



## Facultad de Ciencias del Mar

## Grado en Ciencias del Mar

### Asignaturas

#### Curso 2

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V10G061V01201	Bioquímica	1c	6
V10G061V01202	Botánica marina	1c	6
V10G061V01203	Física: Física II	1c	6
V10G061V01204	Oceanografía química I	1c	6
V10G061V01205	Sedimentología	1c	6
V10G061V01206	Ecología marina	2c	6
V10G061V01207	Medios sedimentarios costeros y marinos	2c	6
V10G061V01208	Principios de microbiología marina	2c	6
V10G061V01209	Oceanografía química II	2c	6
V10G061V01210	Zoología marina	2c	6

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Bioquímica**

Asignatura	Bioquímica			
Código	V10G061V01201			
Titulación	Grado en Ciencias del Mar			
Descriptor	Creditos ECTS	Selección	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento	Bioquímica, genética e inmunología			
Coordinador/a	San Juan Serrano, María Fuencisla			
Profesorado	San Juan Serrano, María Fuencisla			
Correo-e	fsanjuan@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Conceptos básicos sobre la estructura y función de las biomoléculas, la integración y regulación de su metabolismo y la transmisión y expresión de la información genética.			
	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	
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.
B1	Conocer y utilizar el vocabulario, conceptos, principios y teorías relacionadas con la oceanografía y aplicar todo lo aprendido en un entorno profesional y/o de investigación.
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.
C9	Adquirir conocimientos básicos sobre la organización estructural y funcional y la evolución de los organismos marinos
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.

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Adquisición de conceptos básicos sobre la estructura de las biomoléculas, las reacciones metabólicas, los principales procesos de obtención y utilización de energía y la transmisión y expresión de la información genética	B1	C9	B3	
Planteamiento de los fenómenos biológicos en términos moleculares, sabiendo relacionar la estructura de cada familia de biomoléculas con la función biológica que desempeñan	A2	B1	C9	A3
Adquisición y utilización apropiada de conceptos y terminología bioquímicos	A4	B1	C9	C11
Resolución de cuestiones de bioquímica cuantitativa	A2			D1 D2
Familiarización con el uso del instrumental y aparataje básico del laboratorio bioquímico	A2	B3		
Conocimiento y aplicación de técnicas sencillas de separación y cuantificación de biomoléculas	A2	B3		D1
		B4		
Desarrollo del estilo de pensamiento científico	A2	B1		D1
	A3			D2
	A4			

**Contenidos**

Tema	
Componentes inorgánicos de los organismos vivos:	Importancia de las interacciones no covalentes. El papel del agua en los procesos biológicos. Interacciones de las macromoléculas en solución.
Acidos nucleicos:	Composición de nucleósidos y nucleótidos. Acido desoxirribonucleico. Acidos ribonucleicos.
Aminoácidos y proteínas:	Clasificación y propiedades de los aminoácidos. Enlace peptídico. Péptidos y proteínas: estructura, función y clasificación.
Glúcidos:	Características generales y clasificación. Monosacáridos, oligosacáridos y polisacáridos. Estructura, importancia y función.
Lípidos:	Características generales e importancia biológica. Clasificación: acidos grasos; lípidos simples; lípidos complejos; lípidos isoprenoides; eicosanoides.
Enzimas:	Concepto, centro activo, y clasificación. Catálisis enzimática. Cinética enzimática. Enzimas alostéricas.
Introducción al Metabolismo:	Rutas metabólicas. Anabolismo y catabolismo. La energía en los procesos biológicos. Regulación del metabolismo.
Metabolismo de glúcidos:	Digestión de polisacáridos. Glucolisis. Destinos del piruvato. Procesos fermentativos. Ruta de las pentosas fosfato. Gluconeogénesis. Metabolismo del glucógeno. Regulación del metabolismo de glúcidos.
Rutas centrales del metabolismo intermediario	Ciclo de Krebs. Cadena de transporte electrónico y fosforilación oxidativa. Lanzaderas de NADH.
Metabolismo lipídico:	Digestión y absorción de lípidos. Beta oxidación de ácidos grasos. Cuerpos cetónicos. Biosíntesis de ácidos grasos. Regulación del metabolismo de ácidos grasos. Biosíntesis de triglicéridos y fosfolípidos. Lípidos de membrana, esteroides, isoprenoides y eicosanoides.
Metabolismo de compuestos nitrogenados:	Proteolisis. Catabolismo de los aminoácidos. Excreción del nitrógeno de los aminoácidos: ciclo de la urea. Degradación el esqueleto carbonado de los aminoácidos. Biosíntesis de aminoácidos. Regulación del metabolismo de aminoácidos. Metabolismo de nucleótidos.
Transmisión y expresión de la información genética:	Copia de la información: Replicación. Reestructuración de la información: restricción, reparación y recombinación. Transferencia de la información: Transcripción. Descodificación de la información: Traducción.
Práctica: Enzimología	Preparación de extracto enzimático. Medida de la actividad enzimática. Caracterización cinética.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	41.5	74.7	116.2
Seminario	4	9	13
Prácticas de laboratorio	6	1.5	7.5
Examen de preguntas objetivas	3	0	3
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	8.3	8.3
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	2	2

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	En las sesiones magistrales el profesor dará las nociones fundamentales para que el alumno entienda y pueda preparar los contenidos de la materia.
Seminario	Los seminarios se realizarán de forma colaborativa. Los alumnos prepararán algunos de los contenidos del programa y algún tema de interés en relación al temario. La realización de los Seminarios es obligatoria para la superación de la materia.
Prácticas de laboratorio	En las prácticas, el alumno se familiarizará con algunos de los métodos y técnicas básicas de extracción, separación y cuantificación de biomoléculas, y de valoración de la actividad y cinética enzimática. La realización de las prácticas de laboratorio es obligatoria para la superación de la materia.

### **Atención personalizada**

<b>Metodologías</b>	<b>Descripción</b>
Lección magistral	El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente. Horario tutorías: martes, miércoles y jueves de 13:00 a 14:00 h
Seminario	El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente. Horario tutorías: martes, miércoles y jueves de 13:00 a 14:00 h
Prácticas de laboratorio	El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente. Horario tutorías: martes, miércoles y jueves de 13:00 a 14:00 h
<b>Pruebas</b>	<b>Descripción</b>
Examen de preguntas objetivas	El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente. Horario tutorías: martes, miércoles y jueves de 13:00 a 14:00 h
Resolución de problemas y/o ejercicios	El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente. Horario tutorías: martes, miércoles y jueves de 13:00 a 14:00 h

### **Evaluación**

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Seminario	En la realización de los seminarios se valora la capacidad para relacionar y aplicar los conceptos adquiridos, para identificar y entender problemas, la utilización apropiada de la terminología bioquímica, su capacidad para transmitir la información. Como competencias transversales se valoran la iniciativa, la capacidad de aprendizaje autónomo, el trabajo en equipo, la capacidad de organización, la capacidad crítica y la habilidad en la búsqueda de información y manejo del ordenador. Dado su carácter experimental, la asistencia es obligatoria.	20	A2 A3 A4	B1 C11	C9 D2	D1
Prácticas de laboratorio	Al finalizar las prácticas se realizará un examen o se entregará un informe para valorar el conocimiento y manejo de las técnicas instrumentales utilizadas, la aplicación de los conocimientos teóricos a la práctica, la capacidad de análisis, procesamiento e interpretación de los resultados obtenidos. Dado su carácter experimental, la asistencia es obligatoria.	20	A2 A3 A4	B1 B3 B4	C9 C11	D1 D2
Examen de preguntas objetivas	Tipo test: Valora de forma general los conocimientos adquiridos del programa de la materia.  Respuesta corta: Valora los conocimientos adquiridos, la capacidad para relacionarlos y la utilización adecuada de los conceptos y de la terminología bioquímica.	40	A2 A3 A4	B1	C9	

Resolución de problemas y/o ejercicios	Al finalizar la exposición teórica de cada tema o grupo de temas relacionados, los alumnos resolverán de forma individual los problemas o ejercicios propuestos por el profesor, así como los test facilitados en la plataforma Moovi.	20	A2 B1 C9 D1 A3 B4 C11 D2 A4
--	--	----	-----------------------------------

## Otros comentarios sobre la Evaluación

El alumno deberá cumplimentar su ficha en la plataforma MOOVI, subiendo una fotografía en la que sea reconocible. Este requisito es imprescindible para la realización de las prácticas, los seminarios y las distintas pruebas.

Se aconseja a los alumnos que utilicen una dirección de e-mail de la Universidad de Vigo cuando se dirijan al profesor por esta vía y que lo hagan siempre con la debida identificación (nombre y apellidos, curso y titulación) e indicando el asunto.

Se aconseja la asistencia a las clases magistrales.

Resolución de problemas y/o ejercicios: La nota media de los problemas/ejercicios y test debe ser igual o superior a 5 (sobre 10) para ser tenida en cuenta en la evaluación final.

Seminarios: la realización de los seminarios es obligatoria para la superación de la materia. La nota media de los seminarios deberá ser igual o mayor que 5 (sobre 10) para que sea tenida en cuenta en la nota final.

Prácticas de laboratorio: la realización de las prácticas y del examen y/o informe de las mismas son obligatorios para la superación de la materia. La nota de las prácticas deberá ser igual o mayor que 5 (sobre 10) para que sea tenida en cuenta en la nota final.

El examen final consistirá en una prueba de test y respuesta corta de todos los temas impartidos en las clases magistrales y seminarios. **Para superar la materia la nota del examen final debe ser igual o superior a 5 (sobre 10).**

**2ª oportunidad (convocatoria de julio):** Al alumno que tenga que presentarse a la evaluación de la 2ª oportunidad por no superar las pruebas tipo test y de respuesta corta, se le conservará la nota de las pruebas superadas durante el curso.

**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. **La no realización de las pruebas obligatorias (Seminarios y Prácticas de laboratorio), sin una debida justificación, elimina las opciones de evaluación global y de la 2ª oportunidad para recuperar el contenido y % correspondiente a dichas actividades.**

Las fechas oficiales de los exámenes actualizadas y aprobadas por la Junta de Facultad pueden consultarse en: <http://mar.uvigo.es/alumnado/examenes/>

Se requiere del alumnado que curse esta materia una conducta responsable y honesta. Se considera inadmisibles cualquier forma de fraude (copia o plagio) encaminado a falsear el nivel de conocimientos y destrezas alcanzado en todo tipo de prueba, informe o trabajo. El comportamiento fraudulento puede implicar suspender la materia un curso completo. Se llevará uno registro interno de estas actuaciones y, en caso de reincidencia, se pedirá a la Rectoría la apertura de un expediente disciplinar.

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

Feduchi E., Blasco I., Romero C.S. y Yáñez E., **Bioquímica. Conceptos esenciales**, 2ª Ed, 2015

Nelson D.L. and Cox M.M., **Lehninger. Principios de Bioquímica**, 7ª Edición, 2018

Tymoczko J.L., Berg J.M. y Stryer L., **Bioquímica. Curso básico**, 2ª Edición, 2014

Voet D., Voet J.G. y Pratt C.W., **Fundamentos de Bioquímica. La vida a nivel molecular**, 4ª Edición, 2016

### Bibliografía Complementaria

Blas Pastor J.R., **bqTest: 1000 preguntas tipo test de bioquímica para universitarios.**, 2013

Herrera E., **Bioquímica Básica**, 1ª Ed, 2014

Mathews C.K., Van Holde, K.E., Appling D.R. y Anthony-Cahill S.J., **Bioquímica**, 4ª Edición, 2013

McKee T. y McKee J.R., **Bioquímica. La base molecular de la vida**, 5ª Edición, 2015

Salway J.G., **Una ojeada al metabolismo**, 2ª Edición, 2002

Stryer L., Berg J.M. y Tymoczko J.L., **Bioquímica.**, 7ª Edición, 2013

## Recomendaciones

### Asignaturas que continúan el temario

Fisiología de organismos marinos/V10G061V01305

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Biología: Biología I/V10G061V01101

Biología: Biología II/V10G061V01106

Química: Química I/V10G061V01105

Química: Química II/V10G061V01110

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Botánica marina**

Asignatura	Botánica marina			
Código	V10G061V01202			
Titulación	Grado en Ciencias del Mar			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Biología vegetal y ciencias del suelo			
Coordinador/a	Sánchez Fernández, José María			
Profesorado	García Molares, Aida García Moreiras, Iria Muñoz Sobrino, Castor Navarro Echeverría, Luis Sánchez Fernández, José María			
Correo-e	jmsbot@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://mar.uvigo.es/">http://https://mar.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Estudio de los principales grupos de organismos vegetales marinos, con especial atención a su clasificación, modo de vida, e interacciones con otros organismos y con el medio. 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	
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.
C4	Saber, analizar e interpretar las propiedades físicas del océano de acuerdo con las teorías actuales, así como conocer los instrumentos y técnicas de muestreo más relevantes.
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.
D3	Comprender el significado y aplicación de la perspectiva de género en los distintos ámbitos de conocimiento y en la práctica profesional con el objetivo de alcanzar una sociedad más justa e igualitaria.
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	
Conocer el origen y evolución de los vegetales marinos y las características de los grupos principales	A2	D3
	A3	D5
	A4	
	A5	
Adquirir la habilidad necesaria para coleccionar, preparar, analizar, identificar y preservar muestras de origen vegetal	C4	D1 D2
Adquirir la capacidad de profundizar en el estudio autónomo de los problemas relacionados con la Botánica Marina, y de transmitir sus conocimientos de manera eficiente	A3	D1
	A4	D2
	A5	D3
		D5

**Contenidos**

Tema
------

1. Introducción a la Botánica	1.1. Definición de Botánica 1.2. Grandes grupos de vegetales 1.3. Relación con la titulación
2. Reproducción en vegetales	2.1. Reproducción asexual 2.2. Reproducción sexual
3. Algas procariotas.	3.1. Caracteres generales de Cyanophyta 3.2. Caracteres generales de Prochlorophyta
4. Introducción a las algas eucariotas.	4.1. Aparición de las diferentes líneas de autótrofos fotosintéticos 4.2. División Gaucophyta 4.3. División Euglenophyta
5. Divisiones de unicelulares; caracteres principales	5.1. División Cryptophyta 5.2. División Haptophyta 5.3. División Pyrrophyta
6. División Ochrophyta (Heterokontophyta) I	Características generales
7. División Ochrophyta (Heterokontophyta) II	7.1. Clase Xantophyceae 7.2. Clase Bacillariophyceae
8. División Ochrophyta (Heterokontophyta) III	8.1. Clase Phaeophyceae. Caracteres generales
7. División Ochrophyta (Heterokontophyta) III	9.1. Caracteres generales de Bangiophyceae 9.2. Caracteres generales de Floridophyceae
10. División Chlorophyta I	10.1. Caracteres generales de Prasinophyceae 10.2. Caracteres generales de Chlorophyceae 10.3. Caracteres generales de Bryopsidophyceae 10.4. Caracteres generales de Ulvophyceae 10.5. Caracteres generales de Zygnematophyceae
11. Ecología de algas y etnoficología	11.1. Introducción al estudio de las comunidades algales marinas 11.2. Aprovechamiento y cultivo de algas
12. Introducción a las plantas	12.1. Caracteres generales y ciclo vital 12.2. Adaptaciones al medio litoral
13. Vegetación litoral	13.1. Introducción
14. Hongos y líquenes	14.1. Caracteres generales

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	9	9	18
Prácticas de campo	4	10	14
Seminario	3	0	3
Trabajo tutelado	4	23	27
Lección magistral	25	25	50
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	10	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	1	5	6
Estudio de casos	0	3	3
Trabajo	3	14	17

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

### Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Estudio e identificación de los principales grupos de vegetales estudiados.  La asistencia a esta actividad es OBLIGATORIA
Prácticas de campo	Estudio "in situ" de las principales comunidades algales y de la vegetación litoral de la Costa Atlántica de Galicia.  La asistencia a esta actividad es OBLIGATORIA
Seminario	Pautas para el desarrollo de un trabajo científico; aproximación al análisis filogenético en vegetales marinos
Trabajo tutelado	Trabajo diseñado y desarrollado por el alumno: bibliográfico o experimental
Lección magistral	Exposición y desarrollo del programa de teoría, con el apoyo de material infográfico

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Durante cada sesión, los estudiantes podrán plantear las preguntas que consideren. El alumno que lo desee podrá acudir a las tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican para cada docente.

Prácticas de laboratorio	Durante cada sesión, los estudiantes podrán plantear las preguntas que consideren, tanto al docente como de manera colaborativa entre ellos. El alumno que lo desee podrá acudir a las tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican para cada docente.
Prácticas de campo	Durante cada sesión, los estudiantes podrán plantear las preguntas que consideren, tanto al docente como de manera colaborativa entre ellos. El alumno que lo desee podrá acudir a las tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican para cada docente.
Seminario	Durante cada sesión, los estudiantes podrán plantear las preguntas que consideren, tanto al docente durante la explicación de la actividad, como de manera colaborativa entre ellos durante el desarrollo de las tareas. El alumno que lo desee podrá acudir a las tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican para cada docente.
Trabajo tutelado	El alumno que lo desee podrá acudir a las tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican para cada docente.

## Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Resolución de problemas y/o ejercicios	Examen y pruebas relativas a la parte teórica de la materia	40	A2		
Resolución de problemas y/o ejercicios	Tres CUESTIONARIOS de preguntas tipo test o cortas relativas a los principales bloques de la materia (introdutorio, grupos unicelulares, pluricelulares y vegetación).	15	A2	A5	
	Los cuestionarios no eliminan materia, son solamente una ayuda al estudio.				
	La calificación obtenida tan solo será considerada en la Primera Oportunidad; de tener que acudir a la Segunda Oportunidad la evaluación de la parte teórica será exclusivamente mediante el Examen.				
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Evaluación de INFORMES INDIVIDUALES referidos a las actividades de las clases prácticas de campo y laboratorio.	25	A5	C4	D3
	En el caso de no superar esta parte en la Primera Oportunidad, deberá hacerse un examen de prácticas en la Segunda Oportunidad.				
Estudio de casos	INFORME INDIVIDUAL del estudio del caso propuesto y desarrollado en los Seminarios.	5	A2	D1	
			A3	D2	
			A4		
	De ser necesario, la recuperación en la Segunda Oportunidad se realizará mediante un Examen de preguntas objetivas (test)				
Trabajo	Elaboración colaborativa de un trabajo escrito, y Exposición pública de los trabajos tutelados.	15	A2	D3	
			A3	D5	
			A4		
	En el caso de no superar esta parte en la Primera Oportunidad, deberá hacerse un trabajo individual en la Segunda Oportunidad		A5		

## Otros comentarios sobre la Evaluación

### PRIMERA OPORTUNIDAD

Para superar la materia, la calificación final será la suma de la nota obtenida en cada una de las pruebas propuestas, siempre y cuando la calificación de cada una de ellas sea superior al 40% de la nota de la prueba. En caso de no alcanzar ese mínimo, la calificación será de suspenso.

Se calificará como NO PRESENTADO al alumnado que no se asista ni al examen final de teoría ni a la prueba de prácticas

La asistencia a las clases prácticas ES OBLIGATORIA, y por tanto aquel estudiante que no asista al 100% de las clases sin causa justificada no podrá ser evaluado de esta parte, y no podrá recuperar esta parte en la Segunda Oportunidad.

### SEGUNDA OPORTUNIDAD

En la Segunda Oportunidad se conservarán los resultados ya aprobados en la Primera Oportunidad, con la excepción de los cuestionarios de Teoría: ya que no 'descuentan materia' todo el contenido de Teoría deberá ser recuperado en conjunto en

el Examen, que incrementa su peso en la nota final hasta el 55%.

En la Segunda Oportunidad, la parte práctica de la materia podrá ser recuperada con un examen de prácticas, con el mismo peso en la calificación final (25%).

En la Segunda Oportunidad deberán repetir el Trabajo aquellos estudiantes que no habían alcanzado la mitad de la nota (0.7) en la primera oportunidad, pero de forma individual y con el mismo peso en la calificación final (1.5).

En la Segunda Oportunidad podrá ser recuperada la calificación obtenida en los seminarios (5%) mediante un "Examen de preguntas objetivas" (test).

Igual que en la Primera Oportunidad, la calificación final de la materia será la suma de la nota obtenida en cada una de las pruebas propuestas siempre y cuando la calificación de cada una de ellas sea superior al 40% de la nota de la prueba.

En caso de no superar la materia, las calificaciones de los seminarios y los trabajos tutelados podrán ser conservadas de un curso para el siguiente, pero sólo una vez.

### **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, la asistencia a las mismas es obligatoria para poder optar a esta opción de evaluación. El porcentaje de parte práctica tendrá el mismo peso que en el caso de la evaluación continua (25%), y el resto de la calificación deberá ser obtenida en el examen final. En cualquier caso, en ambas partes (teórica y práctica) debe alcanzarse al menos la mitad de la nota para superar la asignatura. **La no asistencia a las prácticas, sin causa justificada invalida esta posibilidad, así como la oportunidad de evaluación extraordinaria (2ª oportunidad).**

Se requiere del alumnado que curse esta materia una conducta responsable y honesta.

Se considera inadmisibles cualquier forma de fraude (i.e. copia y/o plagio) encaminado a falsear el nivel de conocimiento o destreza alcanzado por un/a alumno/a en cualquier tipo de prueba, informe o trabajo diseñado con este propósito. Las conductas fraudulentas podrán suponer el suspenso de la asignatura por un curso completo. En caso de reincidencia se iniciará la apertura de un expediente disciplinario ante Rectorado.

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Izco, J. (Ed.), **Botánica**, 2, McGraw-Hill/Interamericana,  
Graham, J.E., Wilcox, L.W., Graham, L.E., **Algae**, 2, Benjamin Cummings,  
Lee, R.E., **Phycology**, 4, Cambridge University Press,

#### **Bibliografía Complementaria**

van den Hoek, C., **Algae**, 1, Cambridge University Press,  
Dawes, C.J., **Marine Botany**, 2, Wiley,  
Varios, **Artículos en Revistas**,

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Ecología marina/V10G061V01206

---

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Biología: Biología I/V10G061V01101  
Biología: Biología II/V10G061V01106

---

### **Otros comentarios**

Los apartados que figuran en esta Guía Docente estarán desarrollados con mayor detalle en la plataforma MOOVI al principio del curso.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Física: Física II**

Asignatura	Física: Física II			
Código	V10G061V01203			
Titulación	Grado en Ciencias del Mar			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	2	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Gallego			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Lugo Latas, Luis			
Profesorado	Lugo Latas, Luis			
Correo-e	luis.lugo@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://mar.uvigo.es/">http://https://mar.uvigo.es/</a>			

**Descripción general** La Física, como disciplina científica, se ocupa, en general, de la descripción de los componentes de la materia y de su interacción, desarrollando teorías que, de manera formal y consistente, tengan un acuerdo con el conocimiento empírico de la realidad. Desde una definición tan amplia, se pueden adoptar distintas perspectivas o niveles de aplicación, desde los fenómenos microscópicos (la escala atómica) a los macroscópicos, que dan lugar a sus distintas ramas. La Física, de este modo, es base precursora de incontables aplicaciones científicas y tecnológicas y, en particular para el/la estudiante de Ciencias del Mar, es indispensable como base y herramienta para comprender posteriores desarrollos y teorías que se tratarán específicamente en otras materias del plan de estudios de la titulación.

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**

<b>Código</b>	
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B1	Conocer y utilizar el vocabulario, conceptos, principios y teorías relacionadas con la oceanografía y aplicar todo lo aprendido en un entorno profesional y/o de investigación.
B3	Reconocer e implementar buenas prácticas de medida y experimentación, y trabajar de manera responsable y segura tanto en campaña como en laboratorio.
C1	Conocer a un nivel general los principios fundamentales de las ciencias: Matemáticas, física, química, biología y geología.
C4	Saber, analizar e interpretar las propiedades físicas del océano de acuerdo con las teorías actuales, así como conocer los instrumentos y técnicas de muestreo más relevantes.
C5	Formular las ecuaciones de conservación de la masa, la energía y el momento para fluidos geofísicos y resolverlas en procesos oceánicos básicos.
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.

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
1.- Conocer los principios fundamentales de la Termodinámica y saber aplicarlos para realizar análisis globales de sistemas termodinámicos de interés en Ciencias del Mar. Comprender y saber utilizar las relaciones y diagramas termodinámicos que describen las diferentes propiedades de las sustancias. Conocer los ciclos termodinámicos básicos de máquina térmica y refrigeración y sus principales aplicaciones en Ciencias del Mar. Saber colaborar en el trabajo con otras personas de forma comunicativa y constructiva en la elaboración de experimentos termodinámicos.	A5	B1 B3	C1 C4 C5	D2
2.- Resolver problemas de teoría de campos y ecuaciones de la física-matemática acordes con el papel de los campos en Ciencias del Mar. Argumentar la resolución de problemas mediante la lógica científica y la metodología científica.	A5	B1 B3	C1 C4 C5	D1 D2
4.- Identificar los parámetros que caracterizan una onda. Resolver problemas sobre la propagación de ondas y su incidencia sobre los medios. Saber resolver las implicaciones de emisores o receptores de onda en movimiento. Saber colaborar en el trabajo con otras personas de forma comunicativa y constructiva en la elaboración de un experimento de ondas.	A5	B1 B3	C1 C4 C5	D1 D2

5.- Determinar los parámetros físicos que definen el comportamiento de la materia en presencia de campos eléctricos y magnéticos. Identificar el fenómeno de inducción electromagnética. Identificar la comprensión del electromagnetismo a través de la invarianza de las ecuaciones de Maxwell. Identificar los parámetros que caracterizan una onda electromagnética. Resolver problemas sobre la propagación y radiación de ondas electromagnéticas en distintos medios. Distinguir las particularidades del comportamiento de los campos electromagnéticos. Identificar diferencias y similitudes básicas entre onda electromagnética y onda acústica/mecánica.	A5	B1 B3	C1 C4 C5	D1 D2
6.- Conocer e identificar las propiedades físicas más relevantes en el agua de mar tanto desde un punto de vista fundamental como para realizar estudios oceanográficos. Ser capaz de recabar y analizar la información necesaria para llevar a cabo tareas donde el comportamiento físico del agua de mar sea relevante.	A5	B1 B3	C1 C4 C5	D1 D2

## Contenidos

Tema	
1.- Termodinámica	1.- Introducción. Magnitudes extensivas e intensivas. Definiciones 2.- Equilibrio térmico y principio cero de la termodinámica 3.- Calor. Capacidad calorífica, calor específico. Transiciones de fase, calores latentes 4.- Intercambios térmicos de energía: conducción, convección y radiación 5.- Primer principio. Energía interna 6.- Gases ideales 7.- Máquinas térmicas y frigoríficas. Según Principio 8.- Entropía
2.- Teoría elemental de campos	1.- Introducción y concepto de campo. Tipos de campos 2.- Gradiente de un campo escalar 3.- Circulación de un campo vectorial 4.- Flujo y divergencia de un campo vectorial. Teorema de Gauss. Campos solenoidales. 5.- Rotacional de un campo vectorial. Teorema de Stokes. Campos conservativos
3.- Mecánica básica de fluidos	1.- Caracterización de los fluidos. Presión y densidad 2.- Estática de fluidos. Principio de Arquímedes 3.- La ecuación de continuidad. La ecuación de Bernoulli 4.- Flujo viscoso 5.- Ecuaciones de Navier-Stokes 6.- Las ecuaciones de energía
4.- Ondas	1.- Tipos de onda. Superposición o interferencia de ondas. Difracción, reflexión y refracción de olas 2.- Fenómenos ondulatorios básicos 3.- Efecto Doppler 4.- Introducción a las olas lineales en el océano
5.- Aspectos fundamentales del electromagnetismo	1.- Carga eléctrica. Campo eléctrico. Campo magnético. Leis de Maxwell 2.- Ondas electromagnéticas 3.- El espectro de radiación electromagnética 4.- Interacción con la materia 5.- La radiación del cuerpo negro. Ley de Stefan-Boltzmann
6.- Propiedades básicas del agua de mar	1. Propiedades mecánicas: densidad, viscosidad, tensión superficial y compresibilidad. 2. Propiedades térmicas: cambios de fase, calores específicos y latentes, conductividad térmica y dilatación térmica. 3. Propiedades electromagnéticas: conductividad y índice de refracción.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	15	15	30
Seminario	7	0	7
Lección magistral	30	13	43
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	30	30
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	15	15
Portafolio/dossier	0	25	25

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

## Metodologías

Descripción

Prácticas de laboratorio	Realización de diversas prácticas de laboratorio en las que el alumnado adquirirá los conocimientos básicos del procedimiento experimental en física, así como el cálculo de incertidumbres en las variables físicas determinadas. La asistencia a las prácticas de laboratorio y la entrega, en tiempo y forma, de la memoria correspondiente es obligatoria para superar la materia en el año en curso
Seminario	Resolución de diversos ejercicios y problemas relacionados con lo analizado en las sesiones magistrales y que presenten más dudas o que sean de mayor dificultad. Organización del trabajo realizado en el e-portfolio. Se propondrán boletines de problemas que el alumno debe resolver por sí mismo
Lección magistral	Exposición y explicación de los diversos conceptos físicos y de las distintas leyes con las que se relacionan, mostrando la manera de alcanzar los objetivos y haciendo hincapié en aquellos aspectos que resulten más problemáticos y dificultosos y resolviendo distintos ejemplos/problemas. Se propondrán distintas referencias bibliográficas.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Seminario	El profesor solucionará aquellas dudas que se le presenten al alumnado al estudiar la teoría y en la resolución de los problemas. El/la estudiante que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indiquen. Para optimizar el tiempo, es necesario que el/la estudiante contacte con el profesor con antelación suficiente. El horario se podrá consultar actualizado en la página web del centro, <a href="http://mar.uvigo.es">http://mar.uvigo.es</a> .
Prácticas de laboratorio	El profesor solucionará aquellas dudas que se le presenten al alumnado al estudiar la teoría y en la resolución de los problemas. El/la estudiante que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indiquen. Para optimizar el tiempo, es necesario que el/la estudiante contacte con el profesor con antelación suficiente. El horario se podrá consultar actualizado en la página web del centro, <a href="http://mar.uvigo.es">http://mar.uvigo.es</a> .
Lección magistral	El profesor solucionará aquellas dudas que se le presenten al alumnado al estudiar a teoría. El/la estudiante que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indiquen. Para optimizar el tiempo, es necesario que el/la estudiante contacte con el profesor con antelación suficiente. El horario se podrá consultar actualizado en la página web del centro, <a href="http://mar.uvigo.es">http://mar.uvigo.es</a> .

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se evaluará la asimilación de conocimientos de las/los estudiantes con una prueba escrita individualizada basada en resolución de problemas y cuestiones reflexivas cortas relacionadas con la materia desarrollada. La prueba se realizará conforme al calendario oficial: <a href="http://mar.uvigo.es/index.php/es/alumnado-actual/examenes">http://mar.uvigo.es/index.php/es/alumnado-actual/examenes</a>	40	A5 C1 D1 C4 D2 C5
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	Se calificará la realización de las prácticas realizadas en el laboratorio y la memoria de las mismas, realizada por el alumnado en grupos de dos personas. Se recuerda que la asistencia a las prácticas de laboratorio y la entrega, en tiempo y forma, de la memoria correspondiente es obligatoria para superar la materia en el año en curso.	25	A5 B1 C1 D2 B3 C4
Portafolio/dossier	Realización de un e-portfolio en grupos de dos personas basado en contenidos de la materia	35	A5 B1 C1 D1 B3 C4 D2

### Otros comentarios sobre la Evaluación

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/alumnado/examenes/>

**En la evaluación de la segunda convocatoria** se podrá recuperar la prueba escrita individual correspondiente a la resolución de problemas y/o ejercicios que tendrá un peso del 40%, mientras que la nota "conjunta" derivada del resto de metodologías obtenidas en la primera convocatoria se mantiene.

**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 del curso académico. Dado el carácter experimental de las prácticas, 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). La evaluación global se realizará mediante un único examen (75%) sobre todos los contenidos de la materia. Asimismo, el discente tendrá que crear y llevar a cabo una práctica en el propio laboratorio de física (25%) para determinar una propiedad física, analizada en el temario, de un material dado.

Se requiere del alumnado que curse esta materia una conducta responsable y honesta. Se considera inadmisibles cualquier forma de fraude (copia o plagio) encaminado a falsear el nivel de conocimientos y destrezas alcanzado en todo tipo de prueba, informe o trabajo. Las conductas fraudulentas podrán suponer suspender la asignatura 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**

Young, Freedman, **Física Universitaria**, Pearson, 14ª ed., (2 vols.), 2018

R. A. Serway y J.W. Jewett, **Física para Ciencias e Ingeniería**, Thomson, 9ªEd., 2014

#### **Bibliografía Complementaria**

P.A. Tipler y G. Mosca, **Física para la Ciencia y la Tecnología**, Reverté, 6ª ed., (2 vols.), 2010

Jou, Llebot, Perez, **Física para ciencias de la vida**, McGraw-Hill, 2ª ed., 2008

R.A. Varela y G. Rosón, **Métodos en Oceanografía Física**, Edit. Anthias, 2008

W.E. Gettys, F.J. Keller y M.J. Skove, **Física clásica y moderna**, McGraw-Hill, 1992

A. H. Cromer, **Física para las ciencias de la vida**, Editorial Reverté, Barcelona., 1986

---

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Física: Física I/V10G061V01102

#### **Otros comentarios**

Se recomienda el uso continuado de las tutorías para resolver dudas y aclarar conceptos de teoría, y como ayuda en la resolución de problemas.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Oceanografía química I**

Asignatura	Oceanografía química I			
Código	V10G061V01204			
Titulación	Grado en Ciencias del Mar			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano Gallego			
Departamento	Química Física			
Coordinador/a	Vázquez González, Margarita			
Profesorado	Puértolas Lacambra, Begoña Sousa Castillo, Ana			
Correo-e	margarita.vazquez@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://mar.uvigo.es/">http://https://mar.uvigo.es/</a>			
Descripción general	La asignatura "Oceanografía Química I" pretende explicar procesos que tienen lugar en el medio marino, desde el punto de vista quimicofísico. Con este objetivo se estudia el comportamiento de sistemas en distintos medios e interfaces.			
	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	
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.
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.
B1	Conocer y utilizar el vocabulario, conceptos, principios y teorías relacionadas con la oceanografía y aplicar todo lo aprendido en un entorno profesional y/o de investigación.
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.
C6	Adquirir los fundamentos y la terminología de los procesos químicos.
C7	Aplicar al medio marino y costero los principios y métodos utilizados en Química.
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.

