

ACTA DE LA COMISIÓN DEL MÁSTER INTERUNIVERSITARIO EN OCEANOGRAFÍA DE 10 DE DICIEMBRE DE 2015.

La Comisión se reúne a las 11,30 h con objeto de aprobar, si procede, la Guía Docente del máster para el curso 2015/16.

Asisten los siguientes coordinadores de asignaturas:

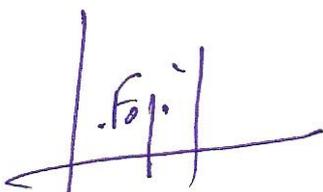
<b>Asignatura</b>	<b>Coordinador</b>
Procesos físicos en el océano	Begoña Tejedor Álvarez
Oceanografía de ecosistemas	Carlos García Jiménez
Reactividad química en el océano	Jesús Forja Pajares
Procesos geológicos en márgenes y cuencas oceánicas	M. Carmen Fernández Puga
Modelización en sistemas costeros	Óscar Álvarez Esteban
Biogeoquímica de sistemas costeros	Alfonso Corzo Rodríguez
Diseño y realización de campañas oceanográficas	Rafael Mañanes Salinas
Trabajo Fin de Máster	Teodora Ortega Díaz

Se analizan los diferentes apartados de la Guía Docente, existiendo consenso sobre la información incluida y la estructura del documento.

Se acuerda que la Comisión Académica del máster es responsable de la coordinación docente, que por cuestiones de operatividad, se estable de forma independiente para el módulo común y el módulo específico. En cada caso, los responsables de las asignaturas de cada módulo presentarán a la Comisión los aspectos derivados con la puesta en marcha de las asignaturas, su desarrollo, así como la coordinación establecida para las asignaturas comunes con las otras sedes del máster.

Se aprueba la Guía Docente del máster para el curso 2015/16, que se incluye como Anexo 1 del acta.

Puerto Real, Cádiz, a 10 de diciembre de 2015



Fdo. Jesús Forja Pajares  
Coordinador

**Anexo 1**



# MÁSTER INTERUNIVERSITARIO EN OCEANOGRAFÍA

GUÍA DOCENTE

2015 / 16



Especialidad:

*Oceanografía de costas*

La Guía Docente del Máster Interuniversitario en Oceanografía ha sido aprobada por la Comisión Académica del Máster en la reunión celebrada el 10 de diciembre de 2015

## ÍNDICE

1. Consideraciones iniciales .....	1
2. Difusión .....	3
3. Complementos Formativos .....	3
4. Descripción académica del plan de estudios .....	4
5. Competencias del título .....	9
6. Planificación de las enseñanzas .....	13
7. Calendario de impartición .....	16
8. Procedimientos de coordinación docente .....	23
Guía docente de asignaturas	
Complementos formativos	
Oceanografía Física .....	26
Oceanografía Química .....	32
Oceanografía Biológica .....	37
Oceanografía Geológica .....	43
Módulo Común	
Reactividad química en el océano .....	47
Procesos físicos en el océano .....	53
Oceanografía de Ecosistemas .....	59
Procesos geológicos en márgenes y cuencas oceánicas .....	64
Especialidad Oceanografía de costas	
Modelización en sistemas costeros .....	70
Impactos antropogénicos en el litoral .....	74
Biogeoquímica de sistemas costeros .....	81
Ecosistemas costeros .....	87
Módulo de Aplicación	
Diseño y ejecución de campañas oceanográficas .....	91
Trabajo Fin de Máster .....	98

## 1. Consideraciones iniciales

La creación de un Máster Interuniversitario en Oceanografía que unifique los másteres existentes en Oceanografía en las universidades de Las Palmas de Gran Canaria, Vigo y Cádiz, así como el Máster en Ciencias del Clima: Meteorología, Oceanografía Física y Cambio Climático de la Universidad de Vigo, ha generado una sinergia que reúne a una parte muy significativa del potencial oceanográfico español en un solo Máster de referencia europeo. La existencia de CEI.MARNET crea el ámbito ideal para el desarrollo de un máster interuniversitario en oceanografía que estará en consonancia con las líneas de actuación incluidas en el Libro Blanco de los grados en Ciencias del Mar y el tratado de Bolonia. Su carácter interuniversitario permite una amplia movilidad de alumnos, que incluye la elección de su especialidad y del Trabajo Fin de Máster, y se ve reforzado por un compromiso de participación de sus profesores (del orden de un 20%) en sedes diferentes a sus universidades de origen.

El Máster Interuniversitario en Oceanografía que proponen la Universidad de las Palmas de Gran Canaria, la Universidad de Vigo y la Universidad de Cádiz analiza de forma interdisciplinar y multidisciplinar los procesos que tienen lugar en los océanos, incluyendo mares someros, márgenes continentales y océano profundo, así como las estructuras resultantes de éstos. Se considera que los océanos son sistemas complejos en cuya dinámica general intervienen factores físicos, químicos, biológicos y geológicos, haciéndose especial énfasis en los mecanismos de interacción y retroalimentación que tienen lugar entre ellos. Es precisamente esta visión global la que hace especialmente atractivo el máster para los alumnos que desean completar su formación en oceanografía. El Máster Interuniversitario en Oceanografía se oferta con orientación investigadora, y está especialmente ideado para alumnos que pretendan acceder a puestos de responsabilidad en instituciones y empresas relacionadas con la Oceanografía, o proseguir con estudios de doctorado en el ámbito de las Ciencias del Mar.

La Universidad de Cádiz participa en el Máster Interuniversitario en Oceanografía a propuesta del Rector, y su implantación sustituye al Máster en Oceanografía previo (Código RUCT 4314344). Constituye, actualmente, el único máster interuniversitario puesto en marcha por CEIMAR.NET, donde la UCA tiene la responsabilidad de coordinar la oferta docente.

La ANECA informa favorablemente del título el día 23 de junio de 2015, y el Máster Interuniversitario en Oceanografía (Código RUCT 4315102, Código UCA: 2368) se imparte por primera vez en este curso académico 2015-16. Entre los compromisos adoptados entre las universidades de Las Palmas de Gran Canaria, Vigo y Cádiz, se acuerda que la coordinación administrativa sea realizada por ULPGC y la académica por la UCA.

Entre las fortalezas que supondría la implantación del Máster Interuniversitario en Oceanografía, cabe destacar:

- La plataforma CEI.MARNET proporciona el entorno necesario para la captación de alumnado tanto nacional como internacional. Las tres universidades constituyentes así como los centros vinculados a la plataforma que incluyen a los cuatro campus de

excelencia y a las OPIS (CSIC, IEO), impulsarán la visibilidad del máster, la captación de alumnado y su internacionalización.

- El importante número de grupos de investigación que soporta este Máster y que por primera vez se reagrupan bajo el paraguas CEI.MARNET en un proyecto docente común, asegura la capacidad de que el estudiante alcance un elevado nivel de especialización de acuerdo con la demanda nacional e internacional. Esta alta diversidad hace que la especialización del Máster se pueda adaptar a los cambios futuros de demanda profesional.
- La unificación conseguida con este Máster supone una optimización de recursos humanos tanto nacionales como internacionales. Los alumnos se beneficiarán de un amplio espectro de profesores e investigadores nacionales e internacionales que podrán impartir docencia de forma presencial o a través de las plataformas de teledocencia. Las relaciones internacionales mantenidas con investigadores relevantes en los múltiples campos de la oceanografía por parte de los distintos grupos de investigación implicados, favorece la impartición de contenidos docentes desde distintas aproximaciones, haciendo que el alumno capte diferentes perspectivas de un mismo tema. El alumno tendrá además la posibilidad de interactuar con profesionales en oceanografía de otros países lo que podría ser el germen de futuras colaboraciones.
- La investigación oceanográfica es cara, muy específica y necesita de grandes infraestructuras. La unificación proporciona la optimización de esos recursos materiales y la posibilidad de que el alumnado pueda manejar equipos y técnicas que de otra manera no estarían a su alcance.
- Las Ciencias del Mar son altamente experimentales. En consonancia con el libro blanco, el Máster refuerza la docencia práctica incluyendo un porcentaje del 40% en todas las asignaturas y adicionalmente una campaña oceanográfica (5 ECTS).
- El carácter interuniversitario del Máster considera tres acciones que favorecen la movilidad del alumnado. Por un lado, la homogeneización en la troncalidad permite cursar su especialidad en igualdad de condiciones en cualquiera de las tres universidades. Además, la realización conjunta de la campaña oceanográfica favorecerá la interacción de los alumnos de las diferentes sedes. Finalmente, esta movilidad se verá reforzada por la capacidad de los alumnos para elegir su trabajo fin de Máster entre un amplio conjunto de temas que serán propuestos por todas las universidades y OPIS integrantes de CEI.MARNET, así como con las actividades generadas desde PLOCAN
- El Máster generará un alumnado altamente cualificado para la realización de programas de doctorado, lo que fortalecerá la colaboración, el intercambio y el desarrollo de los grupos de investigación.

Otra cuestión que se considera esencial para el Máster, es la intensificación de la docencia práctica, que supone más del 40 % de las actividades que deben desarrollar los alumnos. En este sentido, todas las asignaturas tienen una importante carga práctica, basadas en la realización de campañas oceanográficas, prácticas de laboratorio de alto nivel, tratamiento de la información mediante análisis de datos y programación, estudio de casos prácticos, etc. La docencia práctica en el máster, además de ser las actividades más demandadas por los alumnos que lo cursan, se considera fundamental para potenciar el grado de comprensión de

los contenidos teóricos, el trabajo autónomo del alumno y su capacidad de resolución de problemas una vez egresen.

## 2. Difusión

Dadas las fechas de informe favorable de la ANECA, aún se están completando las diferentes páginas Web en las que se publicita el título.

Se está generando una Web general del máster (<http://masteroceanografia.com/>) donde ya se incluye parte de las generalidades de este título (materias, competencias, actividades docentes, evaluación, etc.). Se encuentra actualmente en fase de construcción, y se espera ir cargando las entradas que aún faltan en los próximos meses. Cabe destacar el acuerdo a que se ha llegado sobre el logotipo del máster, que ya se está incluyendo en todo el material docente suministrado a los alumnos, y que permitirá un mayor reconocimiento y visibilidad.



La página Web de Posgrado de la UCA (<https://posgrado.uca.es/master/oceanografia>) se incluye toda la información incluida en la memoria aprobada por la ANECA.

En la Web de la Facultad de Ciencias del Mar y Ambientales, se encuentra recogida toda la información relevante del título, incluyendo calendarios de impartición y las guías docentes de las diferentes asignaturas (<http://www.uca.es/ccmaryambientales/portal.do?TR=C&IDR=105>).

Adicionalmente, se utilizarán los canales de difusión que se consideren apropiados dentro de CEIMAR.NET.

