profesor el seguimiento y la evaluación del trabajo individual del alumno.

3. BLOQUES TEMÁTICOS (dividir el temario en grandes bloques temáticos; no hay número mínimo ni máximo)

Unidad I. Principios generales de la Toxicología

Unidad II. Disposición de los xenobióticos

Unidad III. Evaluación de la toxicidad

Unidad IV. Efectos tóxicos de xenobióticos naturales y antropogénicos

4. BIBLIOGRAFÍA

4.1 GENERAL

- COCKERHAM LG, SHANE BS. Basic Environmental Toxicology. CRC Press. 1994.
- CONNELL DW et al. Introduction to Ecotoxicology. Bladwell Science Inc. 1999
- KLAASSEN CD, WATKINS JB. Casarrett & Doull. Fundamentos de Toxicología. Ed. Mc Graw Hill. 2005.
- LANDIS WG, YU M.Y. Introduction to Environmental Toxicology. Lewis Publishers. 20 ed. 1999.
- LU FC. Basic Toxicology: Fundamentals, Target Organs and Risk Assessment. Taylor & Francis. 1996.
- MORENO GRAU MD. Toxicología Ambiental. Evaluación de riesgo para la salud humana. Mc Graw Hill. 2003.
- NEWMAN MC. Fundamentals of Ecotoxicology. 1998. CRC Press-Lewis Pub.
- REPETTO M. Toxicología Fundamental. Ed. Científico-Médica. 1988.
- REPETTO M. Toxicología Avanzada. Díaz de Santos. 1995.
- STINE KE, BROWN TM. Principles of Toxicology. CRC Press-Lewis Publishers. 1996.
- WALKER CH, HOPKIN SP, SIBLY RM, PEAKALL DB. Principles of Ecotoxicology. Taylor & Francis. 1996.

4.2 ESPECÍFICA

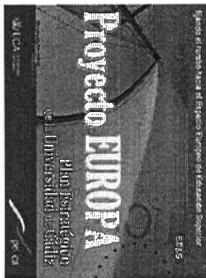
- HOFFMAN DJ, RATTNER BA, BURTON GA Jr, CAIRNS J Jr. Handbook of Ecotoxicology. Lewis Publishers. 1994.
- JORGENSEN SE, HALLING-SORENSEN B, MAHLER H. Handbook of Estimation Methods in Ecotoxicology and Environmental Chemistry. CRC Press-Lewis Pub. 1997.
- LIPPMANN M. Environmental Toxicants: Human Exposures and Their Health

Código Seguro de verificación: ZdT1uvxK5HdFmT3WtoWyzA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	5/8



ZdT1uvxK5HdFmT3WtoWyzA==



- Effects. John Wiley & Sons. 1991
- NIESINK RJM, DE VRIES J, HOLLINGER MA. Toxicology. Principles and Applications. CRC Press. 1996.
- PAASIVIRTA J. Chemical Ecotoxicology. CRC Press. 1991.
- RAND GM. Fundamentals of Aquatic Toxicology: Effects, environmental fate, and risk assessment. 20 ed. Taylor & Francis. 1995.
- RICHARDSON M. Environmental Xenobiotics. Taylor & Francis. 1996.
- ROMBKE J, MOLTSMANN JF. Applied Ecotoxicology. CRC Press. 1996.

5. TÉCNICAS DE EVALUACIÓN

- Examen escrito
- Memoria de prácticas
- Asistencia a clase
- Ejercicios escritos
- Presentación oral de trabajos tutorizados

Criterios de evaluación y calificación (referidos a las competencias trabajadas durante el curso):

- Examen escrito: 70% nota final
- Memoria de prácticas: 10%
- Asistencia a clase: 5%
- Ejercicios escritos: 5%
- Presentación oral de trabajos tutorizados: 10%

Código Seguro de verificación: ZdT1uvxK5HdFmT3WtoWyzA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
 Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	6/8