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Describir la composición y comportamiento de los constituyentes del agua de mar.	A2	B1	C6	D1
	A4		C7	D2
	A5			
Explicar las principales propiedades del agua, de las disoluciones de electrolitos y del agua de mar, desde el punto de vista quimicofísico.	A2	B1	C6	D1
	A4	B4	C7	D2
	A5			
Reconocer e interpretar los diferentes procesos de transporte que experimentan los solutos disueltos en agua.	A2	B1	C6	D1
	A5	B4	C7	D2
Distinguir los principales tipos de estuarios en función del régimen de circulación de sus aguas e identificar sus características.	A2	B1	C6	D1
	A5		C7	D2
Utilizar modelos cuantitativos para observar la variabilidad de los regímenes de circulación de los estuarios y calcular tiempos de residencia en los mismos.	A2	B1	C6	D1
	A5	B4	C7	D2
Explicar las principales características de la interfase agua marina-atmósfera, los procesos que tienen lugar en la misma y los factores que los controlan.	A2	B1	C6	D1
	A4		C7	D2
	A5			

Describir la composición de los gases en el océano, su comportamiento y aplicar los modelos que explican la transferencia de gases a través de la interfase aire-agua de mar.	A2 A4 A5	B1 B4	C6 C7	D1 D2
Explicar las principales características de la interfase sólido-agua de mar, los procesos quimiofísicos que ocurren en ella e identificar los factores que los determinan.	A2 A4 A5	B1 B3 B4	C6 C7	D1 D2
Interpretar las propiedades y comportamiento del material particulado y coloides en medio marino.	A2 A5	B1 B3 B4	C6 C7	D1 D2
Utilizar técnicas experimentales adecuadas para estudiar los procesos de adsorción en la interfase aire-sólido y aplicar los modelos adecuados para su descripción.	A2 A5	B1 B3 B4	C7	D1 D2
Explicar las principales características de las aguas intersticiales y las causas que determinan su composición.	A2 A4 A5	B1	C6 C7	D1 D2

## Contenidos

Tema	
1. Composición química y propiedades químico-físicas del medio.	- Introducción. - Interacciones ion-disolvente. - Interacciones ion-ion. - Propiedades fisicoquímicas del agua de mar. - Salinidad.
2. Fenómenos de transporte.	- Fenómenos de transporte no iónico: Conductividad térmica, viscosidad y difusión. - Ecuación de advección-difusión. - Fenómenos de transporte iónico: Conductividad eléctrica.
3. Procesos de mezcla en sistemas litorales.	- Introducción. - Estuarios: Clasificación y tipos de estuarios. Descripción. - Procesos de mezcla: Modelos. Tratamiento cuantitativo del proceso de mezcla en estuarios.
4. Interfase líquido-gas.	- Termodinámica interfacial: Superficies e interfases. Tensión superficial. Exceso superficial. - Disolución de gases en agua de mar. - Modelos de transferencia de gases en la interfase líquido-gas. - Gases conservativos y no conservativos. - Oxígeno disuelto en agua de mar. - Alcalinidad de aguas naturales.
5. Interfase sólido-líquido	- Introducción. - La doble capa. Modelos. - Adsorción en la interfase sólido-líquido: Fisorción y quimisorción. Isotermas de adsorción. - Comportamiento del material particulado y coloidal en agua de mar. - Diagénesis y aguas intersticiales.
Práctica 1	Determinación de propiedades fisicoquímicas de aguas en la Ría de Vigo
Práctica 2	Determinación de la tensión superficial de compuestos orgánicos e influencia de factores relacionados.
Práctica 3	Estudio de procesos de adsorción en la interfase líquido-sólido.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	23	35	58
Resolución de problemas	14	28	42
Prácticas de laboratorio	15	10	25
Examen de preguntas de desarrollo	3	12	15

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

## Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Clases en las que el profesorado ofrece una visión global de los contenidos de la asignatura, incidiendo en los aspectos de mayor importancia y dificultad para el alumnado. El material necesario estará disponible en Moovi.

Resolución de problemas	<p>Actividad en la que se profundiza sobre algunos aspectos de los temas tratados en la asignatura, resolviéndose además problemas, ejercicios y cuestiones.</p> <p>Adicionalmente, el alumnado debe trabajar ejercicios y cuestiones propuestos, de acuerdo a las pautas establecidas por el profesorado en las clases y seminarios de la materia.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>El alumnado llevará a cabo diferentes experimentos en el laboratorio a lo largo de varias sesiones. Los guiones de prácticas estarán disponibles en Moovi.</p> <p>Al finalizar la práctica, el alumnado debe responder a un breve cuestionario relativo a la práctica realizada.</p> <p>En la prueba final de la asignatura, los estudiantes deberán contestar una serie de cuestiones relacionadas con el trabajo desarrollado en las prácticas de laboratorio.</p>

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Sesiones en las que el profesorado resuelve las dudas y consultas del alumnado relacionadas con el estudio y/o temas vinculados con la asignatura y con las actividades desarrolladas durante el curso. El alumnado que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas. Para ello, deberá acordar con el profesorado la fecha y hora de la tutoría con suficiente antelación.
Prácticas de laboratorio	Idem
Resolución de problemas	Idem
Pruebas	Descripción
Examen de preguntas de desarrollo	Idem

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Resolución de problemas	<p>Se valorará la resolución de los problemas, ejercicios y cuestiones propuestos, de acuerdo a las pautas establecidas por el profesorado en las clases y seminarios de la materia.</p> <p>La asistencia a los seminarios es obligatoria.</p>	20	A2 A4 A5	B1 B4	C6	D1 D2
Prácticas de laboratorio	<p>En este apartado se valorará:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- El trabajo llevado a cabo por los estudiantes en el laboratorio.</li> <li>- El cuestionario llevado a cabo la finalizar cada una de las prácticas.</li> <li>- La prueba con cuestiones relacionadas con el trabajo desarrollado durante las prácticas. Se realizará cuando hayan finalizado las mismas, en la prueba final de la asignatura.</li> </ul> <p>La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria.</p> <p>Para superar la materia el estudiante debe alcanzar al menos el 50% de la puntuación máxima posible para esta actividad.</p>	20	A2 A4 A5	B3 B4	C7	D1 D2
Examen de preguntas de desarrollo	<p>Se trata de pruebas en las que se comprobarán las competencias teórico-prácticas adquiridas en la asignatura, mediante preguntas de desarrollo, cuestiones y ejercicios.</p> <p>Para este apartado se realizarán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Una prueba parcial a mitad del cuatrimestre, no eliminatoria (20%).</li> <li>- La prueba final (40%).</li> </ul> <p>La calificación de este apartado será la suma ponderada de las obtenidas en las dos pruebas, siempre que se alcance una puntuación de 3,5 sobre 10.</p>	60	A2 A4 A5	B1 B4	C6	D1 D2

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La participación de los estudiantes en cualquiera de las actividades de evaluación de la asignatura implicará la asignación de una calificación en la materia. Para esto, se tendrá en cuenta la asistencia a las sesiones de prácticas (dos o más), la entrega de ejercicios propuestos por el profesorado (20%) y la realización de alguna de las pruebas escritas.

La calificación final vendrá dada por la suma ponderada de las calificaciones de los apartados que conforman la evaluación. Para superar la asignatura será necesario obtener la calificación mínima exigida en cada apartado.

El alumnado que únicamente realice las prácticas recibirá la calificación correspondiente a este apartado.

Si no se alcanza la nota mínima en las pruebas, la calificación que figurará en el acta será la calificación ponderada del apartado "Examen de preguntas de desarrollo".

La calificación final del alumnado, de ser superior a 7 puntos, podrá normalizarse de forma que la calificación más alta pueda alcanzar un valor de hasta 10 puntos.

### **Convocatoria de segunda oportunidad**

En la convocatoria de segunda oportunidad de la asignatura se mantendrá el sistema de evaluación descrito, conservándose las calificaciones obtenidas en las prácticas y en la resolución de ejercicios y cuestiones.

En esta convocatoria el alumnado podrá recuperar la calificación correspondiente al apartado "Examen de preguntas de desarrollo" (60%) mediante la realización de una prueba global. En esta prueba se debe alcanzar una calificación mínima de 3,5 puntos (sobre 10) para superar la asignatura.

La calificación final vendrá dada por la suma ponderada de las calificaciones de los apartados que conforman la evaluación. Para superar la asignatura será necesario obtener la calificación mínima exigida en cada apartado. Si no se alcanza la nota mínima en la prueba, la calificación que figurará en el acta de esta convocatoria será la de la prueba global ponderada (esto es, la calificación de la prueba global multiplicada por 0.6).

En caso de que la calificación en la convocatoria de segunda oportunidad sea inferior a la obtenida en la evaluación de fin de cuatrimestre, la calificación que figurará en el acta será esta última.

### **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 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).**

### **Realización de las pruebas de evaluación**

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

<http://mar.uvigo.es/alumnado/examenes/>

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

---

#### **Fuentes de información**

##### **Bibliografía Básica**

P.W. ATKINS, "Química Física", 8ª Ed., Editorial Médica Panamericana, 2008

S. M. LIBES, "Introduction to Marine Biogeochemistry", 2ª Ed., Academic Press, 2009

##### **Bibliografía Complementaria**

I.N. LEVINE, "Principios de Físicoquímica", 6ª Ed., Mc Graw Hill Interamericana, 2014

F. J. MILLERO, M. L. SOHN, "Chemical Oceanography", 4ª Ed., CRC Press, 2013

J. P. RILEY, R. CHESTER, "Chemical Oceanography", Academic Press, 1989

---

#### **Recomendaciones**

##### **Asignaturas que continúan el temario**

Oceanografía química II/V10G061V01209

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Química: Química I/V10G061V01105

Química: Química II/V10G061V01110

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Sedimentología**

Asignatura	Sedimentología			
Código	V10G061V01205			
Titulación	Grado en Ciencias del Mar			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	1c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano Gallego Inglés			
Departamento	Geociencias marinas y ordenación del territorio			
Coordinador/a	Rey García, Daniel Marino , Gianluca			
Profesorado	Bernabéu Tello, Ana María Gago Duport, Luís Carlos García Gil, María Soledad Gil Lozano, Carolina Marino , Gianluca Nombela Castaño, Miguel Angel Rey García, Daniel			
Correo-e	gianluca.marino@uvigo.es danirey@uvigo.es			
Web	<a href="http://193.146.32.240/tema1112/claroline/course/index.php">http://193.146.32.240/tema1112/claroline/course/index.php</a>			

**Descripción general** La sedimentología es un pilar fundamental de la Geología Marina. Los contenidos de esta materia contribuyen a (i) entender el funcionamiento y la evolución temporal de las cuencas (sedimentarias) marinas y (ii) comprender las complejas interacciones entre los sedimentos y los procesos climáticos y / o tectónicos que contribuyen a modificar la superficie terrestre. La sedimentología marina se encarga de estudiar los sedimentos marinos y los procesos que rigen su formación, siendo estos la erosión, el transporte, la sedimentación, la diagénesis y la litificación en rocas sedimentarias.

Esta asignatura profundiza en los métodos y técnicas analíticas más utilizados en el estudio y reconocimiento de los diferentes tipos de sedimentos y rocas sedimentarias. Fundamentos que resultan esenciales en el análisis e interpretación paleoambiental de las facies y de las secuencias sedimentarias (p. ej., estratigrafía secuencial, paleoclimatología, paleoceanografía), así como en la interpretación del registro sedimentario, clave para la prospección y exploración de recursos naturales (p. ej., petróleo, yacimientos minerales).

La materia también aborda la importancia de los sedimentos marinos y su relación con los procesos físicos, químicos, biológicos e hidrodinámicos en la conformación de la superficie de la Tierra y en la dinámica de las cuencas oceánicas y / o de los mares marginales bajo diferentes escalas temporales. Por lo tanto, proporciona información esencial para identificar los procesos derivados de la actividad antropogénica frente a los que resultan exclusivamente de procesos naturales.

A través del conocimiento de los sedimentos y del registro sedimentario en su conjunto, la asignatura de Sedimentología de la Universidad de Vigo ayuda a comprender los procesos y evolución pasada, presente y futura del medio marino en relación con las variaciones en los forzamientos naturales y / o antropogénicos. Conocimientos fundamentales para comprender y gestionar el entorno que nos rodea, como, por ejemplo, los medios costeros y marinos. En este tipo de medios se profundizará en las asignaturas del segundo semestre, así como en las materias Oceanografía Geológica I y II, ambas del tercer curso. Además, muchos de los conocimientos básicos podrán ampliarse y aplicarse a través de la materia optativa Análisis de Cuencas, que puede ser elegida en el tercer o cuarto curso.

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	
A5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
B1	Conocer y utilizar el vocabulario, conceptos, principios y teorías relacionadas con la oceanografía y aplicar todo lo aprendido en un entorno profesional y/o de investigación.
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.
C1	Conocer a un nivel general los principios fundamentales de las ciencias: Matemáticas, física, química, biología y geología.
C12	Adquirir conocimientos sobre procesos y productos relacionados con los ciclos geológicos internos y externos.
C13	Adquirir las técnicas y metodologías sedimentológicas, geoquímicas y geofísicas básicas empleadas en identificación, aprovechamiento y sostenibilidad de los recursos naturales de los medios litorales y marinos.
C14	Conocer conceptos y hechos básicos del cambio global obtenidos a partir de registros geológicos.
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.

### Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
1. Reconocer e identificar los procesos de meteorización física y química y su conexión con la composición de sedimentos;	A5		C1 C12 C13	
2. Desarrollar un conocimiento básico de principios en dinámica sedimentaria y dominar los conceptos de erosión, transporte y deposición de sedimentos (principalmente siliciclásticos);	A5		C1 C12 C13	
3. Saber caracterizar texturalmente y mineralógicamente los sedimentos;	A5		C1 C13	
4. Reconocer e identificar estructuras sedimentarias más comunes principalmente en ambientes de sedimentación siliciclásticos;	A5		C13	
5. Reconocer e identificar estructuras sedimentarias más comunes principalmente en ambientes de sedimentación siliciclásticos;	A5		C12 C13	
6. Conocer la relación entre la meteorización química y la química del agua de mar y caracterizar las relaciones de intercambio geoquímico entre los continentes, los océanos, y los sedimentos del fondo del mar;	A5	B1	C1 C12 C13	
7. Comprender los minerales de carbonato, la química básica del sistema de carbonato y la fábrica de carbonato;	A5	B1	C1 C12 C13	
8. Reconocer transformaciones postdeposicionales en los sedimentos, es decir, la diagénesis de sedimentos (p. ej., siliciclástico, carbonato) y comprender las herramientas disponibles para descifrar los procesos diagenéticos;	A5		C1 C12 C13	
9. Reconocer e identificar los diferentes tipos de sedimentos;	A5		C12 C13	D1
10. Interpretar los datos sedimentológicos y entender la diferencia entre cómo se forman los sedimentos siliciclásticos y los de carbonato;	A5		C1 C12 C13	D1
11. Comprender los factores que controlan la sedimentación en el medio marino;	A5	B1	C1 C12 C13	D1
12. Conocer el concepto de facies, medio de sedimentación y secuencia;	A5		C1 C12 C13	D1
13. Deducir las tendencias evolutivas y dinámicas de los medios, a través del análisis sedimentológico;	A5		C1 C12 C13 C14	D1
14. Adquirir destreza en la aplicación de métodos y realización de trabajos en el medio marino;	A5	B2 B3 B4	C13	D1 D2
15. Aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas en el medio marino.		B4	C13	D1 D2

### Contenidos

Tema

Tema 0. Presentación de la asignatura	<ul style="list-style-type: none"> <li>0.1. Objetivos;</li> <li>0.2. Sesiones teóricas y temas;</li> <li>0.3. Seminarios y práctica de laboratorio ;</li> <li>0.4. Trabajos de campo;</li> <li>0.5. Pruebas y exámenes;</li> <li>0.6. Tutorías personalizadas;</li> <li>0.7. Sistema de evaluación;</li> <li>0.8. Etiqueta.</li> </ul>
Tema 1. Conceptos básicos	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Sedimentos, rocas sedimentarias y su relevancia con otras disciplinas;</li> <li>1.2. Ciclo geológico de los sedimentos y las rocas;</li> <li>1.3 Fuentes sedimentarias, rutas y sedimentación;</li> <li>1.4. Tiempo de residencia de los sedimentos;</li> <li>1.5. Relación entre la tectónica, el clima, biología, geoquímica y la formación y deposición de sedimentos.</li> </ul>
Tema 2. Métodos	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Resumen de los métodos utilizados para recoger muestras de sedimentos e investigar la formación, erosión, transporte, sedimentación y diagénesis de los sedimentos en el medio marino y la litificación en rocas sedimentarias;</li> <li>2.2. Campañas de muestreo: estrategia y planificación;</li> <li>2.3. Caracterización de los sedimentos: física, química y otras propiedades;</li> <li>2.4. Ejemplos y casos de estudio.</li> </ul>
Tema 3. Meteorización de rocas y transporte de carga sólida y de solutos al océano	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Interacción agua-roca: descomposición química y física de las rocas en la superficie de la Tierra;</li> <li>3.2. Mecanismos, tasas y alcance de la meteorización e interacciones con el clima y la tectónica;</li> <li>3.3. Productos de la meteorización y el transporte de cargas sólidas y de solutos al océano;</li> <li>3.4. Impactos de la meteorización en la química oceánica.</li> </ul>
Tema 4. Sedimentos silicilásticos I: caracterización general de fluidos y flujos	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Medios de transporte;</li> <li>4.2. Propiedades físicas de los fluidos;</li> <li>4.3. Conceptos relevantes en la dinámica de fluidos: flujos laminares y turbulentos, capa límite y efectos del fondo;</li> <li>4.4. Tipos de flujo: unidireccional, oscilatorio, gravitacional y licuefacción.</li> </ul>
Tema 5. Sedimentos silicilásticos II: transporte de sedimentos y formas de fondo	<ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Fuerzas que actúan sobre una partícula de sedimento. Efecto Bernoulli;</li> <li>5.2. Tipos de flujos sedimentológicamente significativos. Número de Reynolds;</li> <li>5.3. Entrada y transporte. Esfuerzo cortante. Capa límite y subcapa viscosa;</li> <li>5.4. Sedimentación: Ley de Stokes. Modos de transporte: Curvas de Hjulstrom y Shields;</li> <li>5.5. Formas de fondo bajo flujos unidireccionales: terminología, secuencia de formación y estabilidad;</li> <li>5.6. Estratificación cruzada: tipos, formas de fondo bajo flujos oscilatorios, estabilidad y relaciones con el régimen de flujo;</li> <li>5.7. Otras formas de fondo.</li> </ul>
Tema 6. Sedimentos silicilásticos III: descripción y clasificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Descripción: textura y estructura;</li> <li>6.2. Clasificación según tamaño;</li> <li>6.3. Forma;</li> <li>6.4. Origen y composición;</li> <li>6.5. Clasificación según la composición del sedimento;</li> <li>6.6. El concepto de madurez textural y composicional;</li> <li>6.7. Diagénesis de sedimentos silicilásticos y litificación en rocas sedimentarias silicilásticas.</li> </ul>
Tema 7. Sedimentos silicilásticos IV: distribuciones del tamaño de grano y fábrica de sedimentos silicilásticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>7.1. Distribuciones de tamaño de grano y estadística: teoría y ejemplos prácticos;</li> <li>7.2. Fábrica y textura;</li> <li>7.3. Porosidad y permeabilidad;</li> <li>7.4. Estructuras sedimentarias no relacionadas con el flujo: biológicas, postsedimentarias y diagenéticas;</li> <li>7.5 Interpretación de las estructuras sedimentarias: escala temporal y espacial de los procesos sedimentarios silicilásticos.</li> </ul>