## 3. Complementos Formativos

Dada la especificidad de los estudios incluidos en el Máster Interuniversity en Oceanografía, aquellos alumnos que procedan de otros grados diferentes al de Ciencias del Mar deben realizar complementos formativos en Oceanografía Biológica, Oceanografía Química, Oceanografía Física y/o Oceanografía Geológica, en función de su titulación de acceso. En estas asignaturas se impartirán los aspectos básicos de la oceanografía desde la perspectiva de las principales áreas de conocimiento implicadas. Se considera que los contenidos incluidos en estos complementos formativos constituye un requerimiento básico para cursar los contenidos avanzados que se imparten en el Máster con garantías de éxito.

En todo caso, será la Comisión Académica del Máster el órgano que proponga a los alumnos los complementos formativos que deben cursar, analizando cada caso de forma individualizada, y considerando, además de la titulación de acceso, los aspectos que aporten en sus CV relacionados con la Oceanografía. En la tabla se muestran algunos casos típicos de complementos formativos a cursar en base a la titulación de acceso (OF - Oceanografía Física, OQ - Oceanografía Química, OB - Oceanografía Biológica, OG - Oceanografía Geológica).

<b>COMPLEMENTO FORMATIVO</b>				
Titulación de acceso	OF	OQ	OB	OG
Grado/Licenciatura Ciencias del Mar	-	-	-	-
Grado/Licenciatura en Ciencias Ambientales	X	X	-	-
Grado/Licenciatura en Física	-	X	X	X
Grado/Licenciatura en Química	X	-	X	X
Grado/Licenciatura en Biología	X	X	-	X
Grado/Licenciatura en Geología	X	X	X	-
Otros Grados/Licenciaturas	X	X	X	X

Las 4 asignaturas que componen el Complemento Formativo tienen carácter optativo y se impartirán de forma intensiva al comienzo del máster.

#### **4. Descripción académica del plan de estudios**

En el Máster Interuniversitario en Oceanografía los alumnos deben superar un total de 60 créditos ECTS que se impartirán en un sólo curso académico. Se encuentra organizado en 3 módulos de 20 créditos ECTS y uno adicional de Complementos Formativos, de carácter optativo especialmente diseñado para alumnos provenientes de otras titulaciones.

El máster se ha dividido, de esta manera, en 4 módulos: Complementos Formativos (12 ECTS, optativo), Módulo Común (20 ECTS, obligatorio), Módulo de Especialización (20 ECTS, optativo) y Módulo de Aplicación (20 ECTS, obligatorio).

El Módulo Común (20 créditos ECTS) está constituido por 4 asignaturas de 5 créditos ECTS cada una:

- Procesos físicos en el océano.
- Oceanografía de ecosistemas.
- Reactividad química en el océano.
- Procesos geológicos en márgenes y cuencas oceánicas.

Su objetivo es profundizar en el conocimiento del funcionamiento de los océanos desde el punto de vista de las 4 principales áreas de conocimiento que se dedican a su estudio: física, química, ecología y geología marinas. Desde la perspectiva de los graduados en Ciencias del

Mar, este módulo permite un refuerzo de los conocimientos adquiridos de forma más dispersa en el grado, así como un avance en la comprensión de los procesos individuales que permiten profundizar en el funcionamiento global de los océanos. Aunque el acercamiento a la Oceanografía se produzca desde ámbitos diferentes, la propia idiosincrasia de la disciplina hace que necesariamente adquieran un carácter interdisciplinar para su comprensión, aunque se utilicen aproximaciones y metodologías propias de cada área de conocimiento.

Este módulo tiene carácter obligatorio, y se impartirá en el primer semestre de forma simultánea en las 3 universidades. Los alumnos deberán cursar el Módulo Común en la universidad donde se matriculen del máster.

El Módulo de Especialización (60 créditos ECTS) considera 3 especialidades, cada una de las cuales consta de 4 asignaturas de 5 créditos ECTS. En cada una de las 3 universidades que actúan como sedes del Máster se impartirá una de las especialidades.

La Especialidad "PROCESOS EN OCÉANO ABIERTO" podrá cursarse en la Universidad de las Palmas de Gran Canaria. Está compuesta por las siguientes asignaturas.

- Oceanografía de gran escala y mesoescala.
- Procesos biológicos y cambio global.
- CO<sub>2</sub> y acidificación oceánica.
- Oceanografía de regiones singulares: zonas polares, ecuatoriales y de afloramiento.

El objetivo de esta Especialidad es conocer el papel del océano desde una perspectiva de conjunto, considerando los procesos físicos, químicos, biológicos y geológicos que se producen en el mismo y la interacción entre ellos. Los procesos se estudiarán a diferentes escalas y en función de las particularidades de cada región oceánica. Se prestará especial atención al efecto que el calentamiento global tiene en la dinámica oceánica, y al efecto de la acidificación oceánica y la desoxigenación en los ciclos biogeoquímicos y en el comportamiento de las comunidades biológicas. Se abordará el tema de las estrategias de muestreo para estudios oceanográficos en función de sus capacidades y su complementariedad con el de los sistemas de observación del océano. Además, se ofrecerá una visión amplia sobre los principales paradigmas que existen hoy día en el estudio de los procesos oceánicos, de los principales proyectos a nivel global que se están desarrollando en la actualidad para abordar estos estudios, y de sus resultados, de forma que se adquieran una visión integradora de la evolución temporal de los procesos oceánicos como respuesta a las perturbaciones naturales y antropogénicas.

La Especialidad "OCÉANO Y CLIMA" se impartirá en la Universidad de Vigo, e incluye las asignaturas:

- Modelos Climáticos.
- Paleoclimatología y Paleoceanografía.
- Interacción atmósfera-océano.
- Cambio global y ecosistemas marinos.

El objetivo de esta Especialidad es conocer el papel que el océano desempeña en el sistema Climático terrestre bajo diferentes aproximaciones, de investigación y en disciplinas complementarias. Así, la asignatura de Paleoclimatología y Paleoceanografía aborda el problema desde una perspectiva espacial global y a escala temporal de decenas de miles de años, atendiendo a la distribución y datación de los microfósiles contenidos en el registro sedimentario. La asignatura de Interacción atmósfera-océano aborda desde un punto de vista fenomenológico los mecanismos de transferencia de energía entre ambos sistemas, esenciales para comprender el acoplamiento entre ellos en diferentes escalas temporales, mientras que la asignatura de modelos climáticos utiliza esa información condensada para imponer los forzamientos necesarios para proyectar ajustadamente el clima futuro, así como sus repercusiones sobre el medio marino. Finalmente la asignatura de Procesos biológicos y Cambio Global aborda el impacto del cambio climático y del cambio global (que incluye además procesos antropogénicos: eutrofización, anoxia, acidificación, etc.) sobre los ecosistemas marinos, atendiendo fundamentalmente a la distribución y abundancia de especies, actividades metabólicas, ciclos biogeoquímicos mediados por organismos, etc.

La Especialidad "OCEANOGRAFÍA DE COSTAS" se desarrollará en la Universidad de Cádiz. Se proponen las siguientes asignaturas:

- Modelización en sistemas costeros.
- Impactos antropogénicos en el litoral.
- Biogeoquímica costera.
- Ecosistemas costeros.

En esta Especialidad se tratan los aspectos diferenciales de las zonas costeras con respecto al océano. Es el punto de encuentro entre el océano y la tierra, que además se caracteriza por la compleja y variable morfología de la costa y por una intensa presión antrópica. Por todo ello es necesario abordar su estudio desde una perspectiva, que basándose en los procesos biológicos, físicos, geológicos y químicos que tienen lugar en la zona costera, permita obtener una visión integral, poniendo especial énfasis en el estudio y comprensión de los mecanismos de interacción y retroalimentación que se producen entre ellos y entre el medio oceánico y el terrestre. En este caso se proponen asignaturas multi e interdisciplinares, donde participan varias de las áreas de conocimiento.

Los alumnos, independientemente de la sede donde se matriculen y realicen el Módulo Común, podrán realizar el Módulo de Especialización que más se ajuste a sus preferencias, es decir, tiene carácter optativo. Una vez seleccionado el Módulo de Especialización por parte de los alumnos, las 4 asignaturas que lo componen tienen carácter obligatorio. El Módulo de Especialización tiene carácter semestral y se impartirá con un calendario similar en las 3 sedes durante el segundo semestre.

El Módulo de Aplicación (20 ECTS) está compuesto por 2 asignaturas de carácter transversal y de carácter eminentemente práctico.

- Diseño y realización de campañas oceanográficas (5 ECTS).
- Trabajo Fin de Máster (15 ECTS).

La asignatura "Diseño y realización de campañas oceanográficas" se impartirá desde las 4 áreas de conocimiento, donde cada una ellas aporta su metodología propia. El elevado coste de los Buques Oceanográficos hace que las campañas oceanográficas tengan que ser necesariamente interdisciplinares, y su diseño y ejecución debe realizarse desde la perspectiva de la optimización de los recursos disponibles. La asignatura incluye la realización de una campaña oceanográfica, cuya duración dependerá de la disponibilidad presupuestaria y de barcos oceanográficos. Se considera un tiempo mínimo de embarque de 2 días por alumno para poder asimilar las distintas metodologías de muestreo, toma de datos y técnicas instrumentales usuales en Oceanografía.

Dado el elevado coste de los tránsitos de los buques oceanográficos, la campaña se realizará de forma conjunta entre las 3 sedes, de forma que los alumnos y profesores que participen se desplazarán al punto de embarque. Esta estrategia, además de optimizar el número de plazas disponible en el buque, permite optimizar la experiencia que los profesores tienen sobre las distintas metodologías y aumentar las sinergias existentes entre las 3 universidades. De forma previa, los contenidos correspondientes al diseño de campañas y a la descripción de las metodologías empleadas a bordo, se realizarán en las universidades de origen de los alumnos. Igualmente se hará con las labores de tutorización y evaluación de los informes de la campaña. Esta asignatura se impartirá con carácter anual, de forma que se permita un diseño flexible en función de la disponibilidad de buque oceanográfico. Dentro de su planificación se ha considerado la posibilidad de que los alumnos puedan embarcarse en otras campañas de oportunidad que realicen investigadores y que puedan ofrecer plazas disponibles para docencia.

El "Trabajo Fin de Máster" constituye una verdadera iniciación a la investigación, ya que los alumnos se incorporan al funcionamiento de los grupos de investigación que ofertan temáticas relacionadas dentro de CEI.MARNET. Tiene una carga lectiva de 15 créditos ECTS y carácter anual, y los alumnos deben presentar una memoria de resultados siguiendo un esquema tipo de un trabajo de investigación en una revista de prestigio, y realizar una defensa pública en la universidad de origen ante una comisión formada por expertos en la materia. La calidad de los grupos de investigación incluidos en CEI.MARNET asegura una excelente formación de los alumnos, en la que prima la iniciativa personal y la capacidad de reflexión sobre los resultados obtenidos. Al comenzar el máster, los alumnos dispondrán de los temas ofertados por las universidades y OPIs incluidos en CEI.MARNET. Una vez elegido el tema, los alumnos se pondrán en contacto con el tutor académico de trabajo y el investigador responsable, y comenzarán a elaborar los aspectos iniciales de la memoria (antecedentes bibliográficos, metodología a seguir, conocimiento actual del tema, etc). Durante el segundo semestre, se ha reservado 1,5 meses para que los alumnos que así lo dispongan puedan realizar una estancia para trabajar de forma intensiva en el centro que proponga el tema del TFM.

