



GUÍA DOCENTE

Programación general de la materia

Bienio

2025/2027

Materia		
Toxicología y Mareas tóxicas		
Módulo		
Cultivo I		
Curso	Cuatrimestre	Profesor coordinador de la materia
1º	2º	Ana Gago Martínez
Titulación		Curso académico
Máster Oficial en ACUICULTURA		2025-2026
Centros Universitarios Adscritos		
Facultad de Biología, Universidad de Santiago de Compostela. Facultad de Biología, Universidad de Vigo. Facultad de Ciencias, Universidad de A Coruña.		
Otros Centros		
Centro de Investigaciones Marinas (CIMA) - Ribadeo, Consellería do Mar. Instituto Galego de Formación en Acuicultura (IGAFA), Consellería do Mar. Instituto de Acuicultura, Universidad de Santiago. Instituto de Investigaciones Marinas, CSIC – Vigo. Instituto Español de Oceanografía (IEO) – Vigo.		

DATOS DESCRIPTIVOS		
Código titulación		Titulación
UDC: 489V01 / USC: P1073 / UVigo: V02M102V03		Máster Oficial ACUICULTURA
Plan de estudios:	Fecha Aprobación ANECA:	2011
	Curso de implantación:	2011/2012
	Data da Acreditación:	2015
	Modificación ACSUG:	2018

Materia	
Código materia	Nombre
UDC: 4489113	Toxicología y Mareas tóxicas
USC: P1073205	Idiomas en que se imparte
UVI: V02-M102221	Español (inglés si es necesario)
Carácter	Créditos Materia (3 ECTS)
Optativa	Teóricos: 1,12 Prácticos: 0,64 Pizarra: 0,40 Tutorías: 0,12

Centros en que se imparte			
Código	Nombre		
103	Facultad de Ciencias, Universidad de A Coruña		
Campus	Calle	Nº	Código postal
A Zapateira	Rúa da Fraga	10	15008
Teléfono	Fax	E-mail	
981 167 000	981 167 065	ciendeca@udc.es	
Código	Nombre		
200	Facultad de Biología, Universidad de Santiago de Compostela		
Campus	Calle	Nº	Código postal
Campus Sur	Lope Gómez de Marzóa	s/n	15782
Teléfono	Fax	E-mail	
981 563 100 ext 13208		zbiodeca@usc.es	
Código	Nombre		
302	Facultad de Biología, Universidad de Vigo		
Campus	Calle	Nº	Código postal
As Lagoas, Marcosende	Rúa das Abelleiras	s/n	36310
Teléfono	Fax	E-mail	
986 811 976	986 812 556	decanatobioloxia@uvigo.es	
Otros Centros: ver Web del Máster			

Descriptores de la materia

Tipos de episodios nocivos; efectos de los episodios de fitoplancton nocivo en los bivalvos y en su explotación; efectos derivados de la acumulación de sustancias nocivas o desagradables para el consumidor: regulación de los efectos de los episodios nocivos; desarrollo de las floraciones de algas nocivas; detección de especies de fitoplancton nocivo: control de biotoxinas marinas, límites regulatorios y métodos de detección de las mismas; predicción de los episodios nocivos; mitigación de los episodios nocivos. Absorción, biotransformación y destoxificación. Monitorización de los riesgos ecotoxicológicos de la acuicultura: estudio de casos.

Profesorado e tutorías

Profesor/a 1			
Nome	Teléfono	Extensión	Email
Ana Gago Martínez	647 343417		anagago@uvigo.es
Dirección: Facultad de Química, Campus Universitario de Vigo, Fonte das Abelleiras s/n 36310-Vigo			
Tutorías Personalizadas: 1º Cuadrimestre		Tutorías Personalizadas: 2º Cuadrimestre	
Días da semana	Hora	Días da semana	Hora
		Lunes, Martes, Jueves	15.00-17.00

Profesor/a 2			
Nombre	Teléfono	Extensión	Email
Pablo Serret Ituarte	684362616		pserret@uvigo.gal
Dirección:			
Tutorías Personalizadas: 1º Cuatrimestre		Tutorías Personalizadas: 2º Cuatrimestre	
Días semana	Hora	Días semana	Hora
		Lunes y Miércoles	10:00-12:00

Profesor/a 3			
Nombre	Teléfono	Extensión	Email
Rodolfo Barreiro Lozano	881012053		rodolfo.barreiro@udc.es
Dirección: Facultad de Ciencias, A Zapateira s/n, 15071—A Coruña			
Tutorías Personalizadas: 1º Cuadrimestre		Tutorías Personalizadas: 2º Cuadrimestre	
Días da semana	Hora	Días da semana	Hora
		Lunes, miércoles, jueves	13.00-15.00

Profesor/a 4			
Nombre	Teléfono	Extensión	Email
José Manuel Leao			leao@uvigo.es
Titorías Personalizadas: 1º Cuadrimestre		Titorías Personalizadas: 2º Cuadrimestre	
Días da semán	Hora	Días da semán	Hora
		Lunes, Martes, Jueves	15.00-17.00