Tema 8. Sedimentos químicos y bioquímicos I: química oceánica y sedimentación (bio) química	8.1. Procesos que controlan la química oceánica y su evolución a través del tiempo; 8.2. Relación entre los sedimentos (bio)químicos, el clima y la meteorización; 8.3. Química del carbonato oceánico: especies carbonáticas y precipitación de carbonatos en el agua de mar; 8.4. Minerales carbonatos; 8.5. Saturación de carbonato, lisoclina y profundidad de compensación y su evolución temporal en relación con la meteorización y el cambio del nivel del mar.
Tema 9. Sedimentos químicos y bioquímicos II: descripción y clasificación de sedimentos carbonatados	9.1. Componentes aloquímicos; 9.2. Componentes ortoquímicos; 9.3. Clasificación de sedimentos y rocas carbonatadas y sus ambientes sedimentarios; 9.4. Diagénesis de sedimentos carbonatados y su litificación a rocas carbonatadas.
Tema 10. Sedimentos químicos y bioquímicos III: Ambientes sedimentarios de carbonatos	10.1. Producción y fábrica de carbonatos; 10.2. Procesos físicos que controlan la producción y distribución de facies carbonáticas en el océano; 10.3. Procesos químicos que controlan la producción y distribución de facies carbonáticas en el océano; 10.4. Casos de estudio en ambientes actuales.
Tema 11. Sedimentos químicos y bioquímicos IV: sedimentos silíceos, evaporíticos y otros sedimentos (bio)químicos	11.1. Sedimentos silíceos marinos; 11.2. Sedimentos evaporíticos; 11.3. Otros sedimentos (bio)químicos.
Tema 12. Acumulación de sedimentos en el espacio y en el tiempo	12.1 La contribución de los sedimentos siliciclásticos y carbonatados y de los otros sedimentos al registro sedimentario y su relación con los diversos entornos oceánicos, climáticos y tectónicos; 12.2 Cómo los sedimentos llenan una cuenca: conceptos básicos de estratigrafía secuencial; 12.3 Cómo se definen los cuerpos sedimentarios: conceptos básicos de facies sedimentarias y tipos de facies.
Seminarios	Seminario 1: Determinación del tamaño de grano y análisis estadístico de los datos; Seminario 2: Procesos de transporte de sedimentos en un tanque de sedimentación; Seminario 3: Análisis cuantitativo de la deposición de sedimentos carbonatados en el océano.
Prácticas laboratorio	Petrología sedimentaria óptica.
Trabajos de campo	1. Salida al Margen Sur de la Ría de Vigo; 2. Salida a las playas de Montalvo y Pociñas.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	25	24	49
Salidas de estudio	15	10	25
Prácticas de laboratorio	5	7	12
Trabajo tutelado	0	20	20
Seminario	7	17	24
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	20	20

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Comprenden los 12 temas que se impartirán durante las clases teóricas. Se reserva cierta flexibilidad en la extensión de los temas, con objeto de poder incidir sobre cuestiones novedosas o de interés que puedan aparecer durante el curso.
	Asistencia obligatoria (80% clases).
Salidas de estudio	Incluye las 2 salidas de campo de 7 horas cada una (Rias de Vigo y Pontevedra). El objetivo de las mismas es el de realizar observaciones directas sobre medios de sedimentación concretos y evaluar sus características sedimentológicas.
	Asistencia obligatoria.

Prácticas de laboratorio Práctica de laboratorio de 5 horas usando el microscopio petrográfico como herramienta fundamental en investigación petrográfica de sedimentos y rocas.

Asistencia obligatoria.

Trabajo tutelado Informes breves que deben ser presentados después de la realización de los seminarios, prácticas de laboratorio y salidas de campo.

Seminario Clases teórico prácticas de 2:20 h realizadas en el laboratorio. Los seminarios abordan: (1) la Determinación del tamaño de grano y análisis estadístico de los datos; (2) los procesos de transporte de sedimentos en un tanque de sedimentación; y (3) el análisis cuantitativo de la deposición de sedimentos carbonáticos en el océano.

Asistencia obligatoria.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Las dudas serán atendidas en el horario de tutorías: de lunes a viernes de 13:00 a 14:00, siempre que el profesor no tenga que atender otras obligaciones que no puedan ser suspendidas. El alumno que lo desee podrá recibir tutorías personalizadas y/u orientación. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente.
Trabajo tutelado	Las dudas serán atendidas en el horario de tutorías: de lunes a viernes de 13:00 a 14:00, siempre que el profesor no tenga que atender otras obligaciones que no puedan ser suspendidas. El alumno que lo desee podrá recibir tutorías personalizadas y/u orientación. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Lección magistral	La evaluación continúa relacionada con las lecciones magistrales consta, por ejemplo, de preguntas breves y cuestionarios temáticos (30%). El examen final escrito es obligatorio (40%). El examen final escrito puede incluir preguntas que deben desarrollarse de manera más amplia, la resolución de un problema y / o la interpretación de imágenes y la construcción de diagramas.	70	A5	B1	C1 C12 C13 C14	D1 D2
Salidas de estudio	Informes escritos y / o cuestionarios relacionados con la información adquirida durante las salidas de campo. Los aspectos de los temas tratados durante las salidas de campo pueden ser preguntados durante el examen final.	5	A5	B1	C1 C12 C13 C14	D1 D2
Prácticas de laboratorio	Informe escrito y / o cuestionario relacionado con la actividad que se desarrolló durante los seminarios y prácticas de laboratorio. Los aspectos de los temas tratados durante la práctica de laboratorio pueden ser preguntados durante el examen final.	5	A5	B1	C1 C12 C13 C14	D1 D2
Seminario	Informes y / o cuestionarios relacionados con la información adquirida durante los seminarios. Los aspectos de los temas tratados durante los seminarios podrán ser preguntados durante el examen final.	20	A5	B1	C1 C12 C13 C14	D1 D2
Resolución de problemas y/o ejercicios	Cuestionarios relacionados con temas de teoría, seminarios y salidas de campo. Su peso porcentual está incluido en estas metodologías. Por ejemplo en la evaluación de la lección magistral, los cuestionarios suponen un 30% frente al 40% que supone el examen escrito.	0	A5	B1	C1 C12 C13 C14	D1 D2

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### METÓDO DE CÁLCULO DE LA CALIFICACIÓN FINAL

1. Nota de la evaluación continua (60%):

a. salidas de campo y prácticas de laboratorio (10%);

b. seminarios (20%);

c. cuestionarios teoría (30%);

2. Nota del examen final (40%).

La media de cada uno de estos los apartados (bloques 1a, 1b, 1c) ha de ser  $\geq 5,00$ , mientras que las entregas individuales deben ser  $\geq 4,00$ .

El examen final puede ser oral o escrito.

Nota final: nota de evaluación continua (60%) + nota de examen final (40%).

## ASISTENCIA

La asistencia a las salidas, seminarios y prácticas de laboratorio es obligatoria y condición indispensable para ser calificado. Una asistencia a las sesiones magistrales inferior al 80% implica la no calificación. Se espera que los estudiantes que no pueden asistir a algunas de estas actividades proporcionen una justificación adecuada de su ausencia. De no ser así la no asistencia a los mismos elimina la opción de la 2ª oportunidad.

### 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, de los seminarios y de las salidas de campo, la asistencia a las mismas es obligatoria para poder optar a esta opción de evaluación. La no asistencia a estas actividades, sin causa justificada invalida esta posibilidad, así como la oportunidad de evaluación extraordinaria (2ª oportunidad).

Las recuperación de las calificaciones parciales se consigue alcanzando una puntuación mínima de 4 sobre 10 en las preguntas pertinentes de la 2ª oportunidad.

Si no se supera la asignatura, no se conserva la calificación obtenida en los bloques para el curso siguiente.

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/alumnado/examenes/>

Se requiere del alumnado que curse esta materia una conducta responsable y honesta.

Se considera inadmisibles cualquier forma de fraude (copia o plagio) encaminado a falsear el nivel de conocimientos y destrezas alcanzado en todo tipo de prueba, informe o trabajo. Las conductas fraudulentas podrán suponer suspender la asignatura durante un curso completo. Se llevará un registro interno de estas actuaciones para que, en caso de reincidencia, se solicite la apertura de un expediente disciplinario al rectorado.

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

Adams, A. E., **A Colour Atlas of Carbonate Sediments and Rocks Under the Microscope**, Manson, 1998

Allen, J.R.L., **Principles of Physical Sedimentology**, Netherlands: Springer, 1985

Arche, A, **Sedimentología**, Ed CSIC, 2010

MacKenzie, W. S. & Adams, A. E., **Rocks and Minerals in Thin Section: A Colour Atlas**, Manson, 1994

Schlager, W., **Carbonate Sedimentology and Sequence Stratigraphy**, SEPM (Society for Sedimentary Geology), 2005

Tucker, M. E., **Sedimentary Petrology. An Introduction to the origin of sedimentary rocks**, 3, Blackwell Science Ltd., 2001

Tucker, M. E., **Techniques in Sedimentology**, Blackwell Scientific Publications, 1988

Zeebe, R.E., Wolf-Gladrow, D.A., **CO<sub>2</sub> in Seawater: Equilibrium, Kinetics, Isotopes**, Amsterdam: Elsevier Oceanography Series, 2001

### Bibliografía Complementaria

<http://www.iasnet.org/>,

<http://clasticdetritus.com/>, **clastic detritus**,

<http://www.sedimentologists.org>, **International Association of Sedimentologist**,

<http://www.aapg.org/about/petroleum-geology/geology-and-petroleum/sedimentology-and-stratigraphy#424>, **American Association of Petroleum Geologist (AAPG)**,

---

## Recomendaciones

### Asignaturas que continúan el temario

Medios sedimentarios costeros y marinos/V10G061V01207

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Matemáticas II/V10G061V01109

## **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Geología: Geología I/V10G061V01103

Geología: Geología II/V10G061V01108

---

## **Otros comentarios**

---

### **RECORDATORIO FORMA DE CALIFICACIÓN**

Se insiste en que la asistencia a las actividades presenciales de la asignatura es obligatoria. Cuando la asistencia sea inferior al 80% del total de las actividades, no se calificará al estudiante. Para las salidas de campo y/o barco será necesario asistir al 100% de las mismas.

Hay que alcanzar al menos el 40% de la puntuación máxima parcial en cada uno de las entregas para poder compensar haciendo media con la calificación obtenida con las otras entregas. La puntuación mínima de cada bloque tendrá que ser de 5.

Si no se supera la asignatura, no se conserva la calificación obtenida en los bloques para el curso siguiente.

### **FORMATOS DE ENTREGA**

A no ser que se diga explícitamente lo contrario todas las entregas han de realizarse en formato electrónico a través de la plataforma MOOVI. No se admitirán envíos por email, o entregas en papel.

### **CON RESPECTO A LOS PLAZOS ENTREGA**

Es importante que tengáis en cuenta los plazos de entrega de los trabajos. Todos los plazos expiran a las 24:00 del día indicado. Superado el plazo, se considerará que no se ha entregado el trabajo.

### **CON RESPECTO A LA AUTORÍA DE LOS TRABAJOS**

Las entregas de trabajos en grupo, si las hubiese, son responsabilidad del estudiante que remite el trabajo, quien actúa como coordinador. Esto afecta al número de coautores (si hubiera límite), a la contribución de cada coautor (si alguno se repitiese o faltase) y a la fecha de entrega.

No se admitirá añadir autores una vez el trabajo haya sido entregado.

Autores que se repitan en más de un trabajo no serán aceptados.

No se aceptarán trabajos plagiados en parte o en su totalidad.

### **LA PLATAFORMA MOOVI ES EL MEDIO DE COMUNICACIÓN OFICIAL DE LA ASIGNATURA.**

Siempre prevalecerá lo establecido en el programa que aparece en TEMA y lo indicado o modificado sobre éste por correo electrónico por el responsable de la asignatura; sobre lo que se indique en clase de teoría, prácticas, seminarios, tutorías o campo.

### **HONORABILIDAD**

Se requiere del alumnado que curse esta materia una conducta responsable y honesta.

Se considera inadmisibles cualquier forma de fraude (i.e. copia y/o plagio) encaminado a falsear el nivel de conocimiento o destreza alcanzado por un/a alumno/a en cualquier tipo de prueba, informe o trabajo diseñado con este propósito. Esta conducta fraudulenta será sancionada con la firmeza y rigor que establece la normativa vigente.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Ecología marina**

Asignatura	Ecología marina			
Código	V10G061V01206			
Titulación	Grado en Ciencias del Mar			
Descriptor	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento	Ecología y biología animal			
Coordinador/a	Fernández Suárez, Emilio Manuel			
Profesorado	Fernández Suárez, Emilio Manuel Lasa Gonzalez, Aide Olabarria Uzquiano, Celia			
Correo-e	esuarez@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://mar.uvigo.es/">http://https://mar.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Ecología Marina es la primera asignatura de contenido completamente ecológico del Grado en Ciencias del Mar. En ella, se aborda un estudio de los componentes de los ecosistemas marinos, de las interacciones entre estos y de su funcionamiento. Partiendo de los flujos de energía como motores de la circulación de la materia se avanza hacia el estudio de la dinámica de las unidades discretas mediante la introducción de los modelos de dinámica de poblaciones. El estudio de los procesos que controlan la estructura y dinámica de las comunidades ocupa la última parte de los contenidos de la materia. De forma transversal se incorporan los efectos antropogénicos como perturbaciones del funcionamiento de los ecosistemas. 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	
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.
B1	Conocer y utilizar el vocabulario, conceptos, principios y teorías relacionadas con la oceanografía y aplicar todo lo aprendido en un entorno profesional y/o de investigación.
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.
B4	Gestionar, procesar e interpretar los datos e información obtenidos tanto en campo como en laboratorio.
C10	Conocer la diversidad biológica y el funcionamiento de los ecosistemas marinos.
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			
Capacidad para comprender y analizar los procesos básicos de las relaciones entre organismos (intra-interespecíficas).	A2 A3 A4 A5	B1	C10 C11	D1
Capacidad para comprender las bases de la diversidad y los procesos de organización y estructura de los ecosistemas	A2 A3 A4 A5	B1	C10 C11	D1 D5

Habilidad para diseñar, ejecutar, analizar, interpretar y presentar los resultados experimentales	A2 A3 A4 A5	B1 B2 B4	C10 C11	D1 D2
Habilidad para el manejo de programas informáticos, relacionados con la Ecología	A2 A3 A4 A5	B2 B4	C11	D1 D2
Habilidad para el manejo de la bibliografía relacionada con los distintos campos de la ecología	A2 A3 A4 A5	B1 B2	C10 C11	D1

## Contenidos

Tema	
Ecología y crisis ambiental	Construcción del nicho sociocultural humano. El antropoceno. Límites del planeta. Ecología en una biosfera antropogénica. Presentación de la asignatura.
Reacciones biogeoquímicas en el mar	Energía en el ecosistema. Ciclos de materia alimentados por flujos de energía. Diversidad metabólica de la biosfera. Compartimentos, balances de masa y tiempos de residencia. Oxígeno: distribución y gradientes redox. Reacciones del carbono: acidificación. Reacciones del nitrógeno: eutrofización. Reacciones del fósforo: dinámica en la interfase agua-sedimento.
Flujos de energía y producción biológica	Producción primaria. Magnitudes. Control de la producción primaria: eficiencia de la fotosíntesis, irradiancia y nutrientes. Control hidrodinámico de la producción primaria: modelo de Sverdrup. Variabilidad espacial y temporal de la producción primaria en el medio marino. Producción secundaria. Eficiencias. Descomposición y remineralización de materia orgánica. Producción heterotrófica microbiana.
Dinámica de poblaciones aisladas	Concepto de individuo y población. Características de las poblaciones. Estrategias evolutivas. Ecuación fundamental del crecimiento poblacional. Crecimiento densoindependiente: modelo exponencial. Crecimiento densoindependiente en poblaciones con estructura de edad: tablas de vida, curvas de supervivencia, diagramas de Allen. Crecimiento densodependiente: modelo logístico. Variaciones del modelo logístico: retraso temporal, efecto Allee, crecimiento discreto.
Interacciones entre especies	Competencia interespecífica. Evidencias experimentales de la competencia. Competencia y nicho ecológico. Modelo de competencia de Lotka y Volterra. Depredación. Respuestas funcionales y numéricas. Modelo de depredación de Lotka y Volterra. Variaciones del modelo de Lotka y Volterra.
Estructura y función de las comunidades	Concepto, ensamblaje y filtros. Diversidad específica, biodiversidad, riqueza específica y diversidad funcional. Equitatividad: modelos de distribución de abundancia. Índices de diversidad. Relación diversidad-funcionamiento de ecosistemas. Diversidad en el espacio: espectros y gradientes. Topología de las redes tróficas. Especies clave y cascadas tróficas. Control top-down vs bottom-up.
Dinámica de las comunidades	Colonización y extinción: dinámica de comunidades insulares. Efectos área, distancia, rescate y diana. Implicaciones sobre la reducción y fragmentación de hábitats. Sucesión ecológica. Cambios de la comunidad en el tiempo: sucesión y fluctuación. Modelos explicativos de la sucesión. Sucesión y diversidad. Efecto de prioridad. Efecto de las perturbaciones físicas: hipótesis de la perturbación intermedia. Papel de las interacciones positivas: facilitación. Sucesión y flujo de energía. Hipótesis diversidad-estabilidad.
Conservación y gestión de ecosistemas	Sistemas socio-ecológicos. Servicios ecosistémicos: oferta y demanda. Análisis de interacciones e identificación de conflictos. Bases de la conservación de ecosistemas. Gestión de ecosistemas basada en la resiliencia. Respuestas no lineales e histéresis. Principios para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	60	90
Seminario	7	14	21
Prácticas de laboratorio	8	24	32