DISTRIBUCIÓN DE MÓDULOS, MATERIAS Y ASIGNATURAS							
MÓDULO	ECTS	MATERIA	ECTS	ASIGNATURA	ECTS	Carácter	SEMESTRE
COMPLEMENTO FORMATIVO	12	Complemento formativo	12	Oceanografía Física	3	Opt	1º
				Oceanografía Química	3	Opt	1º
				Oceanografía Biológica	3	Opt	1º
				Oceanografía Geológica	3	Opt	1º
COMÚN	20	Oceanografía	20	Procesos físicos en el océano	5	Obl	1º
				Oceanografía de ecosistemas	5	Obl	1º
				Reactividad química en el océano	5	Obl	1º
				Procesos geológicos en márgenes y cuencas oceánicas	5	Obl	1º
DE ESPECIALIZACIÓN	60	Procesos en océano abierto	20	Oceanografía a gran escala y mesoscala	5	Opt	2º
				Procesos biológicos y cambio global	5	Opt	2º
				CO <sub>2</sub> y acidificación oceánica	5	Opt	2º
				Oceanografía de regiones singulares: zonas polares, ecuatoriales y de afloramiento	5	Opt	2º
		Océano y clima	20	Modelos climáticos	5	Opt	2º
				Paleoclimatología y paleoceanografía	5	Opt	2º
				Interacción atmósfera-océano	5	Opt	2º
				Cambio global y ecosistemas marinos	5	Opt	2º
		Oceanografía de costas	20	Modelización en sistemas costeros	5	Opt	2º
				Impactos antropogénicos en el litoral	5	Opt	2º
				Biogeoquímica de sistemas costeros	5	Opt	2º
				Ecosistemas costeros	5	Opt	2º
DE APLICACIÓN	20	Diseño y realización de campañas oceanográficas	5	Diseño y realización de campañas oceanográficas	5	Obl	Anual
		Trabajo Fin de Máster	15	Trabajo Fin de Máster	15	Obl	Anual

## 5. Competencias del título

### Competencias básicas

CÓDIGO	COMPETENCIA BÁSICA
CB6	Los estudiantes poseerán y serán capaces de comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB7	Los estudiantes serán capaces de aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares relacionados con su área de estudio y/o investigación
CB8	Los estudiantes serán capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9	Los estudiantes serán capaces de comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
CB10	Los estudiantes poseerán las habilidades de aprendizaje que les permitirán continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

### Competencias generales

CÓDIGO	COMPETENCIA GENERAL
CG1	Los estudiantes comprenderán de forma detallada y fundamentada los aspectos teóricos, prácticos y la metodología de trabajo de la oceanografía.
CG2	Los estudiantes interpretarán el comportamiento del sistema oceánico global y los factores que lo controlan.
CG3	Los estudiantes serán capaces de profundizar en los principales procesos oceanográficos y sus escalas espaciotemporales.
CG4	Los estudiantes serán capaces de analizar bases de datos oceanográficas y adquirir habilidades para el tratamiento de las mismas.
CG5	Los estudiantes serán capaces de desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas, especialmente en contextos interdisciplinares.

### Competencias específicas

CÓDIGO	COMPETENCIA ESPECÍFICA
CE1	Los estudiantes serán capaces de adquirir conocimientos avanzados y más relevantes, de carácter especializado y multidisciplinar, en el ámbito de la oceanografía y su aplicación al medio marino
CE2	Los estudiantes serán capaces de planificar, diseñar y ejecutar investigaciones aplicadas originales desde la etapa de reconocimiento hasta la evaluación de resultados y descubrimientos.

<b>CE3</b>	Los estudiantes analizarán situaciones y condiciones oceanográficas específicas relacionadas con el cambio global
<b>CE4</b>	Los estudiantes serán capaces de aplicar en la práctica los conocimientos adquiridos y emitir resoluciones y juicios en los diferentes campos de la oceanografía
<b>CE5</b>	Los estudiantes serán capaces de redactar artículos científicos y presentar sus resultados con claridad, utilizando argumentos sólidos en el desarrollo de sus conclusiones
<b>CE6</b>	Los estudiantes serán capaces de comprender los procesos que controlan la distribución de masas de agua, especies y organismos en el océano abierto y en regiones de especial interés que les capacite para la investigación oceanográfica competitiva
<b>CE7</b>	Los estudiantes adquirirán conocimientos que le permitirán reforzar y profundizar en los mecanismos físicos que controlan los acoplamientos entre la atmósfera y el océano, la variabilidad climática, así como en la validez y contraste de modelos climáticos.
<b>CE8</b>	Los estudiantes serán capaces de comprender la especificidad de los ecosistemas costeros y su grado de vulnerabilidad a partir de herramientas teóricas y prácticas de carácter interdisciplinar.

### Competencias transversales

<b>CÓDIGO</b>	<b>COMPETENCIA TRANSVERSAL</b>
<b>CT1</b>	Los estudiantes conocerán y serán capaces de aplicar el método científico en el ámbito académico e investigador
<b>CT2</b>	Los estudiantes poseerán las habilidades de manejo en el laboratorio que le permita desarrollar su trabajo de forma autónoma.
<b>CT3</b>	Los estudiantes serán capaces de comunicar la información obtenida y sus conclusiones de forma efectiva al público en general, a otros científicos y a las autoridades competentes, escuchando y respondiendo de forma efectiva y, usando un lenguaje apropiado a la audiencia y al contexto.
<b>CT4</b>	Los estudiantes serán capaces de comprender la necesidad y obligación de realizar una formación continuada, en gran medida autónoma, para el desarrollo científico, actualizando los conocimientos, habilidades y actitudes de las competencias profesionales a lo largo de la vida.

### Relación entre las competencias y las asignaturas

Complementos Formativos: Asignatura F1 a F4

Módulo Común: Asignaturas B1 a B4

Diseño y realización de Campañas Oceanográficas: Asignatura CO

Módulo de Especialización: Asignaturas EP1 a EP4; EV1 a EV4; EC1-EC4

Trabajo Fin de Máster: TFM

Asignatura	Código
Oceanografía Física	F1
Oceanografía Química	F2
Oceanografía Biológica	F3
Oceanografía Geológica	F4
Procesos físicos en el océano	B1
Oceanografía de ecosistemas	B2
Reactividad química en el océano	B3
Procesos geológicos en márgenes y cuencas oceánicas	B4
Oceanografía a gran escala y mesoescala	EP1
Procesos biológicos y cambio global	EP2
CO <sub>2</sub> y acidificación oceánica	EP3
Oceanografía de regiones singulares: zonas polares, ecuatoriales y de afloramiento	EP4
Modelos climáticos	EV1
Paleoclimatología y paleoceanografía	EV2
Interacción atmósfera - océano	EV3
Cambio global y ecosistemas marinos	EV4
Modelización en sistemas costeros	EC1
Impactos antropogénicos en el litoral	EC2
Biogeoquímica de sistemas costeros	EC3
Ecosistemas costeros	EC4
Diseño y realización de Campañas Oceanográficas	CO
Trabajo Fin de Máster	TFM

RELACIÓN ENTRE LAS COMPETENCIAS Y LAS ASIGNATURAS O MATERIAS										
COMPETENCIA	ASIGNATURAS									
	F1	F2	F3	F4	B1	B2	B3	B4	CO	TFM
CB6	X	X	X	X		X	X			X
CB7						X		X	X	X
CB8					X					X
CB9					X		X	X		X
CB10	X	X	X	X					X	X
CG1	X	X	X	X	X	X		X	X	X
CG2							X			X
CG3						X				X
CG4					X				X	X
CG5							X	X		X
CE1					X	X	X			X
CE2									X	X
CE3					X	X		X		X
CE4							X	X	X	X
CE5										X
CE6										

CE7											
CE8											
CT1	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X
CT2										X	X
CT3						X	X		X		X
CT4	X	X	X	X				X		X	X

RELACIÓN ENTRE LAS COMPETENCIAS Y LAS ASIGNATURAS O MATERIAS												
COMPETENCIA	ASIGNATURAS											
	EP1	EP2	EP3	EP4	EV1	EV2	EV3	EV4	EC1	EC2	EC3	EC4
CB6		X	X		X	X	X	X		X		
CB7				X		X	X				X	X
CB8	X		X						X			
CB9	X								X			
CB10		X		X	X		X	X		X	X	X
CG1		X						X	X	X	X	X
CG2		X			X	X		X				
CG3		X	X			X	X	X				
CG4	X		X	X			X					
CG5	X	X		X	X			X	X	X	X	X
CE1		X	X			X		X	X			X
CE2	X						X	X	X			
CE3				X		X		X				
CE4		X						X			X	
CE5			X		X		X			X		
CE6	X	X	X	X								
CE7					X	X	X	X				
CE8									X	X	X	X
CT1	X	X		X			X	X	X	X		X
CT2					X	X	X	X			X	
CT3	X		X	X		X	X	X	X		X	
CT4		X	X		X		X	X		X		X

## 6. Planificación de las enseñanzas

El hecho de que este máster sólo se ofrezca con un perfil investigador hace que lo cursen fundamentalmente alumnos que quieren continuar su formación mediante la realización de un Doctorado en universidades y centros de investigación. A este respecto, los alumnos demandan una enseñanza de calidad y alcanzan un elevado grado de iniciación a la investigación durante el desarrollo de su TFM.

Si se atiende a la temporización de las enseñanzas, la distribución semestral contempla 30 ECTS por trimestre. En el primer trimestre se imparte el Módulo Común (20 ECTS) y la parte proporcional del Módulo de Aplicación (10 ECTS). En el segundo semestre se propone la docencia del Módulo de Especialización (20 ECTS) y la parte proporcional del Módulo de Aplicación (10 ECTS). A esta carga docente hay que añadir las asignaturas del Módulo Formativo que deban cursar los alumnos (hasta 12 ECTS), y que necesariamente deben impartirse al inicio del máster.

El peso relativo de las distintas actividades formativas que se proponen se realizará teniendo en cuenta que la carga total de trabajo del estudiante sea de 25 horas totales por cada crédito ECTS. Con carácter general, la presencialidad en las clases de teoría y prácticas se establece en 10 horas por crédito ECTS. Esta cuestión surge de la necesidad de unificar las clases presenciales impartidas a los alumnos en las 3 sedes del máster, y así consta tanto en la memoria aprobada por la ANECA como en los calendarios oficiales en ULPGC, UVigo y UCA.

En la Guía Docente que elaborará cada año los coordinadores de cada una de las asignaturas, se deberán especificar las actividades de cada tipo que se realizarán, atendiendo en todo caso a las indicaciones generales que se incluyen para la correspondiente materia en las fichas definidas en la memoria.