PROGRAMA GENERAL DE LA MATERIA

Prerrequisitos

Objetivos

- Comprensión del proceso complejo que suponen las mareas o episodios tóxicos
- Conocimiento de los diferentes tipos de biotoxinas, de su toxicidad y de los sistemas de detección
- Sistemas de predicción y mitigación de los episodios nocivos

Competencias

Competencias generales:

- *CG01- Adquirir capacidad de análisis y prospección sobre la situación actual y futura de la acuicultura.*
- *CG02- Apreciar la importancia del debate y trabajo en equipo, la comunicación interpersonal y la responsabilidad.*
- *CG08- Potenciar el manejo de idiomas extranjeros.*

Competencias específicas

- *CE10- Identificar objetivos relevantes de investigación y planificar su consecución.*

Competencias básicas

- *CB01 - los alumnos poseen y comprenden los conocimientos que le aporten la capacidad de innovación y originalidad en el desarrollo y/o aplicación de ideas, tanto en el ámbito profesional como en un contexto de investigación;*
- *CB04- 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;*

Competencias Transversales

- *CT3 - Capacidad de trabajo en equipo: cooperación, debate, negociación.*
- *CT5 - Habilidad en la presentación de conocimientos y resultados: comunicación oral y escrita; capacidad analítica, crítica y de síntesis; uso de recursos informáticos.*

Contenidos (temario teórico y práctico)	
Título	Duración aproximada (en horas)
Temario teoría	
Tema 1.- Episodios nocivos: Definicións, tipos, consecuencias, especies, grupos de compostos e procesos implicados.	1
Tema 2.-Efectos das floracións fitoplanctónicas sobre os organismos cultivados	1
Tema 3.- As toxinas: estrutura, propiedades químicas e síndrome tóxicos asociados	1
Tema 4.- Metodoloxías analíticas para a detección e cuantificación das toxinas e avaliación da súa toxicidade	2
Tema 5.- Regulación dos principais grupos de toxinas: Bases e niveis actuais	1
Tema 6.- Proliferacións de fitoplancton e produción de toxinas	1
Tema 7.- Acumulación de toxinas en bivalvos: procesos e modelizado. Os sistemas de control das proliferacións. Métodos de mitigación das consecuencias dos episodios	2
Tema 8.- Cuantificación da toxicidade de compostos contaminantes	3
Temario Prácticas/casos prácticos	
Identificación de condicións y Muestreo representativo de fitoplancton Metodoloxías analíticas para a identificación y cuantificación de toxinas presentes en muestras de fitoplancton y organismos cultivados	4
Modelización de la acumulación de toxinas	4

Metodoloxía
<i>Clases presenciales teórica-prácticas/casos prácticos. Desenvolvemento de traballos encargados y defensa presenciales. Tutorías personalizadas. Traballo autónomo. Conferencias. Visitas a empresa o institucións relacionadas con o tema</i>

Distribución ECTS

- $3 \text{ N}^\circ \text{ créditos ECTS} \times 25 = 75 \text{ horas curso.}$

Actividad académica	Tipo de actividades	A	F (1)	B	C	D
		Horas presenciales	Factor estimado de horas no presenciales	Horas no presenciales	Horas totales (A + B)	Créditos ECTS (C ÷ 25)
Clases expositivas	Clases magistrales	8	2,5	20	28	1,12
Clases interactivas	Casos prácticos	8	1	8	16	0,64
	Clases de pizarra	2	2	4	6	0,24
	Seminarios	1	3	3	4	0,16
Tutorías	Tutorías	3			3	0,12
Estudio y preparación de exámenes	Preparación de clases expositivas			12	12	0,48
	Preparación de clases interactivas			1	1	0,04
Realización de exámenes	Examen de las clases teóricas	1		2	3	0,12
	Examen de las clases interactivas	1			1	0,04
Revisión de exámenes				1	1	0,04
Total		24		51	75	3