Resolución de problemas y/o ejercicios	1	0	1
Proyecto	3	0	3
Examen de preguntas de desarrollo	2	0	2
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 utilizará la metodología de sesión magistral para trabajar los contenidos fundamentales de la materia
Seminario	<p>Se utilizan los seminarios para trabajar de forma más personalizada algunos contenidos de más compleja asimilación que requieran la utilización de programas informáticos y para suministrar capacidades de análisis de datos que serán utilizadas por los estudiantes en el trabajo experimental</p> <p>Los contenidos de estos seminarios serán:</p> <p>Seminario 1: Diseño experimental. Puesta en común del planteamiento del trabajo experimental.  Seminario 2: Análisis de datos I: análisis de varianza en Ecología. Caso práctico.  Seminario 3: Análisis de datos II. Análisis de varianza. Caso práctico.  Seminario 4: Análisis de datos del trabajo experimental. Presentación de resultados científicos.</p> <p>En los seminarios 2, 3 y 4 será necesaria la utilización de los programas estadísticos R y RStudio.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>El trabajo experimental consiste en el diseño, toma de muestras, experimentación, procesado de muestras, análisis de datos, elaboración y discusión de resultados y, finalmente, presentación de los mismos por parte de los estudiantes. Se desarrollarán, por tanto, todas las fases de una investigación.</p> <p>El trabajo experimental se realizará en grupos de 5 personas que trabajarán de forma autónoma, tutelados por el profesorado. Los resultados del trabajo se presentarán en formato póster. La fase de laboratorio del trabajo experimental tendrá duración aproximada de una semana.</p> <p>Las sesiones de seminarios abordarán los contenidos prácticos necesarios para la elaboración del trabajo. Los estudiantes de cada grupo experimental tendrán a su disposición el laboratorio de prácticas de Ecología en las fechas que se señalan.</p> <p>Con el fin de garantizar la adecuada organización y desarrollo del trabajo experimental, se insta a respetar de forma estricta las siguientes recomendaciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Todos los miembros de cada grupo de trabajo experimental deben pertenecer al mismo grupo de seminarios.</li> <li>2. El trabajo de laboratorio debe ser realizado por todos los miembros del grupo, por lo que su constitución debe tener en cuenta los horarios de sus miembros.</li> <li>3. En las tutorías destinadas a realizar el diseño del experimento así como en las centradas en el análisis e interpretación de resultados debe asistir la totalidad de los miembros del grupo.</li> </ol>

## Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	En todas las metodologías previstas en esta materia se contempla una atención personalizada. En el caso de las sesiones magistrales, estas se desarrollarán a través de tutorías voluntarias. El horario de tutorías previsto es el siguiente: Lunes, miércoles y jueves de 9 a 11 h. El alumnado que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumnado contacte con el profesor con antelación suficiente ya que este horario puede variar puntualmente cuando el profesor tenga otras obligaciones docentes, investigadoras o de gestión que atender.
Seminario	En todas las metodologías previstas en esta materia se contempla una atención personalizada. En el caso de las sesiones magistrales, estas se desarrollarán a través de tutorías voluntarias. El horario de tutorías previsto es el siguiente: Lunes, miércoles y jueves de 9 a 11 h. El alumnado que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumnado contacte con el profesor con antelación suficiente ya que este horario puede variar puntualmente cuando el profesor tenga otras obligaciones docentes, investigadoras o de gestión que atender.

Lección magistral En todas las metodologías previstas en esta materia se contempla una atención personalizada. En el caso de las sesiones magistrales, estas se desarrollarán a través de tutorías voluntarias. El horario de tutorías previsto es el siguiente: Lunes, miércoles y jueves de 9 a 11 h. El alumnado que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumnado contacte con el profesor con antelación suficiente ya que este horario puede variar puntualmente cuando el profesor tenga otras obligaciones docentes, investigadoras o de gestión que atender.

<b>Pruebas</b>	<b>Descripción</b>
Resolución de problemas y/o ejercicios	En todas las metodologías previstas en esta materia se contempla una atención personalizada. En el caso de las sesiones magistrales, estas se desarrollarán a través de tutorías voluntarias. El horario de tutorías previsto es el siguiente: Lunes, miércoles y jueves de 9 a 11 h. El alumnado que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumnado contacte con el profesor con antelación suficiente ya que este horario puede variar puntualmente cuando el profesor tenga otras obligaciones docentes, investigadoras o de gestión que atender.
Proyecto	En todas las metodologías previstas en esta materia se contempla una atención personalizada. En el caso de las sesiones magistrales, estas se desarrollarán a través de tutorías voluntarias. El horario de tutorías previsto es el siguiente: Lunes, miércoles y jueves de 9 a 11 h. El alumnado que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumnado contacte con el profesor con antelación suficiente ya que este horario puede variar puntualmente cuando el profesor tenga otras obligaciones docentes, investigadoras o de gestión que atender.
Examen de preguntas de desarrollo	En todas las metodologías previstas en esta materia se contempla una atención personalizada. En el caso de las sesiones magistrales, estas se desarrollarán a través de tutorías voluntarias. El horario de tutorías previsto es el siguiente: Lunes, miércoles y jueves de 9 a 11 h. El alumnado que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumnado contacte con el profesor con antelación suficiente ya que este horario puede variar puntualmente cuando el profesor tenga otras obligaciones docentes, investigadoras o de gestión que atender.
Examen de preguntas objetivas	En todas las metodologías previstas en esta materia se contempla una atención personalizada. En el caso de las sesiones magistrales, estas se desarrollarán a través de tutorías voluntarias. El horario de tutorías previsto es el siguiente: Lunes, miércoles y jueves de 9 a 11 h. El alumnado que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumnado contacte con el profesor con antelación suficiente ya que este horario puede variar puntualmente cuando el profesor tenga otras obligaciones docentes, investigadoras o de gestión que atender.

## **Evaluación**

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas y/o ejercicios	15	A2 B4 D1 A3 D2 A4 A5
La calificación de los seminarios se realizará mediante un examen en el que los estudiantes resolverán casos prácticos y preguntas relacionadas con los conocimientos adquiridos en este apartado de la asignatura. El examen de seminarios consistirá en la resolución de problemas utilizando R y Rstudio. Además, se llevará a cabo una prueba evaluable, que será anunciada con al menos 10 días de antelación, durante el desarrollo de los seminarios en la que se deberá responder a preguntas sobre diversos aspectos tratados en los seminarios. La asistencia a los seminarios es obligatoria. La contribución relativa de ambas pruebas a la calificación final será de un 15% (10% el examen de seminarios y 5% la prueba evaluable).		
Para aprobar la asignatura será necesario alcanzar una calificación superior a 5, considerando la totalidad de las actividades evaluables. Adicionalmente, deberá obtenerse una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10 en la calificación conjunta ponderada del apartado de seminarios y trabajo experimental.		

Proyecto	La calificación del trabajo experimental se basará en la calidad tanto en lo que se refiere a su diseño, como a la elaboración de los resultados y la presentación de los mismos, y en el nivel de conocimiento alcanzado sobre los contenidos del póster elaborado. Los profesores aportarán una rúbrica que fijará los criterios de evaluación del trabajo.	30	A2 B1 C10 D1 A3 B2 C11 D2 A4 B4 A5
----------	---	----	---

La evaluación constará de dos apartados. Por una parte, se evaluará la presentación del póster realizado por cada uno de los grupos de trabajo constituidos. Cada grupo defenderá su trabajo de forma oral ante el resto de los compañeros y compañeras y en presencia del profesorado del trabajo experimental, que realizará las preguntas que considere pertinentes a cada uno de los miembros del grupo sobre cualquier aspecto del trabajo realizado. Por otra parte, en esa misma sesión cada estudiante realizará individualmente una prueba corta sobre de los contenidos del póster que ha elaborado.

La realización del trabajo experimental, incluyendo la elaboración y presentación del póster, es obligatoria. El peso relativo de esta parte será del 30% de la calificación total de la asignatura. La valoración del póster representará el 60% de la calificación del trabajo experimental, mientras que la prueba escrita representará el 40%.

Las personas que deseen recuperar el trabajo experimental en la segunda oportunidad entregarán una nueva versión del póster, que será nuevamente evaluada. Dado que todos los estudiantes han debido presentar oralmente el póster con los resultados de su trabajo en la primera oportunidad, no será necesario repetir dicha presentación oral en la segunda oportunidad. La fecha de entrega de esta nueva versión del póster será anterior a la fecha del examen y será anunciada con suficiente antelación. Esta entrega podrá ser conjunta por parte del grupo, presentada por uno de los miembros del grupo o por un subconjunto de miembros del grupo. La recuperación se completará con la respuesta a una serie de preguntas sobre el contenido del póster que serán respondidas en el propio examen final. Sólo podrán responder a estas preguntas las personas que hayan presentado una nueva versión del póster dentro del plazo establecido.

Para aprobar la asignatura será necesario alcanzar una calificación superior a 5, considerando la totalidad de las actividades evaluables. Adicionalmente, deberá obtenerse una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10 en la calificación conjunta ponderada del apartado de seminarios y trabajo experimental.

Examen de preguntas de desarrollo	Al final del curso se realizará un examen final que representará el 40 % de la calificación total. Para aprobar la asignatura será necesario alcanzar una calificación superior a 5, considerando la totalidad de las actividades evaluables. Adicionalmente, deberá obtenerse una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10 en la calificación de los contenidos teóricos (calificación conjunta ponderada del examen final y de las tres pruebas cortas) y una calificación igual o superior a 4 puntos sobre 10 en la calificación conjunta ponderada del apartado de seminarios y trabajo experimental.	40	A2 A3 A4 A5	C10 D1 C11 D2 D5
Examen de preguntas objetivas	A lo largo del curso, se realizarán 3 pruebas de conocimiento consistentes en preguntas sobre conceptos tratados en la clase. Estas pruebas representarán, en su conjunto, un 15% de la calificación final. Estas pruebas cortas se realizarán dentro del horario de clase y su fecha de realización será anunciada con al menos 10 días de antelación.	15	A2 A3 A4 A5	C10 D1 C11 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 los seminarios de la asignatura, la asistencia a estas dos actividades 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).**

### Segunda oportunidad

La evaluación en la segunda oportunidad constará de un examen teórico y un examen de seminarios. Las personas que deseen recuperar el trabajo experimental en la segunda oportunidad entregarán una nueva versión del póster, que será nuevamente evaluada. Dado que todos los estudiantes han debido presentar oralmente el póster con los resultados de su trabajo en la primera oportunidad, no será necesario repetir dicha presentación oral en la segunda oportunidad. La fecha de

entrega de esta nueva versión del póster será anterior a la fecha del examen y será anunciada con suficiente antelación. Esta entrega podrá ser conjunta por parte del grupo, presentada por uno de los miembros del grupo o por un subconjunto de miembros del grupo. La recuperación se completará con la respuesta a una serie de preguntas sobre el contenido del póster que serán respondidas en el propio examen final. Sólo podrán responder a estas preguntas las personas que hayan presentado una nueva versión del póster dentro del plazo establecido.

Se requiere del alumnado que curse esta materia una conducta responsable y honesta. Se considera inadmisibles cualquier forma de fraude (copia o plagio) encaminado a falsear el nivel de conocimientos y destrezas alcanzado en todo tipo de prueba, informe o trabajo. Las conductas fraudulentas podrán suponer suspender la asignatura 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.

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/alumnado/examenes/>

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Rodríguez, J, **Ecología**, Pirámide, 2016

Begon, M, **Ecology**, Blackwell, 2006

Krebs, C.J, **Ecology**, 6ª, International Rev. Collins, 2013

#### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Oceanografía biológica I/V10G061V01301

Oceanografía biológica II/V10G061V01306

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Medios sedimentarios costeros y marinos**

Asignatura	Medios sedimentarios costeros y marinos			
Código	V10G061V01207			
Titulación	Grado en Ciencias del Mar			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua Impartición	#EnglishFriendly Castellano			
Departamento	Geociencias marinas y ordenación del territorio			
Coordinador/a	García Gil, María Soledad			
Profesorado	Francés Pedraz, Guillermo García Gil, María Soledad Pérez Arlucea, Marta María			
Correo-e	sgil@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://webs.uvigo.es/c10/webc10/ficha.php?id=4">http://http://webs.uvigo.es/c10/webc10/ficha.php?id=4</a>			
Descripción general	Esta asignatura está encaminada a la adquisición de conocimientos y competencias sobre los ambientes de sedimentación marinos, desde la franja costera a las cuencas oceánicas. Incluye aspectos morfológicos y de clasificación, procesos sedimentarios y su interacción en los distintos medios así como aspectos de gestión medioambiental y económicos. Tiene un carácter teórico-práctico incluyendo dos salidas al campo para la observación y análisis de ambientes sedimentarios. 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	
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.
B1	Conocer y utilizar el vocabulario, conceptos, principios y teorías relacionadas con la oceanografía y aplicar todo lo aprendido en un entorno profesional y/o de investigación.
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.
B4	Gestionar, procesar e interpretar los datos e información obtenidos tanto en campo como en laboratorio.
C12	Adquirir conocimientos sobre procesos y productos relacionados con los ciclos geológicos internos y externos.
C13	Adquirir las técnicas y metodologías sedimentológicas, geoquímicas y geofísicas básicas empleadas en identificación, aprovechamiento y sostenibilidad de los recursos naturales de los medios litorales y marinos.
D1	Desarrollar la capacidad de búsqueda, análisis y síntesis de la información orientada a la identificación y resolución de problemas.
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			
Elaborar e interpretar columnas estratigráficas y paneles de correlación	A3	B2 B4	C13	D1
Comprender los sedimentos pelágicos como el resultado de un sistema biogeoquímico global.	A2 A3 A4	B2 B4	C12 C13	D1 D5
Identificar los diferentes tipos de medios sedimentarios costeros y marinos en función de su registro.	A3	B1 B4	C13	D1 D5
Comprender la evolución espacio-temporal de los medios costeros y marinos.	A2 A3 A4	B1 B4	C13	D1 D5

**Contenidos**

Tema	
Tema 1. Introducción a los medios de sedimentación	Introducción a la Estratigrafía y a los ambientes de sedimentación. Evolución de los ambientes sedimentarios en el contexto de la Estratigrafía Secuencial.
Tema 2. Procesos sedimentarios en los medios marinos	Factores de control en los medios de sedimentación marinos. Clasificación de las costas y procesos principales. Formas costeras. Evolución de las costas: cambios en el nivel del mar.
Tema 3. Playas y sistemas barrera-lagoon	Factores de control de la morfología litoral. Zonación de la franja costera. Procesos de erosión, transporte y sedimentación en las playas y sistemas barrera-lagoon. Playas: tipos, subambientes y dinámica. Barreras costeras: tipos y morfología. Dunas costeras.
Tema 4. Deltas.	Concepto de delta. Procesos deltaicos: constructivos y destructivos. Partes de un delta. Clasificación de deltas y subambientes sedimentarios. Arquitectura de deltas. Variabilidad temporal y espacial de los sistemas deltaicos.
Tema 5. Estuarios y rías	Definiciones y formas costeras relacionadas. Origen y evolución de los estuarios y rías actuales. Clasificaciones de estuarios: Según su morfología. Según el régimen de circulación interna. Según los procesos dominantes y los sedimentos (facies resultantes)
Tema 6. Costas fangosas	Llanuras mareales Marismas Manglares Cheniers. Procesos sedimentarios en llanuras mareales. Subambientes sedimentarios en una llanura mareal y facies sedimentarias
Tema 7. Plataformas continentales	Definición, características y tipos. Partes de la plataforma. Procesos hidráulicos en las plataformas. Sedimentación: Factores que la controlan. Tipos de sedimentos [marinos] y de plataforma. Plataformas siliciclásticas. Clasificación según el régimen hidráulico. Plataformas carbonáticas: Características y tipos
Tema 8. Márgenes continentales: el talud y el glacis continental	Procesos sedimentarios principales. Transporte en masa, flujos densos y corrientes de turbidez. Tipos de depósitos, clasificaciones y morfologías. Abanicos submarinos profundos: Sistemas turbidíticos. Tipos y depósitos
Tema 9. Contornitas y sistemas deposicionales contorníticos	Nomenclatura y factores que definen un sistema contornítico. Circulación oceánica profunda. Rasgos deposicionales y erosivos contorníticos. Interés económico de los depósitos contorníticos
Tema 10. Sedimentos marinos profundos	Cuencas oceánicas profundas y dorsales centroceánicas. Sedimentos pelágicos: Barros biogénicos (oozes) calcáreos y silíceos. Arcillas abisales. Sedimentos autigénicos: fosfatos (talud superior), manganeso. Sedimentos terrígenos y hemipelágicos: Turbiditas en las llanuras abisales y sedimentos volcanogénicos. Litohermos: arrecifes aguas profundas.
Tema 11. Cuencas oceánicas profundas y dorsales centroceánicas.	Geomorfología submarina profunda: cañones, montes submarinos y mesetas oceánicas. Distribución de los sedimentos pelágicos y hemipelágicos en los fondos oceánicos. Procesos hidrotermales: fumarolas. Depósitos minerales profundos. Hidratos de gas.