Se considera que el sistema de evaluación debe entenderse como un procedimiento para asegurar que los alumnos adquieren los conocimientos y capacidades previstas en el Plan de Estudios. Por ello, no es un proceso cerrado, sino continuo, que ha de permitir la intervención dinámica de los profesores para modificar lo planificado si fuera pertinente. Para ello, la Comisión Académica del Máster debe establecer en las Guías Docentes de las asignaturas criterios de evaluación claros en los que se utilicen uno o varios instrumentos de evaluación. Los Departamentos, a través de sus representantes en la Comisión Académica, fijarán en la Guía Docente anual el peso concreto que otorgará a cada instrumento utilizado en la evaluación, así como la tipología, métodos y características del sistema de evaluación que propone, respetándose en todo caso los criterios generales establecidos en esta memoria para la correspondiente materia.

### Actividades Formativas

ACTIVIDADES FORMATIVAS DEL PLAN DE ESTUDIOS	
NÚMERO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD FORMATIVA

1	Clases presenciales de teoría. Incluyen clases magistrales y/o participativas
2	Clases presenciales de prácticas de laboratorio, de resolución de problemas y de prácticas de informática
3	Clases presenciales de prácticas de campo/barco
4	Realización y/o exposición de trabajos
5	Tutorías presenciales
6	Evaluación: Pueden incluir todos los sistemas previstos en la presente memoria
7	Trabajo autónomo: Tiempo no presencial que requiere el alumno para la comprensión de los contenidos, la búsqueda de información, realización de memorias, resolución de cuestiones planteadas y preparación de pruebas.

### Metodologías Docentes

METODOLOGÍAS DOCENTES DEL PLAN DE ESTUDIOS	
NÚMERO	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE
1	Método expositivo/Lección magistral. Consiste en la exposición de contenidos por parte del profesor, análisis de competencias, explicación y demostración de capacidades, habilidades y conocimientos en el aula, utilizando como metodología la clase magistral participativa y en la que la función del profesor es explicar los fundamentos teóricos de las distintas materias.
2	Sesión de trabajo grupal para la resolución de problemas, en el laboratorio o aula de informática, supervisadas por el profesor. Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Son actividades desarrolladas en espacios y con equipamiento especializado que potencian la construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Se realizan en laboratorio y la función del profesor es presentar los objetivos, orientar el trabajo y realiza el seguimiento del mismo.
3	Sesión de trabajo grupal en prácticas de campo o barco. Engloba salidas al campo, embarques y visitas a instalaciones, bajo la supervisión del profesor, posibilitando la construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno y su contacto con la realidad donde debe aplicar sus conocimientos.
4	Realización y/o exposición individual o en grupo sobre un tema de la asignatura con participación compartida. El profesor presenta los objetivos, orienta y tutoriza el trabajo, con participación compartida con los alumnos. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativamente superior a las actividades señaladas anteriormente, que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.
5	Sesiones de trabajo grupal o individual orientadas por el profesor, cuya finalidad es la búsqueda de datos o información en bibliotecas, bases de datos, Internet, etc. El profesor indica la necesidad de ampliación de conocimientos y orienta en la búsqueda. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativa que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.
6	Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción entre tutor y alumno mediante sesiones de tutorías personalizadas o en grupo muy reducidos, donde el profesor orienta y resuelve dudas.

## Sistemas de Evaluación

<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS</b>	
<b>NÚMERO</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>
<b>1</b>	Pruebas escritas u orales orientadas a evaluar las competencias adquiridas por los alumnos.
<b>2</b>	Trabajos, proyectos y memorias escritas realizadas por el estudiante
<b>3</b>	Exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos
<b>4</b>	Actitud durante el desarrollo de prácticas y campañas oceanográficas

## 7. Calendario de impartición

Máster Interuniversitario en Oceanografía - Cádiz					
CALENDARIO SEMANAL (curso 2015-2016)					
Semana	lunes 26-oct	martes 27-oct	miércoles 28-oct	jueves 29-oct	viernes 30-oct
1	9,30 - 10,30 h 10,30 - 11,30 h	Oceanografía Química Oceanografía Química	Oceanografía Geológica Oceanografía Geológica	Oceanografía Física Oceanografía Física	Oceanografía Química Oceanografía Química
	12 - 13 h	Oceanografía Geológica	Oceanografía Física	Oceanografía Química	Oceanografía Geológica
	13 - 14 h	Oceanografía Geológica	Oceanografía Física	Oceanografía Química	Oceanografía Geológica
	16 - 18 h	INAUGURACIÓN	Oceanografía Física	Oceanografía Geológica	Oceanografía Física
	18,30 - 20,30 h	INAUGURACIÓN	Oceanografía Geológica	Oceanografía Física	Oceanografía Química
2	02-nov	03-nov	04-nov	05-nov	06-nov
	9,30 - 10,30 h	Oceanografía Geológica	Oceanografía Física	Oceanografía Química	Oceanografía Geológica
	10,30 - 11,30 h	Oceanografía Geológica	Oceanografía Física	Oceanografía Química	Oceanografía Geológica
	11,30 - 12,30 h	Oceanografía Química Pr	Oceanografía Geológica Pr	Oceanografía Física Pr	Oceanografía Química Pr
	12,30 - 13,30 h	Oceanografía Química Pr	Oceanografía Geológica Pr	Oceanografía Física Pr	Oceanografía Química Pr
	13,30 - 14,30 h	Oceanografía Química Pr	Oceanografía Geológica Pr	Oceanografía Física Pr	Oceanografía Química Pr
	16 - 18 h	Reactividad química en el océano	Reactividad química en el océano	Oceanografía de ecosistemas	Reactividad química en el océano
	18,30 - 20,30 h	Procesos físicos en el océano	Procesos físicos en el océano	Procesos geológicos en márgenes	Procesos físicos en el océano
3	09-nov	10-nov	11-nov	12-nov	13-nov
	9,30 - 10,30 h	Oceanografía Física	Oceanografía Geológica	Oceanografía Física	
	10,30 - 11,30 h	Oceanografía Física	Oceanografía Geológica	Oceanografía Física	
	11,30 - 12,30 h	Oceanografía Geológica Pr	Oceanografía Química Pr	Oceanografía Geológica Pr	
	12,30 - 13,30 h	Oceanografía Geológica Pr	Oceanografía Química Pr	Oceanografía Geológica Pr	
	13,30 - 14,30 h	Oceanografía Geológica Pr	Oceanografía Química Pr	Oceanografía Geológica Pr	
	16 - 18 h	Procesos físicos en el océano	Oceanografía de ecosistemas	Procesos geológicos en márgenes	
	18,30 - 20,30 h	Reactividad química en el océano	Oceanografía de ecosistemas	Procesos geológicos en márgenes	
4	16-nov	17-nov	18-nov	19-nov	20-nov
	9,30 - 10,30 h	Oceanografía Química			
	10,30 - 11,30 h	Oceanografía Química	Oceanografía Química Tut	Oceanografía Geológica Tut	Oceanografía Física Tut
	11,30 - 12,30 h	Oceanografía Física Pr	Oceanografía Geológica Tut	Oceanografía Geológica Tut	Oceanografía Física Tut
	12,30 - 13,30 h	Oceanografía Física Pr	Oceanografía Química Ex	Oceanografía Geológica Ex	Oceanografía Física Ex
	13,30 - 14,30 h	Oceanografía Física Pr	Oceanografía de ecosistemas	Procesos geológicos en márgenes	Reactividad química en el océano
	16 - 18 h	Procesos físicos en el océano	Oceanografía de ecosistemas	Procesos geológicos en márgenes	Procesos físicos en el océano
	18,30 - 20,30 h	Reactividad química en el océano			

5	23-nov	24-nov	25-nov	26-nov	27-nov
9,30 - 10,30 h					
10,30 - 11,30 h	Procesos físicos en el océano Pr	Reactividad química en el océano Pr	Procesos físicos en el océano Pr	Reactividad química en el océano Pr	Procesos físicos en el océano
11,30 - 12,30 h	Procesos físicos en el océano Pr	Reactividad química en el océano Pr	Procesos físicos en el océano Pr	Reactividad química en el océano Pr	Procesos físicos en el océano
12,30 - 13,30 h	Procesos físicos en el océano Pr	Reactividad química en el océano Pr	Procesos físicos en el océano Pr	Reactividad química en el océano Pr	Reactividad química en el océano
13,30 - 14,30 h	Procesos físicos en el océano Pr	Reactividad química en el océano Pr	Procesos físicos en el océano Pr	Reactividad química en el océano Pr	
16 - 18 h	Reactividad química en el océano	Reactividad química en el océano	Procesos geológicos en márgenes	Procesos físicos en el océano	Reactividad química en el océano
18,30 - 20,30 h	Procesos físicos en el océano	Procesos físicos en el océano	Oceanografía de ecosistemas	Reactividad química en el océano	Reactividad química en el océano Ex
6	30-nov	01-dic	02-dic	03-dic	04-dic
9,30 - 10,30 h					
10,30 - 11,30 h	Procesos físicos en el océano Pr	Reactividad química en el océano Pr	Procesos físicos en el océano Pr	Reactividad química en el océano Pr	Procesos físicos en el océano Ex
11,30 - 12,30 h	Procesos físicos en el océano Pr	Reactividad química en el océano Pr	Procesos físicos en el océano Pr	Reactividad química en el océano Pr	Procesos geológicos en márgenes
12,30 - 13,30 h	Procesos físicos en el océano Pr	Reactividad química en el océano Pr	Procesos físicos en el océano Pr	Reactividad química en el océano Pr	Oceanografía de ecosistemas
13,30 - 14,30 h	Procesos físicos en el océano Pr	Reactividad química en el océano Pr	Procesos físicos en el océano Pr	Reactividad química en el océano Pr	
16 - 18 h	Procesos geológicos en márgenes	Procesos geológicos en márgenes	Procesos geológicos en márgenes	Oceanografía de ecosistemas	Procesos geológicos en márgenes
18,30 - 20,30 h	Reactividad química en el océano Ex	Reactividad química en el océano Ex	Reactividad química en el océano Ex	Procesos geológicos en márgenes	Oceanografía de ecosistemas
7	07-dic	08-dic	09-dic	10-dic	11-dic
9,30 - 10,30 h					
10,30 - 11,30 h			Procesos físicos en el océano Pr		
11,30 - 12,30 h			Procesos físicos en el océano Pr	Procesos físicos en el océano Pr	Oceanografía de ecosistemas Pr
12,30 - 13,30 h			Procesos físicos en el océano Pr	Procesos físicos en el océano Pr	Oceanografía de ecosistemas Pr
13,30 - 14,30 h			Procesos físicos en el océano Pr	Procesos físicos en el océano Pr	Oceanografía de ecosistemas Pr
16 - 18 h	CONSTITUCIÓN		Oceanografía de ecosistemas Ex	Oceanografía de ecosistemas	Oceanografía de ecosistemas
18,30 - 20,30 h			Oceanografía de ecosistemas Ex	Procesos geológicos en márgenes	
8	14-dic	15-dic	16-dic	17-dic	18-dic
9,30 - 10,30 h					
10,30 - 11,30 h	Oceanografía de ecosistemas Pr			AJUSTES CALENDARIO	AJUSTES CALENDARIO
11,30 - 12,30 h	Oceanografía de ecosistemas Pr	Oceanografía de ecosistemas Ex	Oceanografía de ecosistemas Pr	AJUSTES CALENDARIO	AJUSTES CALENDARIO
12,30 - 13,30 h	Oceanografía de ecosistemas Pr	Oceanografía de ecosistemas Ex	Oceanografía de ecosistemas Pr	AJUSTES CALENDARIO	AJUSTES CALENDARIO
13,30 - 14,30 h	Oceanografía de ecosistemas Pr	Oceanografía de ecosistemas Ex	Oceanografía de ecosistemas Pr	AJUSTES CALENDARIO	AJUSTES CALENDARIO
16 - 18 h	Procesos geológicos en márgenes Ex	Oceanografía de ecosistemas	Oceanografía de ecosistemas Ex	AJUSTES CALENDARIO	AJUSTES CALENDARIO
18,30 - 20,30 h	Oceanografía de ecosistemas Ex	Oceanografía de ecosistemas	Oceanografía de ecosistemas Ex	AJUSTES CALENDARIO	AJUSTES CALENDARIO
9	21-dic	22-dic	23-dic	24-dic	25-dic
9,30 - 10,30 h					
10,30 - 11,30 h					
11,30 - 12,30 h					
12,30 - 13,30 h					
13,30 - 14,30 h					
16 - 18 h					
18,30 - 20,30 h					
10	28-dic	29-dic	30-dic	31-dic	01-ene
9,30 - 10,30 h					
10,30 - 11,30 h					
11,30 - 12,30 h					
12,30 - 13,30 h					
13,30 - 14,30 h					
16 - 18 h					
18,30 - 20,30 h					