ZdT1uvxK5HdFmT3WtoWyzA==

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE SEMANAL (Sólo hay que indicar el número de horas que a ese tipo de sesión va a dedicar el estudiante cada semana)											
Primer Cuatrimestre		Nº de horas sesiones teoría	Nº horas sesiones practicas	Nº de horas Exposiciones y Seminarios	Tutorías Especializadas	Nº de horas de Visitas y Excursiones	Nº de horas Actividades	Horas de estudio	Preparación de trabajos	Exámenes	Temas de temario a tratar
SEMANA											
	1 P	1									Tema 1
	NP							2			
	2 P	2									Tema 2
	NP							3			
	3 P	2					I II 1				Tema 3
	NP						I II 3	3			
	4 P	2	2				II III				Tema 4 y Pr. 1
	NP						II III	5			
	5 P	2	2								Tema 5 y Pr. 2
	NP							5	1		
	6 P	2	2				I II 1				Tema 6 y Pr. 3
	NP						I II 3	5	1		
	7 P	2	2				II III				Tema 7 y Pr. 4
	NP						II III	5	1		
	8 P	1	2,5		1						Tema 8 y Pr. 5
	NP				0			3	1		
	9 P	1									Tema 8
	NP							2	1		
	10 P	1			1						Tema 9
	NP							2			
	11 P	1									Tema 9
	NP							2			
	12 P	1									Tema 10
	NP							2	1	2	
	13 P	1					I II 1				Tema 10
	NP						I II 3	2	1	3	
	14 P	1					II III				Tema 11
	NP						II III	2	1	4	
	15 P	1									2 Tema 11
	NP							2		4	

Código Seguro de verificación: ZdT1uvxK5HdFmT3WtoWyzA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: <https://verificarfirma.uca.es>
Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

FIRMADO POR

MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO

FECHA

31/01/2017

ID. FIRMA

angus.uca.es

ZdT1uvxK5HdFmT3WtoWyzA==

PÁGINA

7/8



ZdT1uvxK5HdFmT3WtoWyzA==



TEMARIO DESARROLLADO (con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema)

Temario teórico

Unidad I. Principios generales de la Toxicología

- Tema 1. Historia y alcance de la Toxicología. Toxicología Ambiental
- Tema 2. Relación dosis-respuesta
- Tema 3. Mecanismos de toxicidad

Unidad II. Disposición de los xenobióticos

- Tema 3. Absorción, distribución y excreción de los xenobióticos
- Tema 4. Biotransformación de los xenobióticos
- Tema 5. Factores que modifican la toxicidad

Unidad III. Evaluación de la toxicidad

- Tema 6. Ensayos de ecotoxicidad: Biomonitorización y biomarcadores

Unidad IV. Efectos tóxicos de xenobióticos naturales y antropogénicos

- Tema 7. Efectos tóxicos de los hidrocarburos aromáticos policíclicos
- Tema 8. Efectos tóxicos de los plaguicidas
- Tema 9. Efectos tóxicos de los bifenilos policlorados y las dioxinas policloradas
- Tema 10. Efectos tóxicos de los metales
- Tema 11. Biotoxinas de origen marino

Temario práctico

- Práctica 1. Biomarcadores de exposición y efecto a insecticidas organofosforados.
- Práctica 2. Biomarcadores de peroxidación lipídica.
- Práctica 3. Biomarcadores de exposición al plomo.
- Práctica 4. Ensayos de ecotoxicidad con algas y peces. Ensayo de bioluminiscencia bacteriana.
- Práctica 5. Cálculo estadístico de parámetros toxicológicos y búsquedas en bases de datos.

MECANISMOS DE CONTROL Y SEGUIMIENTO (al margen de los contemplados a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura):

El seguimiento de la asignatura se llevará a cabo a través de encuestas que reflejen el grado de dedicación de los alumnos a las distintas actividades propuestas. Estas encuestas servirán para conocer el tiempo real que los alumnos dedican al estudio y asimilación de conceptos por cada clase de teoría recibida, a la búsqueda bibliográfica, a la consulta en libros de texto, a foros de discusión entre compañeros, a la elaboración de trabajos y memorias de prácticas, etc.

Los resultados de las encuestas se compararán con el grado de dedicación que se ha estimado como necesario para la realización de las actividades relacionadas con la asignatura. En caso de disparidad entre los resultados de las encuestas y la dedicación estimada, ésta podrá ser modificada y ajustada para que contemple, de una manera más exacta, el tiempo real de dedicación de los alumnos a cada una de las actividades.

<p>Código Seguro de verificación: ZdT1uvxK5HdFmT3WtoWyzA==. Permite la verificación de la integridad de una copia de este documento electrónico en la dirección: https://verificarfirma.uca.es Este documento incorpora firma electrónica reconocida de acuerdo a la Ley 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.</p>			
FIRMADO POR	MARIA DEL CARMEN JAREÑO CEPILLO	FECHA	31/01/2017
ID. FIRMA	angus.uca.es	PÁGINA	8/8
 <p>ZdT1uvxK5HdFmT3WtoWyzA==</p>			