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	25	62.5	87.5
Estudio de casos	4	3.5	7.5
Salidas de estudio	16	16	32
Seminario	7	14	21
Examen de preguntas objetivas	2	0	2

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Clases teóricas magistrales de 50 minutos de duración, en las que se pueden plantear cuestiones relativas al temario para discutir en el aula. (Examen 40% de la nota final). La participación en clase puede incrementar hasta 1 punto en la nota.
Estudio de casos	Cartografía, caracterización y evolución de medios sedimentarios mediante exploración con Google Earth.
	Asistencia y entregables obligatorios (10% de la nota final)
Salidas de estudio	Comprende dos salidas al campo: 1. Illa de Arousa 2. Corrubedo
	Asistencia y entregables obligatorios (20% de la nota final)
Seminario	Seminario 1. Estructuras sedimentarias Seminario 2. Videos de medios sedimentarios marinos Seminario 3. Talud y glacis.
	Asistencia y entregables obligatorios (30% de la nota final)

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	Tutorías individuales o en grupo en horario establecido, acorde con los horarios de tutoría del profesorado: Lunes, miércoles y viernes: 12:00-14:00 h, que podrá ser modificado en función de las necesidades docentes.
Salidas de estudio	El alumnado que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente. Las tutorías podrán ser individuales o en grupo acorde con los horarios de tutoría del profesorado: Prof. Soledad García Gil (martes, miércoles y jueves: 12:00-14:00 h) que podrá ser modificado en función de las necesidades docentes.
Estudio de casos	El alumnado que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente. Las tutorías podrán ser individuales o en grupo acorde con los horarios de tutoría del profesorado: Prof. Soledad García Gil (martes, miércoles y jueves: 12:00-14:00 h) que podrá ser modificado en función de las necesidades docentes.
Seminario	El alumnado que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente. Las tutorías podrán ser individuales o en grupo acorde con los horarios de tutoría del profesorado: Prof. Soledad García Gil (martes, miércoles y jueves: 12:00-14:00 h) que podrá ser modificado en función de las necesidades docentes.

<b>Evaluación</b>						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Estudio de casos	Asistencia obligatoria y entrega del trabajo realizado.	10	A2	B4	C12 C13	D1 D5
Salidas de estudio	Asistencia obligatoria a las prácticas de campo y entrega de los cuestionarios de las salidas de campo.	20	A3 A4	B2 B4	C12 C13	D1 D5
Seminario	Asistencia obligatoria y entrega de los resultados de cada uno de los seminarios.	30	A4	B4	C12 C13	D1 D5

Examen de preguntas objetivas	Examen con preguntas de respuesta corta sobre el temario desarrollado durante las clases magistrales, los aspectos tratados en las salidas de campo, prácticas y en los seminarios.	40	A3 A4	B1	C12	D1 D5
-------------------------------	---	----	----------	----	-----	----------

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Para superar la materia, será necesario superar todas las pruebas y tener un promedio de aprobado. **La asistencia a las prácticas, seminarios y salidas al campo son obligatorias** y se considerarán en el porcentaje de calificación. Se podrán admitir ausencias por causas justificadas.

**El examen final en cualquiera de las convocatorias** incluirá cualquier aspecto teórico o práctico que se haya expuesto durante el curso, incluyendo las salidas al campo. **Los alumnos que no asistan a los seminarios o a las prácticas no podrán presentar las memorias correspondientes.**

Para superar la materia en la **segunda convocatoria** los alumnos tendrán que realizar un examen de cada una de las partes de la materia que no habían superado.

**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, seminarios y salidas de estudio, la asistencia a las mismas es obligatoria para poder optar a esta opción de evaluación. **La no asistencia, sin causa justificada, invalida esta posibilidad, así como la oportunidad de evaluación extraordinaria (2ª oportunidad).**

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/alumnado/examenes/>

Se requiere del alumnado que curse esta materia una conducta responsable y honesta. Se considera inadmisibles cualquier forma de fraude (i.e. copia y/o plagio) encaminado a falsear el nivel de conocimiento o destreza alcanzado por un/a alumno/a en cualquier tipo de prueba, informe o trabajo diseñado con este propósito. Las conductas fraudulentas podrán suponer suspender la asignatura 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

- Arche, A. (Ed), **Sedimentología. Del proceso físico a la cuenca sedimentaria**, 3rd, CSIC, Madrid, 2010
- Davidson-Arnott, R., **Introduction to coastal processes and geomorphology**, 2nd, Cambridge, 2010
- Davis, R.A. Jr. y Fitzgerald, D.M., **Beaches and Coasts**, 1st, Blackwell Publishing, 2004
- Hüneke, H., Mulder, T. (Eds)., **Deep-Sea sediments. Developments in Sedimentology**, 63, 1st, Elsevier, 2011
- Nichols, G., **Sedimentology and Stratigraphy**, 2nd, Wiley-Blackwell, 2009
- Pickering, K.T.; Hiscott, R.N. y Hein, F.J., **Deep Marine Systems: Processes, Deposits, Environments, Tectonics and Sedimentation**, 1st, Unwin Hyman Ltd, 2016
- Reading, H. G., **Sedimentary Environments**, 3rd, Blackwell Science, 1996
- Stow, D.A.V., Pudsey, C.J., Howe, J.A., Faugères, J.C., Viana, A.R, **Deep-Water Contourite Systems: Modern Drifts and Ancient Series, Seismic and Sedimentary Characteristics**, 1st, Geological Society of London, Memoirs, 2002

#### Bibliografía Complementaria

- Bird, E., **Coastal Geomorphology: An Introduction**, 2nd, Wiley, 2008
- Scholle, P.A. y Ulmer-Scholle, D.S., **A color Guide to the Petrography of Carbonate Rocks: Grains, textures, porosity, diagenesis**, 1st, AAPG Memoir 77; AAPG, 2003

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

- Oceanografía geológica I/V10G061V01303
- Oceanografía geológica II/V10G061V01308
- Análisis de cuencas/V10G061V01406

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

- Geología: Geología I/V10G061V01103
- Geología: Geología II/V10G061V01108
- Sedimentología/V10G061V01205

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Principios de microbiología marina</b>				
Asignatura	Principios de microbiología marina			
Código	V10G061V01208			
Titulación	Grado en Ciencias del Mar			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Biología funcional y ciencias de la salud			
Coordinador/a	Bodelón González, Gustavo			
Profesorado	Bodelón González, Gustavo			
Correo-e	gbodelon@uvigo.gal			
Web	<a href="http://https://mar.uvigo.es/">http://https://mar.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Se impartirán conocimientos básicos sobre microorganismos procariotas del medio marino y sus métodos de estudio: estructura y función, diversidad taxonómica, metabólica y fisiológica, interrelaciones con el ambiente, organismos vivos y ciclos biogeoquímicos.			

### Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
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.
B1	Conocer y utilizar el vocabulario, conceptos, principios y teorías relacionadas con la oceanografía y aplicar todo lo aprendido en un entorno profesional y/o de investigación.
B4	Gestionar, procesar e interpretar los datos e información obtenidos tanto en campo como en laboratorio.
C9	Adquirir conocimientos básicos sobre la organización estructural y funcional y la evolución de los organismos marinos
C10	Conocer la diversidad biológica y el funcionamiento de los ecosistemas marinos.
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			
Comprender el concepto de microorganismo, sus características estructurales y su posición en la escala biológica	A4	B1 B4	C9	D1
Comprender y saber aplicar las diferentes técnicas de estudio de la microbiota marina	A2 A3	B4	C11	D1 D5
Conocer la diversidad de la microbiota marina y saber interpretar su papel en los ecosistemas marinos en relación a la cadena trófica y ciclos de los elementos.	A4	B1	C10 C11	
Conocer y saber interpretar las características del crecimiento microbiano en el medio marino, la influencia de los factores ambientales y los procesos simbióticos con organismos marinos	A2 A3 A4	B1	C11	D2

### Contenidos

Tema	
Tema 1. Los microorganismos en el medio marino.	1.1. Objeto y campo de estudio de la microbiología marina. 1.2. Los microorganismos en la escala biológica. 1.3. Papel de la microbiota en los ecosistemas marinos. 1.4. Perspectivas de la microbiología marina
Tema 2. Estructura y función de microorganismos y agentes acelulares.	2.1. Estructura y función de microorganismos procariotas 2.2. Diferencias con la estructura y función de microorganismos eucariotas 2.3. Estructura y función de agentes acelulares

Tema 3. Fisiología microbiana.	3.1. Crecimiento microbiano en laboratorio : expresión matemática 3.2. Crecimiento microbiano en el medio marino: efecto de los factores ambientales 3.3. Procesos de cooperación y multicelularidad 3.4. Reproducción asexual en bacterias
Tema 4. Métodos de estudio de la microbiota marina: técnicas dependientes de cultivo.	4.1. Conceptos de asepsia y esterilización 4.2. Técnicas de muestreo 4.3. Técnicas de aislamiento, cultivo y conservación 4.4. Técnicas de cuantificación 4.5. Técnicas de caracterización de cultivos puros
Tema 5. Métodos de estudio de la microbiota marina: técnicas no dependientes de cultivo.	5.1. Microscopía de luz U.V.: fluorescencia inespecífica 5.2. Citometría de Flujo 5.3. Técnicas de Hibridación In situ 5.4. Amplificación selectiva y Secuenciación: PCR; DGGE; Técnicas NGS de Secuenciación 5.5. Principios del Análisis Metagenómico
Tema 6. Diversidad de la microbiota marina.	6.1. Especies de relevancia en los Dominios Bacteria, Archaea y Eucarya. Posición en el árbol filogenético 6.2. Los microorganismos en la cadena trófica 6.3. Los microorganismos en los ciclos de los elementos 6.4 Asociaciones simbióticas con animales y plantas 6.5. Diversidad de Virus y Bacteriófagos. Papel en los ecosistemas microbianos del medio marino
PRÁCTICAS DE LABORATORIO	1. Preparación de medios de cultivo 2. Siembra de muestras ambientales 3. Aislamiento y conservación de cultivos puros 3. Observación de frotis teñidos 4. Cuantificación de microorganismos 5. Pruebas de identificación bacteriana

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	30	68	98
Prácticas de laboratorio	18	28	46
Seminario	4	2	6

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	El profesor-a estructura y/o explica los objetivos y contenidos de cada tema y responde a las cuestiones expuestas por los alumnos-as. Al final de cada tema, los alumnos-as dispondrán en Moovi de las presentaciones comentadas en el aula, vídeos demostrativos, enlaces a textos de acceso libre y cuestionarios de autoevaluación. Durante el semestre el profesor-a evaluará al alumnado mediante cuatro pruebas de un máximo de 20 minutos cada una, con preguntas de desarrollo, objetivas y ejercicios. Las pruebas suspensas o no realizadas podrán ser recuperadas en la segunda convocatoria.
Prácticas de laboratorio	El profesor-a explica los fundamentos y protocolos de prácticas, supervisa su ejecución y resuelve las dudas de los alumnos-as. Éstos dispondrán en Moovi de los protocolos y fundamentos de cada práctica, así como de cuestionarios de autoevaluación. El profesor-a evaluará al alumnado mediante una prueba de preguntas objetivas, al término de las prácticas.
Seminario	En uno de los seminarios, los estudiantes, organizados en grupos, realizarán un trabajo al ordenador que deberán entregar al término del seminario para su evaluación. En el segundo seminario, los estudiantes aprenderán ejercicios de cinética del crecimiento microbiano y entregarán ejercicios al final de la sesión.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Los alumnos-as podrán resolver dudas con el profesor/a, durante las prácticas o una vez terminadas, concertando cita por correo electrónico dentro de su horario de tutorías, indicados en la web de la facultad y/o en la plataforma MOOVI. Para optimizar mejor el procedimiento, se ruega al alumnado que se ponga en contacto previamente con el/la profesor/a por correo electrónico, con una antelación razonable.

Seminario	Los alumnos-as podrán resolver dudas con el profesor-a durante el desarrollo del seminario.
Lección magistral	Los alumnos-as podrán resolver dudas con el profesor/a, durante las clases o fuera de ellas, concertando cita por correo electrónico dentro de su horario de tutorías, indicados en la web de la facultad y/o en la plataforma MOOVI. Para optimizar mejor el procedimiento, se ruega al alumnado que se ponga en contacto previamente con el/la profesor/a por correo electrónico, con una antelación razonable.

<b>Evaluación</b>						
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Lección magistral	Cuatro pruebas parciales eliminatorias a lo largo del semestre, de preguntas objetivas y/o de desarrollo:  Prueba 1: 14%. Prueba 2: 14%. Prueba 3: 14%. Prueba 4: 14%.  Las pruebas suspensas o no realizadas son recuperables en la Segunda Convocatoria.  - Las fechas de las diferentes pruebas constarán en el Horario que pone el Decanato a disposición del estudiante.  - Los estudiantes pueden optar por una Evaluación Global (ver más abajo)	56	A2 A3 A4	B1 B4	C9 C10	D1 D5
Prácticas de laboratorio	Prueba final ,de preguntas objetivas, al término de las prácticas. La prueba suspensa o no realizada será recuperable en segunda convocatoria.	34	A2 A3	B4	C10	D1 D5
Seminario	Seminario I (5%) : prueba individual de preguntas objetivas y resolución de ejercicios. Seminario II (5%) : entrega de un trabajo realizado en grupo. Las pruebas suspensas no serán recuperables en el examen final	10	A3 A4	B4	C9 C10	D1 D2

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

#### EVALUACIÓN CONTINUA :

- Los estudiantes deberán superar, con al menos 5 puntos sobre 10, cada una de las cinco pruebas parciales (cuatro de Teoría y una de Prácticas). En caso de no alcanzar la nota mínima en alguna de las pruebas parciales, la calificación en Actas (Primera Convocatoria) será siempre la nota media de las suspensas. Podrán ser recuperadas en Segunda Convocatoria únicamente las pruebas parciales suspensas, conservando las notas de las aprobadas durante el semestre.

#### EVALUACIÓN GLOBAL :

- Excepcionalmente, los estudiantes que así lo decidan y lo comuniquen en el plazo que el centro establezca, pueden solicitar la Evaluación Global y examinarse de la materia completa únicamente en un examen global, al término del semestre (y/o en Segunda Convocatoria).

#### - EN AMBAS MODALIDADES DE EVALUACIÓN:

- Figurarán en Actas como "No Presentado" los estudiantes que, habiendo suspendido la prueba global o alguna de las pruebas parciales del semestre, no se presenten a su recuperación en Segunda Convocatoria.

**- Para superar la materia, los estudiantes deberán de asistir a Prácticas de Laboratorio. Se permite una única falta de asistencia, justificada documentalmente.**

Fecha del examen final : consultar enlace <https://mar.uvigo.es/alumnado/examenes/>

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

### **Fuentes de información**

---

**Bibliografía Básica**

---

Josep M. Gasol J.M., David L. Kirchman, **Microbial Ecology of the Oceans**, 3th ed, Wiley Blackwell, 2.18

MUNN, C.B., **Marine Microbiology : Ecology and Applications**, 2nd ed., Garland science, 2011

Madigan, M.T. , K. S. Bender, D. H. Buckley, W.M. Sattley, D. A. Stahl., **Brock Biology of Microorganisms**, 16th ed., Pearson Education, 2022

---

**Bibliografía Complementaria**

---

Madigan, M. Martinko, J. M., Bender,K. y otros, **Brock Biology of Microorganisms**, 14th ed, Pearson Education, 2015

Willey, J.M., Sherwood, L. M. & otros, **Prescott Microbiology**, 10 th ed., McGraw-Hill Education, 2017

Johnson, T. R. & otros, **Laboratory Experiments in Microbiology**, 11th ed, Pearson, 2016

---

Rigel, N, Izquierdo, J., **Laboratory Exercises in Microbiology**, 12<sup>a</sup> ed, McGraw-Hill, 2022

---

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que continúan el temario**

---

Parasitología y microbiología marina/V10G061V01411

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Oceanografía química II**

Asignatura	Oceanografía química II			
Código	V10G061V01209			
Titulación	Grado en Ciencias del Mar			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento	Química analítica y alimentaria			
Coordinador/a	Nieto Palmeiro, Óscar			
Profesorado	Calle González, Inmaculada de la Nieto Palmeiro, Óscar			
Correo-e	palmeiro@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://depc07.webs.uvigo.es/">http://http://depc07.webs.uvigo.es/</a>			
Descripción general	En esta materia se presenta la metodología química aplicada a la determinación de los compuestos de mayor interés en la Oceanografía Química, desde la toma de muestra hasta la obtención del resultado final.			
	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	
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.
A4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
B1	Conocer y utilizar el vocabulario, conceptos, principios y teorías relacionadas con la oceanografía y aplicar todo lo aprendido en un entorno profesional y/o de investigación.
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.
C6	Adquirir los fundamentos y la terminología de los procesos químicos.
C7	Aplicar al medio marino y costero los principios y métodos utilizados en Química.
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.