Semana	lunes	martes	miércoles	jueves	viernes
	09-may	10-may	11-may	12-may	13-may
	16-may	17-may	TFM	19-may	20-may
	23-may	24-may	TFM	26-may	27-may
	30-may	31-may	TFM	02-jun	03-jun
	06-jun	07-jun	TFM	09-jun	10-jun
	FERIA PTO. REAL		TFM		
	13-jun	14-jun	15-jun	16-jun	17-jun
	20-jun	21-jun	TFM	23-jun	24-jun
	27-jun	28-jun	TFM	30-jun	01-jul
	04-jul	05-jul	TFM	07-jul	08-jul
	11-jul	12-jul	TFM	14-jul	15-jul
	18-jul	19-jul	20-jul	21-jul	22-jul
	ENTREGA TFM (1ª C.)		TFM		
	25-jul	26-jul	27-jul	28-jul	29-jul
	TFM		TRIBUNALES TFM (1ª CONVOCATORIA)		
	01-ago	02-ago	03-ago	04-ago	05-ago
	08-ago	09-ago	10-ago	11-ago	12-ago
	15-ago	16-ago	17-ago	18-ago	19-ago
	22-ago	23-ago	24-ago	25-ago	26-ago
	29-ago	30-ago	31-ago	01-sep	02-sep
	TFM		TFM		
	05-sep	06-sep	07-sep	08-sep	09-sep
	EXÁMENES SEPTIEMBRE				

	12-sep	13-sep	14-sep	15-sep	16-sep
	19-sep	20-sep	21-sep	22-sep	23-sep
	26-sep	27-sep	28-sep	29-sep	30-sep
	03-oct	04-oct	05-oct	06-oct	07-oct
	TRIBUNALES TFM (2ª CONVOCATORIA)				
	GRADUACIÓN				

MÓDULO	ASIGNATURAS	ECTS	Horas	Teoría	Prácticas	Campo	Exposiciones	T. Presencial	Ev
Comp. Formativo	2368401 Oceanografía Física	3	30	18	9			2	1
	2368402 Oceanografía Química	3	30	18	9			2	1
	2368403 Oceanografía Biológica	3	30	18	9			2	1
	2368404 Oceanografía Geológica	3	30	18	9			2	1
Básico	2368001 Procesos físicos en el océano	5	50	24	23		1	1	1
	2368002 Oceanografía de ecosistemas	5	50	25	10		11	2	2
	2368003 Reactividad química en el océano	5	50	25	15		8	1	1
Específico	2368004 Procesos geológicos en márgenes y cuencas oceánicas	5	50	25	20		2	2	1
	2373101 Modelización en sistemas costeros	5	50	23	23		2	1	1
	2373102 Impactos antropogénicos en el litoral	5	50	21	23		4	1	1
	2373201 Biogeoquímica de sistemas costeros	5	50	25	18		5	1	1
	2373202 Ecosistemas costeros	5	50	25	18		5	1	1
De Aplicación	2373901 Diseño y realización de Campañas Oceanográficas	5	50	5	15	25	2	2	1
	2373905 Trabajo Final de Máster (TFM)	15	150						

## 8. Procedimientos de coordinación docente

La organización y el desarrollo de la docencia en módulos y materias de carácter interdisciplinar, en las que estarían implicados profesores de distintos departamentos y áreas de conocimiento, exigen un notable esfuerzo de coordinación por parte del personal docente y administrativo empleado.

En este sentido, los mecanismos de coordinación se establecen de manera diferenciada entre los siguientes agentes: el coordinador general del máster, el coordinador del máster en cada sede, el coordinador de las prácticas en empresa, en caso de que lo hubiera, los coordinadores de las distintas materias del máster y los profesores que las imparten. Esta coordinación se desarrollará en cada una de las universidades en base al siguiente listado de funciones:

### a) Coordinador general del máster y coordinadores del máster en cada sede:

- Coordinar e integrar las propuestas de contenidos y actividades de los módulos por materias y cursos.
- Coordinar las propuestas de Profesorado implicado en la docencia del máster, tanto de las Universidades solicitantes como externo (OPIs, otras universidades).
- Integración de actividades y metodologías docentes de las distintas materias y módulos.
- Sistema de evaluación y cumplimentación de las actas.

### b) Coordinadores de Asignatura:

- Proponer al coordinador del máster de su sede la relación de asignaturas contenidas en cada uno de los cursos, así como la relación de profesores, tanto de las universidades participantes como externos, que asumirán la docencia de dicha asignatura.
- Coordinar, supervisar y poner a disposición de los alumnos los contenidos docentes elaborados por los profesores de cada una de las asignaturas del curso.
- Compartir recursos y materiales docentes
- Poner en común los criterios que aplican los docentes para evaluar la adquisición de competencias por parte de los alumnos.
- Recabar información de los profesores de la asignatura, de la asistencia de los alumnos, así como de los resultados de la evaluación de las actividades propuestas por los profesores de la asignatura.
- Intercambiar experiencias docentes.
- Asumir la responsabilidad de cuantos asuntos se deriven de la correcta docencia del curso de cara al coordinador del máster.
- Gestionar el curso correspondiente en el campus virtual.

### c) Coordinador del Trabajo Fin de Máster:

- Contactar con investigadores de universidades y otras instituciones (e.g., CSIC, IEO) para establecer la oferta de TFM.
- Proponer la asignación a los alumnos de los temas de TFM propuestos, así como comunicarles las normas requeridas para su presentación y defensa.
- Realizar un seguimiento del progreso de los alumnos en relación al TFM, así como detectar posibles problemas en su desarrollo y proponer, en su caso, medidas preventivas.

- Proponer la composición de los tribunales que evalúan los trabajos de Fin de Máster.

d) Los profesores que impartan los cursos de las distintas materias deberán elaborar y revisar anualmente las Guías Docentes de las asignaturas, atendiendo a los objetivos establecidos en esta memoria.

Las Guías Docentes deberán contener, como mínimo, información acerca de los siguientes aspectos:

- Denominación del curso y localización en el Plan de Estudios.
- Objetivos.
- Metodología de Enseñanza/Aprendizaje.
- Requisitos previos de matriculación.
- Contenidos.
- Programación temporal del curso.
- Sistema y criterios de evaluación.
- Bibliografía y recursos.

Por otro lado, merece especial atención la coordinación que debe existir entre el coordinador general del máster y los coordinadores de las otras sedes, el coordinador de los TFM, y los tutores académicos asignados a los alumnos para su realización. En este sentido, los coordinadores deben asignar a los alumnos un director del trabajo de fin de máster, que podrá ser un profesor externo a las Universidades solicitantes, en cuyo caso deberá nombrarse un co-director de entre los profesores Doctores del máster. El director o, en su caso, los co-directores evaluarán el trabajo fin de máster del alumno, y asumirán la responsabilidad de enviar al coordinador del máster de su sede, los resultados de esta evaluación.

El Coordinador del máster de cada sede convocará, de manera periódica, reuniones de la Comisión Académica del máster, para valorar el desarrollo de la docencia y los resultados obtenidos, que informará al coordinador general del máster. En la última reunión de la comisión se elevará un informe final a la Comisión de Garantía Interna de Calidad del Máster Interuniversitario. En todo lo que no se hubiese recogido en esta memoria, se estará a lo dispuesto en la normativa vigente y aprobación de la Comisión de Posgrado de las Universidades solicitantes.

<b>Asignatura</b>	<b>Área</b>	<b>Profesor</b>
Oceanografía Física	Física Aplicada	Jesús Gómez Enri
Oceanografía Química	Química Física	Rocío Ponce Alonso
Oceanografía Biológica	Ecología	Fidel Echevarría Navas
Oceanografía Geológica	Geología	M. Carmen Fernández Puga
Procesos físicos en el océano	Física Aplicada	Begoña Tejedor Álvarez
Oceanografía de ecosistemas	Ecología	Carlos García Jiménez
Reactividad química en el océano	Química Física	Jesús Forja Pajares
Procesos geológicos en márgenes y cuencas oceánicas	Geología	M. Carmen Fernández Puga

Modelización en sistemas costeros Impactos antropogénicos en el litoral Biogeoquímica de sistemas costeros Ecosistemas costeros	Física Aplicada Química Física Ecología Ecología	Óscar Álvarez Esteban Pablo Lara Martín Alfonso Corzo Rodríguez Fernando Brun Murillo
Diseño y realización de campañas oceanográficas Trabajo Fin de Máster	Física Aplicada  Química Física	Rafael Mañanes Salinas  Teodora Ortega Díaz

# OCEANOGRAFÍA FÍSICA

Oceanografía Física: 3 ECTS. 30 h Presenciales + 45 No presenciales. Complemento formativo

## 1. REQUISITOS PREVIOS

No se han establecido requisitos previos. Se recomienda tener conocimientos básicos de Física y Matemáticas.

## 2. PLAN DE ENSEÑANZA

### A) Contribución de la asignatura al perfil profesional

La asignatura pertenece al Módulo de Complemento Formativo y por lo tanto no es obligatorio.

Los conocimientos adquiridos serán necesarios para abordar otras asignaturas del máster de Oceanografía y cualificarán al alumnado para su aplicación en el ejercicio profesional, tanto en administración, gestión, e investigaciones oceanográficas.