Recursos	
Bibliografía básica:	
• Hallegraef, G.M. (1993) A review of harmful algal blooms and their apparent global increase. <i>Phycologia</i> 32, 79-99. • Fernández, M.L., Shumway, S.E. and Blanco, J. (2003) Management of shellfish resources. In: Hallegraef, G.M., Anderson, A.D. and Anderson, D.M., (Eds.) <i>Manual on Harmful Marine Microalgae</i>, pp. 657-692. Paris: UNESCO Publishing] • Blanco, J. (2009). Modelling as a mitigation strategy for harmful algal blooms. In S. E. Shumway, & G. E. Rodrick (Eds.), <i>Shellfish safety and quality</i> (pp. 200–227). Food Science, Technology and Nutrition. Woodhead Publishing. • Reguera, B., Riobó, P., Rodríguez, F., Díaz, P., Pizarro, G., Paz, B., Franco, J., Blanco, J.. (2014). Dinophysis Toxins: Causative Organisms, Distribution and Fate in Shellfish. <i>Marine Drugs</i>, 12(1), 394–461. • Blanco, J. (2018). Accumulation of Dinophysis Toxins in Bivalve Molluscs. <i>Toxins</i>, 10(11). • Silvert, W., Bricelj, M. and Cembella, A. (1998) Dynamic modelling of PSP toxicity in the surfclam (<i>Spisula solidissima</i>): multicompartamental kinetics and biotransformation. In: Reguera, B., Blanco, J., Fernández, M.L. and Wyatt, T., (Eds.) <i>Harmful Algae</i>, pp. 437-440. Santiago de Compostela. Xunta de Galicia and IOC of UNESCO • Gago Martínez, A. and Lawrence, J. F. (2003) Shellfish toxins. <i>Food Safety: Contaminants and Toxins</i>. ed. CAB Internacional, pp. 47-63. • Carballeira, C., M. R. De Orte, I. G. Viana, and A. Carballeira. 2012. Implementation of a minimal set of biological tests to assess the ecotoxic effects of effluents from land-based marine fish farms. <i>Ecotoxicol Environ Saf</i> 78: 148-161. • Carballeira, C., J. Ramos-Gomez, M. L. Martin-Diaz, T. A. DelValls, and A. Carballeira. 2012. Designing an integrated environmental monitoring plan for land-based marine fish farms located at exposed and hard bottom coastal areas. <i>J Environ Monit</i> 14: 1305-1316. • Silva, C., E. Yanez, M. L. Martin-Diaz, y col. 2013. Integrated ecotoxicological assessment of marine sediments affected by land-based marine fish farm effluents: physicochemical, acute toxicity and benthic community analyses. <i>Ecotoxicology</i> 22: 996-1011. • EURLMB Standard Operating procedures (EURLMB SOP) for ASP, PSP, LP toxins: www.eurlmb.org • EFSA Opinions for marine biotoxins and for emerging toxins (EFSA Journal) • Instrumental Methods for Paralytic Shellfish Toxins, January 2016, DOI: 10.1007/978-94-007-6419-4_27; In book: <i>Marine and Freshwater Toxins</i>, Begoña Ben-Gigirey, Andrew D Turner, Ana Gago-Martinez* • Challenging Times for the Detection of Marine Biotoxins in the EU, May 2014, DOI: 10.1201/b16806-22; In book: <i>Toxins and Biologically Active Compounds from Microalgae</i>, Volume 2, Ana Gago-Martinez, Ana Braña-Magdalena	
Bibliografía complementaria:	
• Legislación Europea sobre Biotoxinas • Official Journal of the European Union • Opiniones de EFSA • Rossignoli, A. E., & Blanco, J. (2010). Subcellular distribution of okadaic acid in the digestive gland of <i>Mytilus galloprovincialis</i>: First evidences of lipoprotein binding to okadaic acid. <i>Toxicon</i>, 55(2-3), 221–226. • Rossignoli, A. E., Fernández, D., Regueiro, J., Mariño, C., & Blanco, J. (2011). Esterification of okadaic acid in the mussel <i>Mytilus galloprovincialis</i>. <i>Toxicon</i>, 57(5), 712–720 • Mafra, L. L., Bricelj, V. M., Ouellette, C., & Bates, S. S. (2010). Feeding mechanics as the basis for differential uptake of the neurotoxin domoic acid by oysters, <i>Crassostrea virginica</i>, and mussels, <i>Mytilus edulis</i>. <i>Aquatic Toxicology</i>, 97(2), 160–171. • Otros: Publicaciones científicas actualizadas en metodologías analíticas para el control de biotoxinas marinas existentes y emergentes-	
Recursos web:	
http://www.efsa.europa.eu/de/scdocs/doc/1306.pdf http://aesan.msssi.gob.es/CRLMB/web/home.shtml http://www.redibal.org http://juancblancop.esy.es http://www.issha.org http://www.ioc-unesco.org/hab/	

<http://oceanservice.noaa.gov/hazards/hab/welcome.html>

<http://www.intecmar.org>

Otros: webs actualizadas en el control de algas tóxicas y biotoxinas marinas

Otros materiales de apoyo:

Evaluación

Consideraciones generales:

*Examen desarrollado a través de preguntas tipo test, preguntas cortas y exposiciones orales
Casos prácticos, elaboración, de trabajos*

Aspectos y criterios de evaluación:

La calificación final de la materia será un 15% correspondiente a la parte de Toxicología y un 85% correspondiente a las partes de Fitoplancton e Biotoxinas

Evaluación de Toxicología . Examen test y/o preguntas cortas

Evaluación Fitoplancton y Biotoxinas:

- *Desarrollo de casos prácticos (aprovechamiento, originalidad, contenidos, grado de actualización) (40%)*
- *Examen oral de exposición y discusión de los casos prácticos (60%)*

Para superar la materia será necesario alcanzar un mínimo de 4/10 en ambas partes de la misma

Orientaciones para el estudio:

Resultados da aprendizaxe:

Conocer los tipos de episodios nocivos, incluyendo los episodios de fitoplancton nocivo y los efectos derivados de la acumulación de sustancias nocivas o desagradables para el consumidor

Conocer la regulación de los efectos de los episodios nocivos;

Conocer las herramientas de detección de especies de fitoplancton nocivo y de detección de toxinas; predicción de los episodios nocivos, así como de mitigación de los episodios.

Conocer y aprender a abordar casos de riesgos ecotoxicológicos en acuicultura