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Describir los fundamentos y las aplicaciones de las técnicas de análisis químico más habitualmente utilizadas en el laboratorio.	A2 A4	B1 B2 B3	C6 C7	D1
Saber elegir y utilizar el material para la toma de muestra del agua de mar.	A2 A4	B1 B2 B3	C6 C7	D1 D2
Aplicar las técnicas de análisis químico a los compuestos de mayor interés en la Oceanografía Química.	A2 A4	B1 B2 B3 B4	C6 C7	D1 D2
Aplicar las condiciones experimentales más adecuadas para la determinación de un compuesto químico en función de la reactividad química.	A2 A4	B1 B2 B3 B4	C6 C7	D1 D2

Saber realizar todos los cálculos necesarios para determinar la concentración final de un compuesto en el agua de mar en función de la técnica analítica utilizada.	A2 A4	B1 B2 B3 B4	C6 C7	D1 D2
Preparar los reactivos y el material necesario para llevar a cabo una campaña oceanográfica.	A2 A4	B1 B2 B3	C6 C7	D1 D2
Interpretación de resultados en oceanografía química a través de los perfiles de profundidad.	A4	B1 B4	C7	

## Contenidos

Tema	
Metodología analítica (I): operaciones previas	El método analítico de medida química. Muestreo. Preparación de la muestra.
Metodología analítica (II): técnicas de medida.	Métodos gravimétricos y volumétricos. Técnicas instrumentales de análisis.
Metodología analítica (III): medida y referencias químico-analíticas.	Exactitud y precisión. Límites de confianza. Ajuste de regresión lineal por mínimos cuadrados.
Determinación de la salinidad del agua de mar y otros compuestos mayoritarios	Determinación de la salinidad: clorinidad y clorosidad. Determinación de aniones y cationes mayoritarios.
Alcalinidad del agua de mar	Medida de la temperatura y del pH en el agua de mar. Determinación de la alcalinidad en el agua de mar. Parámetros químicos físicos relacionados con la salinidad, temperatura, pH y alcalinidad del agua de mar. Perfil de concentración del dióxido de carbono en la columna de agua.
Oxígeno disuelto	Determinación del oxígeno disuelto en el agua de mar. Perfil de concentración de oxígeno en la columna de agua.
Nutrientes: especies de N, P, Si	Determinación de fosfato y silicato en agua de mar. Determinación de nitratos, nitritos y amonio en agua de mar. Perfiles de concentración de nutrientes en la columna de agua.
Materia orgánica en los océanos	Fluorimetría: determinación de sustancias húmicas y otras sustancias fluorescentes. Técnicas cromatográficas: determinación de pigmentos fotosintéticos.
Metales traza	Determinación de elementos traza en agua de mar.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	1	2
Lección magistral	19	50	69
Resolución de problemas	6	18	24
Prácticas de laboratorio	20	0	20
Seminario	7	0	7
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	0	10	10
Examen de preguntas de desarrollo	0	14	14
Examen de preguntas objetivas	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2

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

## Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	En esta actividad se les presentará a los alumnos el temario a desarrollar durante el semestre, así como los objetivos, competencias y criterios de evaluación. Asimismo se les explicará la forma de desarrollar la asignatura a lo largo del semestre, se crearán los grupos que realizarán las metodologías integradas.
Lección magistral	Durante la impartición de cada tema, los alumnos dispondrán en la plataforma Moovi de unos apuntes sobre el temario a tratar en la sesión de aula y que estarán accesibles días antes de la sesión de clase. El profesor expondrá el temario en el aula y se realizará una serie de cuestiones para promover el pensamiento crítico durante la sesión de aula. Los apuntes dejarán de estar disponibles en la plataforma Moovi una semana después de haber finalizado la impartición de la materia.
Resolución de problemas	Durante las sesiones en el aula dedicadas a "Resolución de problemas", los alumnos aprenderán a calcular concentraciones de compuestos de interés oceanográfico en el agua de mar a partir de datos que se obtienen habitualmente en el laboratorio. Los enunciados de estos problemas y su resolución se encontrarán en la plataforma Moovi.

Prácticas de laboratorio	<p>Los alumnos realizarán prácticas de laboratorio sobre las siguientes determinaciones de parámetros químicos característicos del agua de mar así como de compuestos químicos de interés en oceanografía química:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Clorinidad y clorinidad.</li> <li>- Alcalinidad total.</li> <li>- Oxígeno disuelto.</li> <li>- Fosfatos en agua de mar.</li> <li>- Metales por espectroscopía atómica.</li> </ul> <p>Los informes de prácticas deben ser entregados en el tiempo estipulado, ser originales y serán evaluados por el profesor de acuerdo a unos criterios de evaluación publicados en la plataforma Moovi.</p> <p>La ausencia injustificada a una de las sesiones de prácticas, supone la no evaluación de esta parte de la asignatura, debiéndose repetir en el curso siguiente.</p> <p>No tiene obligación de realizar esta parte de la asignatura aquel alumnado que la realizó durante el curso 2022-23 y obtuvo una calificación igual o superior a 5 puntos.</p>
Seminario	<p>En la sesión 1 de seminarios, el alumnado realizará un proyecto original relacionado con una salida en barco para realizar un estudio de oceanografía química. En la sesión 2, el alumnado realizará los cálculos necesarios para la preparación de reactivos para poder hacer las determinaciones programadas en la salida de barco proyectada en la sesión 1. En las sesiones 3 y 4, el alumnado realizará la construcción de perfiles de profundidad a partir de datos obtenidos en un laboratorio. Tras las sesiones de seminarios, el alumnado tendrá que responder a unos cuestionarios que aparecerán en la plataforma Moovi en el plazo estipulado.</p> <p>La ausencia injustificada a una de las sesiones de prácticas, supone la no evaluación de esta parte de la asignatura, debiéndose repetir en el curso siguiente.</p> <p>No tiene obligación de realizar esta parte de la asignatura aquel alumnado que la realizó durante el curso 2022-23 y obtuvo una calificación igual o superior a 5 puntos.</p>

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican en la secretaría virtual. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente. Estas tutorías podrán realizarse presencialmente en los despachos del profesorado o a través de los despachos virtuales que dispone el profesorado en campusremotouvigo.gal. Asimismo, cualquier duda que surja al alumno puede formularla a través de los foros que se habilitan para ello en la plataforma Moovi.
Seminario	El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican en la secretaría virtual. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente. Estas tutorías podrán realizarse presencialmente en los despachos del profesorado o a través de los despachos virtuales que dispone el profesorado en campusremotouvigo.gal. Asimismo, cualquier duda que surja al alumno puede formularla a través de los foros que se habilitan para ello en la plataforma Moovi.
Actividades introductorias	El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican en la secretaría virtual. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente. Estas tutorías podrán realizarse presencialmente en los despachos del profesorado o a través de los despachos virtuales que dispone el profesorado en campusremotouvigo.gal. Asimismo, cualquier duda que surja al alumno puede formularla a través de los foros que se habilitan para ello en la plataforma Moovi.
Lección magistral	El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican en la secretaría virtual. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente. Estas tutorías podrán realizarse presencialmente en los despachos del profesorado o a través de los despachos virtuales que dispone el profesorado en campusremotouvigo.gal. Asimismo, cualquier duda que surja al alumno puede formularla a través de los foros que se habilitan para ello en la plataforma Moovi.
Resolución de problemas	El alumno que lo desee podrá acudir a tutorías personalizadas para resolver dudas, principalmente en los horarios que se indican en la secretaría virtual. Para optimizar el tiempo, es necesario que el alumno contacte con el profesor con antelación suficiente. Estas tutorías podrán realizarse presencialmente en los despachos del profesorado o a través de los despachos virtuales que dispone el profesorado en campusremotouvigo.gal. Asimismo, cualquier duda que surja al alumno puede formularla a través de los foros que se habilitan para ello en la plataforma Moovi.

### Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Lección magistral	El alumnado, durante durante dos sesiones de docencia de aula, realizará en cada una de ellas un cuestionario tipo test con 20 preguntas sobre los temas que se hayan impartido hasta la fecha. Este cuestionado estará accesible desde la plataforma Moovi para todo aquel alumnado presente en el aula y dispondrá de un tiempo máximo de 20 minutos para realizarlo. Cada pregunta bien contestada tendrá un valor de 0,50 puntos y las preguntas mal contestadas restarán 0,25 puntos cada una. Las preguntas sin contestar no sumarán ni restarán puntos. La nota final de estas dos pruebas se calculará con la media geométrica de las calificaciones obtenidas.	7.5	A2 B1 C6 D1 A4 B2 C7 D2 B3
Resolución de problemas	El alumnado, durante durante dos sesiones de docencia de aula, resolverá en cada una de ellas un problema sobre el cálculo de la concentración de un compuesto de interés en oceanografía, utilizando un método de análisis químico, a partir de los datos que se obtienen normalmente en un trabajo de laboratorio, y expresar el resultado con las unidades y cifras significativas correctas. Este problema estará accesible desde la plataforma Moovi para todo aquel alumnado presente en el aula y dispondrá de un tiempo máximo de 25 minutos para realizarlo. Se evaluará el resultado obtenido. La nota final de estas dos pruebas se calculará con la media geométrica de las calificaciones obtenidas.	7.5	A2 B1 C6 D1 A4 B2 C7 D2 B3 B4
Prácticas de laboratorio	Las prácticas de laboratorio son obligatorias para todos los alumnos y se evaluarán de acuerdo con el trabajo realizado durante las sesiones de laboratorio, de acuerdo a unos criterios de calidad publicados en la plataforma Moovi.	3.75	A2 B1 C6 D1 A4 B2 C7 D2 B3 B4
Informe de prácticas, prácticum y prácticas externas	El trabajo de laboratorio y la memoria de prácticas será evaluada por el profesorado de acuerdo a unos criterios previamente establecidos a partir de unas rúbricas que serán publicadas en la plataforma Moovi. En caso de que el trabajo no sea original (sea copia de otro trabajo o de la red), el profesor no evaluará dicho trabajo.	21.25	A2 B1 C6 D1 A4 B2 C7 D2 B3 B4
Examen de preguntas de desarrollo	Tras finalizar cada una de las sesiones de seminarios, el alumnado tendrá que responder, dentro del plazo establecido, a un cuestionario que tendrá accesible en la plataforma Moovi.	25	A2 B1 C6 D1 A4 B2 C7 D2 B3 B4
Examen de preguntas objetivas	En los exámenes finales, los alumnos tendrán que realizar un examen de tipo test donde contestarán a 40 cuestiones sobre los aspectos presentados en las sesiones de Clase Magistral. En cada pregunta, el alumnado seleccionará una única respuesta que considere correcta. Cada pregunta bien contestada tendrá un valor de 0,250 puntos y las preguntas mal contestadas restarán 0,125 puntos cada una. Las preguntas sin contestar no sumarán ni restarán puntos.	17.5	A2 B1 C6 D1 A4 B2 C7 D2 B3
Resolución de problemas y/o ejercicios	Los problemas consistirán en el cálculo de la concentración de un compuesto de interés en oceanografía, utilizando un método de análisis químico, a partir de los datos que se obtienen normalmente en un trabajo de laboratorio, y expresar el resultado con las unidades y cifras significativas correctas. Se evaluará el resultado obtenido, así como la claridad y el razonamiento utilizado para llegar a éste. El examen final consistirá en la resolución de tres problemas de este tipo y la puntuación de cada problema figurará en el enunciado del examen.	17.5	A2 B1 C6 D1 A4 B2 C7 D2 B3 B4

### Otros comentarios sobre la Evaluación

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/alumnado/examenes/>

La asignatura consta de cuatro grandes bloques principales y la calificación de cada uno de ellos se pondera con un 25% sobre la nota final:

1.- Parte de teoría: que se divide en "*Examen de preguntas objetivas*", 17,5%, y las pruebas incluidas en "*Lección magistral*", 7,5%. Para considerar superada esta parte, el alumnado tendrá que obtener una calificación igual o superior a 5 puntos en cada una de las pruebas.

2.- Parte de problemas: que se divide en "*Resolución de problemas y/o ejercicios*", 17,5% y las pruebas incluidas en "*Resolución de problemas*", 7,5%. Para considerar superada esta parte, el alumnado tendrá que obtener una calificación igual o superior a 5 puntos en cada una de las pruebas.

3.- Trabajos de seminarios (Examen preguntas de desarrollo, 25%). La nota media de los seminarios se calculará con la media geométrica obtenida con las calificaciones de cada uno de los cuestionarios realizados. Para considerar superada esta prueba, el alumnado tendrá que obtener una calificación igual o superior a 5 puntos.

4.- Prácticas de laboratorio. Se evaluará el trabajo realizado en el laboratorio (3,75%, 1,5 puntos sobre 10) y el correspondiente informe de prácticas (21,25%, 8,5 puntos sobre 10) siguiendo unos criterios que serán publicados en la

plataforma Moovi. La nota media de las prácticas de laboratorio se calculará con la media geométrica de las calificaciones obtenidas en cada una de las prácticas. Para considerar superada esta prueba, el alumnado tendrá que obtener una calificación igual o superior a 5 puntos.

Para aprobar la asignatura será necesario superar con un mínimo de 5 puntos sobre 10 en todos y cada uno de estos bloques. En el caso de no superar la nota mínima en alguno de los bloques, la nota máxima que podrá constar en el Acta será de 4,5 puntos.

Si la calificación obtenida en el "Examen de preguntas objetivas" es igual o superior a 5 puntos y, a su vez, superior a la alcanzada en las pruebas de "Lección magístral", la calificación total que constará en el Bloque 1 será la de "Examen de preguntas objetivas".

Si la calificación obtenida en la "Resolución de problemas y/o ejercicios" es igual o superior a 5 puntos y, a su vez, superior a la alcanzada en las pruebas de "Resolución de problemas", la calificación total que constará en el Bloque 2 será la de "Resolución de problemas y/o ejercicios".

En caso de no alcanzar la puntuación mínima en los bloques 1.- y/o 2.-, tendrán que realizar nuevamente en la convocatoria de 2ª oportunidad la parte del examen de "Examen de preguntas objetivas" y/o "Resolución de problemas y/o ejercicios" no superada.

En caso de no alcanzar la puntuación mínima en el bloque 3.-, el alumnado, de manera individual, tendrá que realizar nuevamente los cuestionarios de aquellas sesiones de seminarios en las que obtuvo una calificación inferior a 5 puntos en el plazo que estimará oportuno el/la profesor/a correspondiente.

En caso de no alcanzar la puntuación mínima en los bloques 4.-, el alumnado tendrá que enviar nuevamente los informes de prácticas con las correcciones pertinentes, en el plazo que estimará oportuno el/la profesor/a correspondiente.

La realización por parte del alumnado de cualquier prueba de las que se muestran en la tabla anterior será tenida en cuenta inmediatamente para la calificación final y constará en el acta como alumno presentado en la convocatoria correspondiente.

La ausencia injustificada a una de las sesiones de seminarios y/o prácticas, bloques 3.- y 4.-, supone la no evaluación del bloque que corresponda, debiéndose repetir en el curso siguiente.

Las calificaciones y de cada uno de los bloques serán publicados en la plataforma Moovi, indicando la fecha, hora y lugar de realización de las correspondientes revisiones.

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

Grasshof K., Kremling K., Ehrhardt M. (Eds.), **Methods of Seawater Analysis**, 3, Wile-VCH, 1999

Aminot A., Kérouel R. (Eds.), **Hydrologie des écosystèmes marins: paramètres et analyses**, Editions Quae,

Harris D.C., **Análisis Químico Cuantitativo**, Reverté,

Millero F.J., Sohn M.L., **Chemical Oceanography**, 4, CRC Press, 2013

### **Bibliografía Complementaria**

Aminot A., Chaussepied M. (Eds.), **Manuel des Analyses Chimiques en Milieu Marin**, CNEXO,

Parsons T.R., Maita Y., Lalli C.M., **A Manual of Chemical and Biological Methods of Seawater Analysis**, Pergamon Press,

Skoog D.A., West D.M., Holler F.J., (Crouch S.R.), **Fundamentos de Química Analítica**, McGraw-Hill o Reverté,

Beiras R., Pérez S. (Eds.), **Manual de métodos básicos en contaminación acuática**, Universidade de Vigo,

Gianguzza A., **Marine chemistry: an environmental analytical chemistry approach**, Springer,

Libes S.M., **Introduction to Marine Biogeochemistry**, 2, Academic Press,

Chester R., **Marine Geochemistry**, 2, Blackwell Science,

Bearmean G. (ed.), **Sewater: its composition, properties and behaviour**, 2, The Open University. Pergamon Press,

Horwitz W., Latimer G.W., **Official methods of analysis of AOAC International**, 18, AOAC International, cop.,

Miller J.N., Miller J.C., **Estadística y Quimiometría para Química Analítica**, Prentice-Hall,

Burriel F., Lucena F., Arribas S., Hernández J., **Química Analítica Cualitativa**, 14, Paraninfo,

---

## **Recomendaciones**

### **Asignaturas que continúan el temario**

Química aplicada al medio marino II/V10G061V01309

---

### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Química: Química I/V10G061V01105

### **Otros comentarios**

---

Se asume que los alumnos, antes de comenzar a cursar la asignatura, conocen los siguientes conceptos de química:

- formulación y nomenclatura química
- cálculo de concentraciones
- ajustes de reacciones químicas básicas y cálculo de relaciones estequiométricas

Asimismo, también se asume que los alumnos tienen capacidad para aprender por sí mismos el manejo de una calculadora científica, sobre todo en lo relativo al cálculo de parámetros estadísticos básicos (media aritmética y desviación típica), y el ajuste de una recta por mínimos cuadrados.

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Zoología marina**

Asignatura	Zoología marina			
Código	V10G061V01210			
Titulación	Grado en Ciencias del Mar			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	2	2c
Lengua	#EnglishFriendly			
Impartición	Castellano			
Departamento	Ecología y biología animal			
Coordinador/a	Vázquez Otero, María Elsa Ramil Blanco, Francisco José			
Profesorado	Ramil Blanco, Francisco José Vázquez Otero, María Elsa			
Correo-e	framil@uvigo.es eotero@uvigo.es			
Web	<a href="http://https://mar.uvigo.es/">http://https://mar.uvigo.es/</a>			
Descripción general	<p>Con esta materia se pretende dar al estudiante un conocimiento básico en Zoología Marina, a través del estudio de los diferentes filos que integran la fauna marina.</p> <p>Se estudiará, en cada caso, el plan general de organización, la morfología externa, la anatomía interna, la reproducción y el desarrollo embrionario y la clasificación. Asimismo se incluirán nociones sobre su actividad vital, hábitat y distribución.</p> <p>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.</p>			

**Resultados de Formación y Aprendizaje**

Código	
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.
B1	Conocer y utilizar el vocabulario, conceptos, principios y teorías relacionadas con la oceanografía y aplicar todo lo aprendido en un entorno profesional y/o de investigación.
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.
B4	Gestionar, procesar e interpretar los datos e información obtenidos tanto en campo como en laboratorio.
C1	Conocer a un nivel general los principios fundamentales de las ciencias: Matemáticas, física, química, biología y geología.
C9	Adquirir conocimientos básicos sobre la organización estructural y funcional y la evolución de los organismos marinos
C10	Conocer la diversidad biológica y el funcionamiento de 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.