### B) Competencias que tiene asignadas

#### Competencias Básicas

CB6	Los estudiantes poseerán y serán capaces de comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB10	Los estudiantes poseerán las habilidades de aprendizaje que les permitirán continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

#### Competencias Generales

CG1	Los estudiantes comprenderán de forma detallada y fundamentada los aspectos teóricos, prácticos y la metodología de trabajo de la oceanografía.
-----	---

#### Competencias transversales

CT1	Los estudiantes conocerán y serán capaces de aplicar el método científico en el ámbito académico e investigador.
CT4	Los estudiantes serán capaces de comprender la necesidad y obligación de realizar una formación continuada, en gran medida autónoma, para el desarrollo científico, actualizando los conocimientos, habilidades y actitudes de las competencias profesionales a lo largo de la vida.

### C) Objetivos

#### Objetivos generales

- Integrar conocimientos y afrontar la complejidad y también formular juicios a partir de información incompleta o limitada, pero que incluye reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas ligadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios en temas relacionados con la oceanografía.

- Saber aplicar sus conocimientos y su comprensión, así como sus habilidades para resolver problemas, en entornos nuevos o no familiares y en contextos amplios (multidisciplinarios) relativos a la oceanografía.
- Saber comunicar sus conclusiones, conocimientos y el marco conceptual en que se basan, tanto a audiencias expertas como no expertas y de manera clara.
- Desarrollar habilidades de aprendizaje que les permitan continuar los estudios de manera autodirigida o autónoma en el ámbito de la oceanografía

## D) Contenidos

### Teóricos

- Sistemas de coordenadas usadas en Oceanografía. Ecuaciones del movimiento básicas.
- Importancia del balance geostrofico. Corriente geostrofica y viento geostrofico.
- Corrientes inerciales. Hipótesis y ecuaciones de partida. Interpretación del movimiento resultante. Círculos de inercia. Periodo inercial.
- Capas de Ekman en el Océano y en la atmósfera. Hipótesis y ecuaciones de partida. Capa de Ekman atmosférica, superficial y de fondo.
- Circulación oceánica originada por el viento. Vorticidad en el Océano. Vorticidad añadida por el viento y bombeo/succión de Ekman. Relación de Sverdrup. Transporte de masa de Sverdrup. Intensificación de la corriente al Oeste.
- Ondas superficiales en el Océano. Conceptos básicos sobre ondas. Teoría lineal de ondas. Oleaje.
- La marea oceánica. Introducción. La marea astronómica. Análisis y predicción (constituyentes armónicas). Teoría dinámica de marea. Efecto de las variables meteorológicas.

### Prácticos

- Sesiones de problemas donde el profesor mostrará las pautas para la resolución de casos prácticos relacionados con los conceptos abordados en las clases teóricas. En dichas sesiones se facilitará una relación de problemas (con sus soluciones) para que el estudiante pueda poner en práctica sus conocimientos.
- Prácticas de informática: sesiones en las que el alumno aplica los conocimientos adquiridos durante las sesiones teóricas utilizando herramientas y aplicaciones informáticas.

## E) Metodología

Enseñanza presencial, prácticas tutorías, debate de cuestiones teórico-prácticas, asignados, presentaciones orales de un tema relacionado con la asignatura.

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE
1	Método expositivo/Lección magistral. Consiste en la exposición de contenidos por parte del profesor, análisis de competencias, explicación y demostración de capacidades, habilidades y conocimientos en el aula, utilizando como metodología la clase magistral participativa y en la que la función del profesor es explicar los fundamentos teóricos de las distintas materias.

2	Sesión de trabajo grupal para la resolución de problemas, en el laboratorio supervisadas por el profesor. Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Son actividades desarrolladas en espacios y con equipamiento especializado que potencian la construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Se realizan en laboratorio y la función del profesor es presentar los objetivos, orientar el trabajo y realiza el seguimiento del mismo.
4	Realización y/o exposición individual o en grupo sobre un tema de la asignatura con participación compartida. El profesor presenta los objetivos, orienta y tutoriza el trabajo, con participación compartida con los alumnos. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativamente superior a las actividades señaladas anteriormente, que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.
5	Sesiones de trabajo grupal o individual orientadas por el profesor, cuya finalidad es la búsqueda de datos o información en bibliotecas, bases de datos, Internet, etc. El profesor indica la necesidad de ampliación de conocimientos y orienta en la búsqueda. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativa que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.
6	Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción entre tutor y alumno mediante sesiones de tutorías personalizadas o en grupo muy reducidos, donde el profesor orienta y resuelve dudas.

### 3. EVALUACIÓN

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN
1	Pruebas escritas orientadas a evaluar las competencias adquiridas por los alumnos.
2	Trabajos realizados por el estudiante
3	Exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos

#### A) Criterios de evaluación.

Evaluación continua a través de la participación en clase, trabajos, prácticas, presentaciones orales y pruebas escritas u orales.

La evaluación tiene dos objetivos interrelacionados, por un lado conocer el grado de cumplimiento de los objetivos formativos y por otro poner una calificación.

#### B) Sistemas de evaluación

Las competencias adquiridas en cada bloque temático se evaluarán conjuntamente mediante las distintas actividades de la asignatura por lo que se calificará los conocimientos teóricos, las prácticas, la realización de trabajos y su exposición.

En la convocatorias oficial ordinaria de la asignatura está previstos dos sistemas de evaluación: continua y no continua.

El sistema de evaluación continua comprende los siguientes tipos de pruebas:

1. Pruebas escritas orientadas a evaluar las competencias adquiridas por los alumnos 50 %
2. Trabajos realizados por el estudiante 30 %
3. Exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos 20%

Para aquellas personas que no puedan realizar la evaluación continua (casos excepcionales, recogidos en el reglamento de la ULPGC) se realizará un examen teórico en el se incluirán cuestiones relacionadas con las prácticas y deberán entregar los trabajos correspondientes al curso

En las convocatorias oficiales extraordinaria y especial, la evaluación es no continua

Sistema de evaluación no continua.

Los alumnos tendrán que realizar un examen teórico en el que se incluirán cuestiones prácticas y deberán entregar los trabajos correspondientes al curso.

La evaluación de las competencias se realizará mediante las siguientes pruebas en la evaluación continua:

- |  |           |
|--|-----------|
| 1. Pruebas escritas u orales                               | CG1       |
| 2. Trabajos, proyectos y memorias escritas                 | CB6, CB10 |
| 3. Exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos | CT1, CT4  |

La evaluación de las competencias se realizará mediante las siguientes pruebas en la evaluación no continua:

- |  |                     |
|--|---------------------|
| 1. Pruebas escritas u orales               | CG1                 |
| 2. Trabajos, proyectos y memorias escritas | CB6, CB10, CT1, CT4 |

### C) Criterios de calificación

Los criterios de calificación son:

#### Evaluación continua:

1. Pruebas escritas orientadas a evaluar las competencias adquiridas por los alumnos 50 %
2. Trabajos realizados por el estudiante 30 %
3. Exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos 20%

#### Evaluación no continua:

El 60 % de la calificación se obtendrá de la puntuación alcanzada en el examen escrito y el 40 % de los trabajos. Para superar el examen es necesaria una puntuación superior a 5.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISIÓN DE COMPETENCIAS:		
Sistema	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
1	40	60
2	10	30
3	10	30

## 4. PLAN DE APRENDIZAJE (PLAN DE TRABAJO DEL ALUMNO)

### A) Tareas y actividades

Las tareas que el alumnado debe desarrollar de acuerdo con la temporalización semanal del apartado siguiente son:

- 1.- Asistencia a las clases de teoría que implica la toma de apuntes, participación en debates, planteamiento de dudas, etc.
- 2.- Asistencia a prácticas: manejo del instrumental propio, de la bibliografía necesaria y de las bases de datos.
- 3.- Estudio teórico individual
- 4.- Elaboración de trabajos y memorias, con una posterior presentación oral del trabajo al resto de la clase.

### B) Temporalización de tareas

Las actividades formativas serán publicadas en el Campus Virtual de la asignatura con una planificación semanal detallada de las horas dedicadas a actividades presenciales.

#### **Actividad presencial**

El curso se planificará en 5 semanas de clase (en los meses de Octubre-Noviembre) como se detalla en el calendario oficial del máster.

#### **Actividad no presencial**

El alumno debe dedicar un total de 45 horas no presenciales

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SUS CRÉDITOS ECTS:</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Créditos ECTS</b>	<b>Nº de horas</b>	<b>Presencialidad (%)</b>
1	0,72	18	100
2	0,36	9	100
5	0,08	2	100
6	0,04	1	100
7	1,8	45	0

#### **C) Recursos que tendrá que utilizar en cada uno de los contextos**

Bibliografía más relevante del tema

#### **D) Resultados del Aprendizaje**

- Entender y explicar desde un punto de vista teórico y práctico los procesos físicos que tienen lugar en el medio marino y que están relacionados con los procesos biológicos, químicos y geológicos que se producen en un sistema multicomponente como es el océano y su importancia en la generación de perfiles verticales.
- Adquirir conocimientos básicos para entender los procesos físicos que ocurren en el océano.
- Capacidad para comprender las diferentes escalas espacio-temporales en las que operan los procesos físicos en el ámbito de la oceanografía física.
- Uso a nivel de iniciación del Matlab.

### **5. PLAN TUTORIAL**

#### **A) Atención presencial individualizada**

Se realizará previa petición del alumno a los profesores implicados.

#### **B) Atención presencial a grupos de trabajo**

El horario para estas tutorías grupales se encontrará disponible en la página web del Centro. Serán el 4 y el 15 de Diciembre de 10:30-11:30.

#### **C) Atención Telefónica.**

No

#### **D) Atención virtual**

Se atenderán las consultas a través del Aula Virtual.

## 6. DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PROFESOR QUE LA IMPARTE

Águeda Vázquez López-Escobar (Dpto. Física Aplicada)

Begoña Tejedor Álvarez (Dpto. Física Aplicada)

Rafael Mañanes Salinas (Dpto. Física Aplicada)

Julio Reyes Pérez (Dpto. Física Aplicada)

## 7. BIBLIOGRAFIA

Mellor, G.L.: *Introduction to Physical Oceanography*. Springer-Verlag. 1996

Pond, S. and G.L. Pickard: *Introductory Dynamical Oceanography*. Pergamos press. 1991

Pugh, D.: *Changing sea level: Effects of tides, weather and climate*. Cambridge University Press. 2004

Stewart, R.H.: *Introduction to Physical Oceanography*. 2001 (e-book)

# OCEANOGRAFÍA QUÍMICA

Oceanografía Química: 3 ECTS. 30 h Presenciales + 45 h No presenciales. Complemento formativo.

## 1. REQUISITOS PREVIOS

La Comisión Docente del Máster estudiará, para cada alumno que no proceda del grado en CC del Mar, la pertinencia de que el alumno curse este Complemento Formativo a la vista de su formación y experiencia previa.

## 2. PLAN DE ENSEÑANZA

### A) Contribución de la asignatura al perfil profesional

La asignatura pertenece al módulo Complemento formativo y por lo tanto es optativo.