**Resultados previstos en la materia**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Manejar vocabulario, códigos y conceptos inherentes a la zoología marina	A2	C1		
Conocer y comprender los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con la zoología marina.	A2			
Conocer las técnicas básicas de muestreo de la fauna en la columna de agua, y diversos tipos de fondos	A2 A5			
Conocimiento básico de la metodología de investigación en zoología marina	A2	B1 B2		
Capacidad para identificar y entender los problemas relacionados con la zoología marina	A3	B1	C1	D1
Saber trabajar en campañas y en laboratorio de manera responsable y seguro, fomentando las tareas en equipo	A2	B2	C9	D1 D2

Transmitir información de forma escrita, verbal y gráfica para audiencias de diversos tipos	A2 A4			
Capacidad de análisis y síntesis	A2 A3	B4		D1
Capacidad de organización y planificación		B2 B4		D1 D2
Comunicación oral y escritura en las lenguas oficiales de la Universidad	A4			
Capacidad de trabajar en un equipo	A5			D2
Capacidad de aprender de forma autónoma y continua	A5			D2
Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica	A2 A4	B4		D1
Habilidades de investigación	A2 A3 A4 A5	B1 B2 B4	C1 C9 C10	D1 D2

## Contenidos

Tema	
TEMA 1: INTRODUCCIÓN	Definición y objetivos de la asignatura. Características generales de los metazoos: definición y modelos de organización
TEMA 2: FILO PORIFEROS. FILO PLACOOZA	PORIFEROS: Caracteres generales, tipos celulares y esqueleto. Tipos de organización. Reproducción y desarrollo. Resumen sistemático. PLACOOZOS: Forma y función.
TEMA 3: FILO CNIDARIOS	Caracteres generales. Polimorfismo: el pólipo y la medusa. Tipos de células. Reproducción. Resumen sistemático. Estudio de los Hidrozoos, Escifozoos, Estauzoos, Cubozoos y Antozoos.
TEMA 4. FILO CTENOFOROS	Caracteres generales. Organización corporal. Reproducción. Resumen sistemático
TEMA 5: Los ANIMALES BILATERALES: INTRODUCCIÓN. FILOS ACELOMORFOS, PLATELMINTOS, MESOOZOS Y NEMERTINOS	Introducción a los Bilateria. Filo Acelomorfos: forma y función. Filo Platemintos: caracteres generales y clasificación; los Turbelarios: forma y función. Filo Mesozoos: Caracteres generales y clasificación. Filo Nemertinos: caracteres generales; organización corporal; reproducción y desarrollo; resumen sistemático.
TEMA 6. Los LOFOTROCOZOOS MENORES	Filos Gnatostomúlidos, Rotíferos, Acantocéfalos, Cilióforos, Gastrotricos y Endoproctos: forma y función.
TEMA 7: Los LOFOFORADOS.	Caracteres generales. Filo Briozoos: forma y función; reproducción y desarrollo; resumen sistemático. Filo Braquiópodos: forma y función; reproducción y desarrollo; resumen sistemático. Filo Foronídeos: forma y función; reproducción y desarrollo.
TEMA 8: FILO MOLUSCOS (II)	Caracteres generales. Organización corporal. Clasificación. Estudio de las clases menores (Caudofoveados, Solenogastros, Poliplacóforos, Monoplacóforos y Escafópodos)
TEMA 9: FILO MOLUSCOS (III)	Clase Gasterópodos: caracteres generales; enrolamiento; torsión; organización corporal: forma y función; reproducción y desarrollo; resumen sistemático
TEMA 10: FILO MOLUSCOS (III)	Clase Bivalvos: caracteres generales; organización corporal: forma y función; reproducción y desarrollo; resumen sistemático
TEMA 11: FILO MOLUSCOS (IV)	Clase Cefalópodos: caracteres generales; organización corporal: forma y función; reproducción y desarrollo; resumen sistemático
TEMA 12: FILO ANÉLIDOS (I)	Caracteres generales; metamería; clasificación. Clase Poliquetos: caracteres generales; organización corporal: forma y función; reproducción y desarrollo.
TEMA 13: FILO ANÉLIDOS (II): Los SIBOGLÍNIDOS. EQUIÚRIDOS Y SIPUNCÚLIDOS	Los Siboglínidos: caracteres generales; forma y función; reproducción y desarrollo. Filo Equiúridos: forma y función. Filo Sipuncúlidos: forma y función.
TEMA 14: Los ECDISOZOOS: INTRODUCCIÓN Y FILOS MENORES	Definición y sinopsis sistemática. Filos Nematodos, Kinorincos, Priapúlidos, Loricíferos y Tardígrados: forma y función.
TEMA 15: FILO ARTRÓPODOS	Caracteres generales. Organización corporal. Clasificación. Subfilo Quelicerados: caracteres generales; clase Merostomados y clase Picnogónidos: forma y función.

TEMA 16: FILO ARTRÓPODOS: SUBFILO CRUSTÁCEOS (I)	Caracteres generales. Clasificación. Clase Malacostráceos: Organización corporal, modos de vida y clasificación (Filocáridos, Hoplocáridos y Eumalacostráceos).
TEMA 17: FILO ARTRÓPODOS: SUBFILO CRUSTÁCEOS (II)	Clases Remipedios, Cefalocáridos, Branquiópodos y Ostrácodos: anatomía externa y modos de vida.
TEMA 18: FILO ARTRÓPODOS: SUBFILO CRUSTÁCEOS (III)	Clase Maxilópodos: Caracteres generales y clasificación; Mistacocáridos, Copépodos, Tantulocáridos y Branquiuros: anatomía externa y modos de vida; Cirrípedos: caracteres generales; forma y función; clasificación.
TEMA 19. Los DEUTERÓSTOMOS. FILO QUTEOGNATOS. FILO EQUINODERMOS	Caracteres generales de Deuteróstomos. Sinopsis sistemática. Filo Quetognatos: caracteres generales; forma y función. Reproducción y desarrollo. Filo Equinodermos: caracteres generales. Organización corporal. Endoesqueleto. Sistema ambulacral.
TEMA 20. FILO EQUINODERMOS (II)	Clases Crinoideos, Asteroideos y Ofiuroideos: caracteres generales; organización corporal: forma y función; reproducción y desarrollo. Resumen sistemático
TEMA 21. FILO EQUINODERMOS (III)	Clases Equinoideos y Holoturoideos: caracteres generales; organización corporal: forma y función; reproducción y desarrollo. Resumen sistemático
TEMA 22. FILO HEMICORDADOS	Caracteres generales y clasificación. Clases Enteropneustos y Pterobranquios: Caracteres generales; forma y función; reproducción y desarrollo.
TEMA 23. FILO CORDADOS (I)	Caracteres generales y clasificación. Subfilos Tunicados y Cefalocordados: caracteres generales; forma y función; reproducción y desarrollo.
TEMA 24. FILO CORDADOS (II)	Los Agnatos: caracteres generales y clasificación. Clases Mixines y Petromizóntidos: forma y función. Los Condrictios: caracteres generales; organización corporal: forma y función; reproducción y desarrollo; resumen sistemático.
TEMA 25. FILO CORDADOS (III)	Los Osteíctios: caracteres generales; organización corporal: forma y función; adaptaciones funcionales; migraciones; reproducción y desarrollo; resumen sistemático.
TEMA 26. FILO CORDADOS (IV)	Los Tetrápodos marinos: principales grupos; adaptaciones de los reptiles, aves y mamíferos al medio marino; resumen sistemático y caracteres generales de los órdenes

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Práctica 1.- PORIFEROS. Estudio de los principales tipos de espículas: métodos de obtención y observación al microscopio; observación de varios ejemplares representativos.

Práctica 2.- CNIDARIOS. Forma pólipo y medusa: Morfología. Estudio de varios ejemplares de Hidrozoos, Escifozoos y Antozoos.

Práctica 3.- MOLUSCOS I. Morfología externa de los principales grupos: Poliplacóforos, Escafópodos Bivalvos, Gasterópodos y Cefalópodos; determinación con claves de varios ejemplares.

Práctica 4.- MOLUSCOS II. Disección de un Bivalvo: *Mytilus galloprovincialis*.

Práctica 5.- POLIQUETOS. Morfología externa: poliquetos errantes y sedentarios; determinación con claves de varios ejemplares.

Práctica 6.- ARTRÓPODOS I. Crustáceos: Estudio de la morfología externa y disección de uno Crustáceo Malacostráceo: *Nephrops* sp; observación y determinación de uno decápodo braquiuro.

Práctica 7.- ARTRÓPODOS \*II. Crustáceos: observación de anfípodos, isópodos, cirrípedos y copépodos; determinación con claves de varios ejemplares.  
Picnogónidos y xifosuros: observación de ejemplares.

Práctica 8.- EQUINODERMOS I. Estudio de morfología externa de los principales grupos. Determinación con claves de varios ejemplares.

Práctica 9.- EQUINODERMOS II. Estudio de la morfología externa y disección de un Equinoideo: *Paracentrotus lividus*.

Práctica 10.- CORDADOS. Observación de Tunicados y Cefalocordados; estudio de la morfología externa, determinación y disección de un Osteictio.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	20	20	40
Seminario	2	2	4
Aprendizaje colaborativo.	3	30	33
Lección magistral	27	40.5	67.5
Examen de preguntas objetivas	0.5	0	0.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2
Práctica de laboratorio	1	0	1
Trabajo	2	0	2

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

### Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Las prácticas serán de asistencia obligatoria; para que las prácticas puedan ser evaluadas, se exigirá la asistencia al menos al 80% de las prácticas
Seminario	Estudio de la morfología externa e interna de los principales grupos, utilizando las técnicas microscópicas habituales en Zoología En el primer seminario se realizará la exposición de un tema considerado de relevancia en la formación en Zoología Marina y directamente relacionado con los trabajos prácticos que deben de realizar, de forma que sirva para plantear posibles dudas y orientar a los y las estudiantes en la metodología a seguir. En el segundo seminario el estudiantado expondrá los resultados alcanzados en el trabajo tutelado. La asistencia a los seminarios es obligatoria

Aprendizaje colaborativo.	Realización de trabajos eminentemente prácticos en grupos pequeños. Los trabajos incluirán las siguientes fases: muestreo a través de transectos fotográficos, identificación de la fauna en las fotografías y sus adaptaciones al hábitat que ocupan, redacción de los resultados. El trabajo sobre el etiquetado de peces y mariscos expuestos en mercados y lonjas consistirá en las siguientes fases: visita a las pescaderías y lonjas y fotografiado de los peces y mariscos expuestos así como de sus etiquetas identificativas; comparativa de la información de las etiquetas expuestas con lo que la normativa obliga a poner. Finalmente harán un estudio de la biología de los peces y mariscos fotografiados y su relación con la pesquería.
Lección magistral	Este método se refiere a la explicación de los diferentes temas al estudiantado. El profesorado clarifica el contenido del programa al estudiantado. Aunque en esta metodología el profesorado es más activo que el estudiantado, éstos serán motivados y motivadas a través de preguntas a lo largo de cada sesión.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Para las dudas surgidas durante las sesiones magistrales, el alumnado tendrá los dos últimos minutos de cada sesión para plantearlas directamente en el aula. Dudas que surjan después serán resueltas durante las horas de tutorías. El horario de tutorías es lunes, miércoles y jueves de 11 a 13 horas.
Prácticas de laboratorio	Para las dudas surgidas durante las prácticas, el alumnado podrá plantearlas durante toda la práctica. Dudas que surjan después serán resueltas durante las horas de *utorías. El horario de tutorías es lunes, miércoles y jueves de 11 a 13 horas.
Seminario	Para las dudas que surjan durante los seminarios, el alumnado podrá plantearlas durante toda el seminario. Dudas que surjan después serán resueltas durante las horas de tutorías. El horario de tutorías es lunes, miércoles y jueves de 11 a 13 horas.
Aprendizaje colaborativo.	Para las dudas surgidas durante el trabajo autónomo, el alumnado podrá plantearlas al profesorado durante las horas de tutorías. El horario de tutorías es lunes, miércoles y jueves de 11 a 13 horas. Para optimizar el tiempo es necesario que el alumno o alumna contacte con el profesor o profesora, preferentemente por correo electrónico, con la antelación suficiente.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Prácticas de laboratorio	La asistencia a las prácticas es obligatoria y se exigirá la asistencia al menos al 80% de las prácticas para que esta metodología pueda ser evaluada. Se valorará dicha asistencia y el aprovechamiento del trabajo hecho por el estudiantado durante la realización de las prácticas en el laboratorio (1 punto, 10%).  Examen de prácticas en el laboratorio al rematar el curso (1,5 puntos, 15%).  Para que la puntuación de esta metodología pueda ser sumada a las otras metodologías el/la estudiante tendrá que tener al menos 0,6 puntos en el examen de prácticas.	25	A2 A5	B1 C9 C10	D1	
Seminario	Se valorará la asistencia y aprovechamiento las dos sesiones de seminarios y las exposiciones realizadas por los estudiantes y su participación en el debate posterior.	5	A2 A3 A4 A5	B1 B2 B4	D1 D2	
Aprendizaje colaborativo.	Se evaluará la capacidad de trabajar en equipo de forma autónoma y la redacción de los resultados obtenidos en documentos escritos (2 puntos, 20%).  Para que la puntuación de esta metodología pueda ser sumada a las otras metodologías el/la estudiante tendrá que tener al menos 0,8 puntos.	20	A2 A3 A4 A5	B1 B2 B4	D1 D2	

Lección magistral	Evaluación continua: se realizarán 4 pruebas de seguimiento tipo test (10 minutos), repartidas a lo largo del curso. Estas pruebas cortas no liberan materia. Cada una de ellas valdrá 0,5 puntos (2 puntos en total, 20%)	50	A2 A5	B1 C9	C1 C10
	Examen final: será una prueba escrita global de toda la materia de respuestas cortas a realizar al finalizar el curso (3 puntos, 30%).				
	Se sumarán ambos resultados; para que la puntuación de esta metodología pueda ser sumada a las otras metodologías el/la estudiante tendrá que tener al menos 2 puntos.				

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Las fechas oficiales de los exámenes actualizadas y aprobadas por la Junta de Facultad pueden consultarse en: <http://mar.uvigo.es/alumnado/examenes/>

La calificación final de la materia será la suma de la nota obtenida en cada una de las metodologías propuestas, siempre y cuando la calificación de cada una de ellas sea superior al 40% de la nota.

**Prácticas:** en el caso de ausencias no justificadas superiores al 20% no se tendrá derecho a la recuperación de esta metodología de aprendizaje en la segunda oportunidad. En el caso de no alcanzar el 40% de la nota del examen de prácticas, el alumnado tendrá derecho a realizar otro examen de prácticas en la segunda oportunidad.

**Aprendizaje colaborativo:** en el caso de no alcanzar el 40% de la nota en los trabajos colaborativos, el alumnado tendrá derecho a presentar nuevos trabajos en la segunda oportunidad.

**Seminarios:** en el caso de ausencias no justificadas no se tendrá derecho a la recuperación de esta metodología en la segunda oportunidad.

**Lección magistral:** en la segunda oportunidad el examen final valdrá 5 puntos (50%); no se tendrán en cuenta las pruebas de seguimiento (evaluación continua) que se realizan a lo largo del curso. El examen constará de una parte tipo test similar a las pruebas de seguimiento y otra parte de respuestas cortas.

En la convocatoria de julio el estudiante deberá presentarse solamente a aquellas metodologías no superadas. Se considerará la calificación de NO PRESENTADO al alumnado que no se presente ni al examen final de teoría ni al de prácticas.

De un curso para el siguiente se conservarán las calificaciones de los seminarios y los trabajos tutelados.

#### Opción de evaluación global

La evaluación global constará de una prueba escrita de los contenidos teóricos (50% de cualificación) y de los seminarios (normativa europea de etiquetado de peces y mariscos y zonación en el intermareal rocoso en Galicia) (25%), seguido de un examen en el laboratorio de prácticas en el que se evaluarán los conocimientos e destrezas del alumnado en los contenidos prácticos de la materia (25%).

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, 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).**

**Se requiere del alumnado que curse esta materia una conducta responsable y honesta.**

**Se considera inadmisibles cualquier forma de fraude (i.e. copia y/o plagio) encaminado a falsear el nivel de conocimiento o destreza alcanzado por un/a alumno/a en cualquier tipo de prueba, informe o trabajo diseñado con este propósito. Esta conducta fraudulenta será sancionada con la firmeza y rigor que establece la normativa vigente. Las conductas fraudulentas podrán suponer suspender la asignatura durante un curso completo. Se llevará un registro interno de estas actuaciones para que, en caso de reincidencia, solicitar al rectorado la apertura de un expediente disciplinario**

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

HICKMAN, C. P.; ROBERTS, L. S., KEEN, S. L., LARSON, A., JANSON, H. & EISENHOUR, D. J., **PRINCIPIOS INTEGRALES DE ZOOLOGIA.**, 14ª EDICION, INTERAMERICANA - MCGRAW HILL, 2009

BRUSCA, R. C. Y BRUSCA, G. J., **INVERTEBRADOS.**, 2ª EDICIÓN, MCGRAW HILL-INTERAMERICANA, 2005

BARNES, RUPPERT, E. E. Y BARNES, R. D., **ZOOLOGIA DE LOS INVERTEBRADOS.**, 6ª EDICION, INTERAMERICANA - MCGRAW HILL, 1996

DE LA FUENTE, J. A., **ZOOLOGIA DE ARTROPODOS.**, 1ª EDICION, INTERAMERICANA - MCGRAW HILL, 1994

HELFMAN, G.S.; COLLETTE, B.B.; FACEY, D.E.; BOWEN, B.W., **THE DIVERSITY OF FISHES: BIOLOGY, EVOLUTION AND ECOLOGY**, 2ª EDICIÓN, WILEY-BLACKWELL, 2009

KARDONG, K. V., **VERTEBRADOS. ANATOMÍA COMPARADA, FUNCIÓN, EVOLUCIÓN.**, 3ª EDICION, MCGRAW HILL-INTERAMERICANA, 2007

---

### **Bibliografía Complementaria**

---

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Oceanografía biológica I/V10G061V01301

Oceanografía biológica II/V10G061V01306

---

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Biología: Biología II/V10G061V01106

---