Los conocimientos adquiridos serán necesarios para abordar otras asignaturas del máster de Oceanografía y cualificarán al alumnado para su aplicación en el ejercicio profesional, tanto en administración, gestión, e investigaciones oceanográficas.

### B) Competencias que tiene asignadas

#### Competencias Básicas

CB6	Los estudiantes poseerán y serán capaces de comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB10	Los estudiantes poseerán las habilidades de aprendizaje que les permitirán continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

#### Competencias Generales

CG1	Los estudiantes comprenderán de forma detallada y fundamentada los aspectos teóricos, prácticos y la metodología de trabajo de la oceanografía.
-----	---

#### Competencias Transversales

CT1	Los estudiantes conocerán y serán capaces de aplicar el método científico en el ámbito académico e investigador.
CT4	Los estudiantes serán capaces de comprender la necesidad y obligación de realizar una formación continuada, en gran medida autónoma, para el desarrollo científico, actualizando los conocimientos, habilidades y actitudes de las competencias profesionales a lo largo de la vida.

### C) Objetivos

#### Objetivos generales

- Integrar conocimientos y afrontar la complejidad y también formular juicios a partir de información incompleta o limitada, pero que incluye reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas ligadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios en temas relacionados con la oceanografía.

- Poseer una visión integrada, desde una perspectiva multidisciplinar, de los procesos en el medio marino.
- Determinar los equilibrios de las especies iónicas y gases disueltos en aguas oceánicas, incluyendo consideraciones cinéticas y termodinámicas.
- Conocer los ciclos globales de los elementos presentes en el agua de mar.
- Desarrollar habilidades de aprendizaje que les permitan continuar los estudios de manera autodirigida o autónoma en el ámbito de la oceanografía

#### D) Contenidos

##### Teóricos

- Composición y estequiometría del agua de mar. Concepto de salinidad.
- Reactividad de los elementos minoritarios en el agua de mar: Perfiles verticales y tiempos de residencia.
- Especiación química.
- Solubilidad de los gases en el agua de mar.
- Química del agua intersticial.
- Ciclos biogeoquímicos del C y de los elementos nutrientes.

##### Prácticos

- Interpretación de diagramas de especiación.
- Cuantificación del pH y el oxígeno disuelto en el agua de mar. Cambio de escalas.

#### E) Metodología

Enseñanza presencial, prácticas tutorías, debate de cuestiones teórico-prácticas, ejecución de los experimentos en el laboratorio, respuestas a los cuestionarios de prácticas de laboratorio

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE
1	Método expositivo/Lección magistral. Consiste en la exposición de contenidos por parte del profesor, análisis de competencias, explicación y demostración de capacidades, habilidades y conocimientos en el aula, utilizando como metodología la clase magistral participativa y en la que la función del profesor es explicar los fundamentos teóricos de las distintas materias.
2	Sesión de trabajo grupal para la resolución de problemas, en el laboratorio supervisadas por el profesor. Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Son actividades desarrolladas en espacios y con equipamiento especializado que potencian la construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Se realizan en laboratorio y la función del profesor es presentar los objetivos, orientar el trabajo y realiza el seguimiento del mismo.
6	Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción entre tutor y alumno mediante sesiones de tutorías personalizadas o en grupo muy reducidos, donde el profesor orienta y resuelve dudas.

### 3. EVALUACIÓN

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN
1	Pruebas escritas u orales orientadas a evaluar las competencias adquiridas por los alumnos.
2	Trabajos, proyectos y memorias escritas realizadas por el estudiante

#### A) Criterios de evaluación.

Evaluación continua a través de la participación en clase, trabajos, prácticas, y pruebas escritas u orales. La evaluación tiene dos objetivos interrelacionados, por un lado conocer el grado de cumplimiento de los objetivos formativos y por otro poner una calificación.

## **B) Sistemas de evaluación**

Las competencias adquiridas en cada bloque temático se evaluarán conjuntamente mediante las distintas actividades de la asignatura por lo que se calificará los conocimientos teóricos y las prácticas

En la convocatorias oficial ordinaria de la asignatura está previstos dos sistemas de evaluación: continua y no continua.

El sistema de evaluación continua comprende los siguientes tipos de pruebas:

1. Pruebas escritas u orales orientadas a evaluar las competencias adquiridas por los alumnos 70 %
2. Memorias de prácticas escritas realizadas por el estudiante 20 %
4. Actitud durante el desarrollo de prácticas 5%

En las convocatorias oficiales extraordinaria y especial, la evaluación es no continua

Sistema de evaluación no continua.

Los alumnos tendrán que realizar un examen teórico en el que se incluirán cuestiones prácticas y deberán entregar las mamorias correspondientes al curso.

La evaluación de las competencias se realizará mediante las siguientes pruebas en la evaluación continua:

- |  |           |
|--|-----------|
| - Pruebas escritas u orales                  | CB6 CG1   |
| - Trabajos, proyectos y memorias escritas    | CB6, CG1  |
| - Actitud durante el desarrollo de prácticas | CB10, CT4 |

La evaluación de las competencias se realizará mediante las siguientes pruebas en la evaluación no continua:

- |  |                    |
|--|--------------------|
| 1. Pruebas escritas u orales               | CB6, CG1           |
| 2. Trabajos, proyectos y memorias escritas | CB6, CG1, CT1, CT4 |

## **C) Criterios de calificación**

Los criterios de calificación son:

Se valorará la precisión de las respuestas a las cuestiones planteadas sobre los principios básicos de la Oceanografía Química, en una prueba teórico-práctica final.

Se valorará la realización de las actividades y problemas propuestos en clase.

Se comprobará la organización del trabajo y la ejecución de los experimentos en el laboratorio. Se valorará la claridad y coherencia de las respuestas a los cuestionarios de prácticas de laboratorio, así como la adecuación de los resultados obtenidos.

El 60 % de la calificación se obtendrá de la puntuación alcanzada en el examen escrito y el 40 % de las memorias. Para superar el examen es necesaria una puntuación superior a 5.

<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISIÓN DE COMPETENCIAS:</b>		
<b>Sistema</b>	<b>Ponderación Mínima</b>	<b>Ponderación Máxima</b>

1	40	60
2	40	60

#### 4. PLAN DE APRENDIZAJE (PLAN DE TRABAJO DEL ALUMNO)

##### A) Tareas y actividades

Las tareas que el alumnado debe desarrollar de acuerdo con la temporalización semanal del apartado siguiente son:

- 1.- Asistencia a las clases de teoría que implica la toma de apuntes, participación en debates, planteamiento de dudas, etc.
- 2.- Asistencia a prácticas: manejo del instrumental propio, de la bibliografía necesaria y de las bases de datos.
- 3.- Estudio teórico individual
- 4.- Elaboración de trabajos y memorias.

##### B) Temporalización de tareas

Las actividades formativas serán publicadas en el Campus Virtual de la asignatura con una planificación semanal detallada de las horas dedicadas a actividades presenciales.

##### Actividad no presencial

El alumno debe dedicar un total de 45 horas no presenciales

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SUS CRÉDITOS ECTS:			
Actividad	Créditos ECTS	Nº de horas	Presencialidad (%)
1	0,72	18	100
2	0,36	9	100
5	0,08	2	100
6	0,04	1	100
7	1,8	45	0

##### C) Recursos que tendrá que utilizar en cada uno de los contextos

Tendrán que conocer los conceptos básicos relacionados con la Química  
Bibliografía más relevante del tema

##### D) Resultados del Aprendizaje

- Establecer la composición química y la especiación del agua de mar, determinando los mecanismos y factores que la controlan
- Describir los equilibrios de las especies químicas y gases disueltos en aguas oceánicas, incluyendo consideraciones cinéticas y termodinámicas
- Estudiar los mecanismos de transferencia entre las interfases
- Establecer los ciclos globales de los elementos

#### 5. PLAN TUTORIAL

##### A) Atención presencial individualizada

Se realizará previa petición del alumno a los profesores implicados.

**B) Atención presencial a grupos de trabajo**

El horario para estas tutorías grupales se encontrará disponible en la página web del Centro y en el calendario oficial del máster.

**C) Atención Telefónica.**

No

**D) Atención virtual**

Se atenderán las consultas a través del Aula Virtual.

**6. DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PROFESOR QUE LA IMPARTE**

Enrique García Luque (Dpto. Química Física)  
Rocío Ponce Alonso (Dpto. Química Física) (Coordinación)

Profesor	Teoría (h)	Práctica (h)	Tutoría presencial (h)	Evaluación (h)
Enrique García Luque	18	9	2	1
TOTAL	18	9	2	1

**7. BIBLIOGRAFIA**

## Bibliografía Básica

Goldberg, E.D. The Sea: Marine Chemistry. Vol. 5. John Wiley & Sons. Nueva York, 1979.  
Libes, S.M. Introduction to Marine Biogeochemistry (2ª Edición). Academic Press, Londres, 2009.  
Millero, F.J. Chemical Oceanography (3ª Edición).CRC Press. Boca Raton, Florida.2006.

## Bibliografía Específica

Bolin, B. y Cook, R.B. The Major Biogeochemical Cycles and Their Interactions (SCOPE Report) (<http://www.icsu-scope.org/downloadpubs/scope21/contents.html>)

Burdige, D.J. Geochemistry of Marine Sediments. Princeton, Woodstock: Princeton University Press, 2010.

Grasshoff, K., Ehrhardt, M. y Kremling, K. Methods of Seawater Analysis, Verlag Chemie, 1983.

# OCEANOGRAFÍA BIOLÓGICA

Oceanografía Biológica: 3 ECTS. 30 h Presenciales + 45 h No presenciales. Complemento formativo.

## 1. REQUISITOS PREVIOS

No se han establecido requisitos previos obligatorios.

## 2. PLAN DE ENSEÑANZA

### A) Contribución de la asignatura al perfil profesional

La asignatura es un complemento formativo que debe ser cursada por alumnos que procedan de grados diferentes a Biología o Ciencias del Mar.

### B) Competencias que tiene asignadas

#### Competencias Básicas

CB6	Los estudiantes poseerán y serán capaces de comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB9	Los estudiantes serán capaces de comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

#### Competencias Generales

CG2	Los estudiantes interpretarán el comportamiento del sistema oceánico global y los factores que lo controlan.
CG5	Los estudiantes serán capaces de desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas, especialmente en contextos interdisciplinarios.

#### Competencias Específicas

CE1	Los estudiantes serán capaces de adquirir conocimientos avanzados y más relevantes, de carácter especializado y multidisciplinar, en el ámbito de la oceanografía y su aplicación al medio marino.
CE4	Los estudiantes serán capaces de aplicar en la práctica los conocimientos adquiridos y emitir resoluciones y juicios en los diferentes campos de la oceanografía.

#### Competencias Transversales

CT1	Los estudiantes conocerán y serán capaces de aplicar el método científico en el ámbito académico e investigador.
CT4	Los estudiantes serán capaces de comprender la necesidad y obligación de realizar una formación continuada, en gran medida autónoma, para el desarrollo científico, actualizando los conocimientos, habilidades y actitudes de las competencias profesionales a lo largo de la vida.

### C) Objetivos

- Integrar conocimientos y afrontar la complejidad y también formular juicios a partir de información incompleta o limitada, pero que incluye reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas ligadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios en temas relacionados con la oceanografía biológica.
- Saber aplicar sus conocimientos y su comprensión, así como sus habilidades para resolver problemas, en entornos nuevos o no familiares y en contextos amplios (multidisciplinarios) relativos a la oceanografía.
- Saber comunicar sus conclusiones, conocimientos y el marco conceptual en que se basan, tanto a audiencias expertas como no expertas y de manera clara.
- Desarrollar habilidades de aprendizaje que les permitan continuar los estudios de manera autodirigida o autónoma en el ámbito de la oceanografía

#### D) Contenidos

##### Teóricos

- Ecología de poblaciones
- Ecología de comunidades
- Redes tróficas
- Producción primaria en ecosistemas marinos
- Estructura del sistema pelágico
- Estacionalidad y cambios en el tiempo
- Sistemas bentónicos sobre sustrato duro y blando
- Conexión plancton-bentos

##### Prácticos

- Simulación de dinámica de poblaciones (aula de informática)
- Práctica intensiva de estructura de comunidades marinas (Laboratorio de Investigación marina LABIMAR)

#### E) Metodología

Enseñanza presencial, prácticas tutorías, debate de cuestiones teórico-prácticas, asignados, presentaciones orales de un tema relacionado con la asignatura.

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE
1	Método expositivo/Lección magistral. Consiste en la exposición de contenidos por parte del profesor, análisis de competencias, explicación y demostración de capacidades, habilidades y conocimientos en el aula, utilizando como metodología la clase magistral participativa y en la que la función del profesor es explicar los fundamentos teóricos de las distintas materias.
2	Sesión de trabajo grupal para la resolución de problemas, en el laboratorio supervisadas por el profesor. Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Son actividades desarrolladas en espacios y con equipamiento especializado que potencian la construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Se realizan en laboratorio y la función del profesor es presentar los objetivos, orientar el trabajo y realiza el seguimiento del mismo.
4	Realización y/o exposición individual o en grupo sobre un tema de la asignatura con

	participación compartida. El profesor presenta los objetivos, orienta y tutoriza el trabajo, con participación compartida con los alumnos. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativamente superior a las actividades señaladas anteriormente, que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.
5	Sesiones de trabajo grupal o individual orientadas por el profesor, cuya finalidad es la búsqueda de datos o información en bibliotecas, bases de datos, Internet, etc. El profesor indica la necesidad de ampliación de conocimientos y orienta en la búsqueda. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativa que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.
6	Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción entre tutor y alumno mediante sesiones de tutorías personalizadas o en grupo muy reducidos, donde el profesor orienta y resuelve dudas.

### 3. EVALUACIÓN

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN
1	Pruebas escritas u orales orientadas a evaluar las competencias adquiridas por los alumnos.
2	Realización de una comunicación científica (Póster/Charla)
3	Exposiciones oral de una comunicación científica (Póster/Charla)
4	Actitud durante el desarrollo de clases teóricas y prácticas.

#### A) Criterios de evaluación

Evaluación continua a través de la participación en clase, trabajos, prácticas, presentaciones orales y pruebas escritas u orales.

La evaluación tiene dos objetivos interrelacionados, por un lado conocer el grado de cumplimiento de los objetivos formativos y por otro poner una calificación.

#### B) Sistemas de evaluación

Las competencias adquiridas en cada bloque temático se evaluarán conjuntamente mediante las distintas actividades de la asignatura por lo que se calificará los conocimientos teóricos, las prácticas, la realización de trabajos y su exposición.

En la convocatorias oficial ordinaria de la asignatura está previstos dos sistemas de evaluación: continua y no continua.

El sistema de evaluación continua comprende los siguientes tipos de pruebas:

1. Pruebas escritas u orales orientadas a evaluar las competencias adquiridas por los alumnos 60 %
2. Trabajos, proyectos y memorias escritas realizadas por el estudiante 20 %
3. Exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos 15%
4. Actitud durante el desarrollo de prácticas 5%

Para aquellas personas que no puedan realizar la evaluación continua (casos excepcionales, recogidos en el reglamento de la ULPGC) se realizará un examen teórico en el se incluirán cuestiones relacionadas con las prácticas y deberán entregar los trabajos correspondientes al curso

En las convocatorias oficiales extraordinaria y especial, la evaluación es no continua

Sistema de evaluación no continua.

Los alumnos tendrán que realizar un examen teórico en el que se incluirán cuestiones prácticas y deberán entregar los trabajos correspondientes al curso.

La evaluación de las competencias se realizará mediante las siguientes pruebas en la evaluación continua:

- |  |          |
|--|----------|
| 1. Pruebas escritas u orales                               | CG2, CE1 |
| 2. Trabajos, proyectos y memorias escritas                 | CB6, CG5 |
| 3. Exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos | CB9, CT1 |
| 4. Actitud durante el desarrollo de prácticas              | CE4, CT4 |

La evaluación de las competencias se realizará mediante las siguientes pruebas en la evaluación no continua:

- |  |                    |
|--|--------------------|
| 1. Pruebas escritas u orales               | CG2, CE1, CE4, CB9 |
| 2. Trabajos, proyectos y memorias escritas | CB6, CG5, CT1, CT4 |

### C) Criterios de calificación

Los criterios de calificación son:

#### Evaluación continua:

1. Pruebas escritas u orales orientadas a evaluar las competencias adquiridas por los alumnos 60 %
2. Trabajos, proyectos y memorias escritas realizadas por el estudiante 20 %
3. Exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos 15%
4. Actitud durante el desarrollo de prácticas 5%

#### Evaluación no continua:

El 60 % de la calificación se obtendrá de la puntuación alcanzada en el examen escrito y el 40 % de los trabajos. Para superar el examen es necesario una puntuación superior a 5.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISIÓN DE COMPETENCIAS:		
Sistema	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
1	40	60
2	10	30
3	10	30
4	5	15

## 4. PLAN DE APRENDIZAJE (PLAN DE TRABAJO DEL ALUMNO)

### A) Tareas y actividades

Las tareas que el alumnado debe desarrollar de acuerdo con la temporalización semanal del apartado siguiente son:

- 1.- Asistencia a las clases de teoría que implica la toma de apuntes, participación en debates, planteamiento de dudas, etc.
- 2.- Asistencia a prácticas: manejo del instrumental propio, de la bibliografía necesaria y de las bases de datos.
- 3.- Estudio teórico individual
- 4.- Elaboración de trabajos y memorias, con una posterior presentación oral del trabajo al resto de la clase.

## B) Temporalización de tareas

Las actividades formativas serán publicadas en el Campus Virtual de la asignatura con una planificación semanal detallada de las horas dedicadas a actividades presenciales.

### Actividad no presencial

El alumno debe dedicar un total de 75 horas no presenciales

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SUS CRÉDITOS ECTS:			
Actividad	Créditos ECTS	Nº de horas	Presencialidad (%)
1	0,72	18	100
2	0,36	9	100
5	0,08	2	100
6	0,04	1	100
7	1,8	45	0

## C) Recursos que tendrá que utilizar en cada uno de los contextos

Tendrán que conocer los conceptos básicos relacionados con la Oceanografía Química

Bibliografía más relevante del tema

## D) Resultados del Aprendizaje

- Entender y explicar desde un punto de vista teórico y práctico los procesos químicos que tienen lugar en el medio marino y que están relacionados con los procesos biológicos, físicos y geológicos que se producen en un sistema multicomponente como es el océano y su importancia en la generación de perfiles verticales.
- Comprender la importancia de los aspectos termodinámicos y cinéticos de los procesos de intercambio de compuestos entre la atmósfera, el océano y los sedimentos, haciendo una especial referencia a las metodologías empleadas para establecer flujos entre compartimentos ambientales.
- Entender el comportamiento del C, N, P y Si desde una perspectiva global, basándose en la formulación de ciclos biogeoquímicos que pongan de manifiesto la importancia de los procesos de transporte vertical en el océano.
- Entender las variables que afectan al ciclo biogeoquímico de los metales traza en los océanos y adquirir la metodología necesaria para el estudio.

## 5. PLAN TUTORIAL

### A) Atención presencial individualizada

Se realizará previa petición del alumno a los profesores implicados.

### B) Atención presencial a grupos de trabajo

El horario para estas tutorías grupales se encontrará disponible en la página web del Centro.

Serán el 4 y el 15 de Diciembre de 10:30-11:30.

### C) Atención Telefónica.

No

**D) Atención virtual**

Se atenderán las consultas a través del Aula Virtual.

**6. DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PROFESOR QUE LA IMPARTE**

Fidel Echevarría Navas (Dpto. Biología)  
Carlos M. García Jiménez (Dpto. Biología)  
José Lucas Pérez Llorens (Dpto. Biología)  
Juan José Vergara Oñate (Dpto. Biología)

Profesor	Teoría (h)	Práctica (h)	Exposiciones (h)	Tutoría presencial (h)	Evaluación (h)
Fidel Echevarría	5	2		2	1
Carlos M. García	4	2			
J. Lucas Pérez	5	2			
Juan José Vergara	4	3			
TOTAL	18	9		2	1

**7. BIBLIOGRAFIA**

Kirchman DL (ed) (2008) Microbial Ecology of the Oceans. 2nd ed. Wiley  
Mann, KH and JRN Lazier (2006). Dynamics of marine ecosystems: biological-physical interactions in the oceans. 3rd Edition, Blackwell  
Miller, CB (2004). Biological Oceanography. Blackwell

# OCEANOGRAFÍA GEOLÓGICA

Oceanografía Geológica: 3 ECTS. 30 h Presenciales + 45 h No presenciales. Complemento formativo.

## 1. REQUISITOS PREVIOS

No se han establecido requisitos previos. Se recomienda tener conocimientos básicos de Geología Marina

## 2. PLAN DE ENSEÑANZA

### A) Contribución de la asignatura al perfil profesional

Los conocimientos adquiridos serán necesarios para poder abordar los conocimientos de partida del resto de las asignaturas del máster de Oceanografía que puedan estar relacionadas con el conocimiento de los procesos geológicos en el medio marino y costero.

### B) Competencias que tiene asignadas

#### Competencias Básicas

CB1	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
CB5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

#### Competencias generales

CG1	Los estudiantes comprenderán de forma detallada y fundamentada los aspectos teóricos, prácticos y la metodología de trabajo de la oceanografía.
-----	---

#### Competencias transversales

CT1	Los estudiantes conocerán y serán capaces de aplicar el método científico en el ámbito académico e investigador.
CT4	Los estudiantes serán capaces de comprender la necesidad y obligación de realizar una formación continuada, en gran medida autónoma, para el desarrollo científico, actualizando los conocimientos, habilidades y actitudes de las competencias profesionales a lo largo de la vida.

### C) Objetivos

#### Objetivos generales

- Desarrollar habilidades en el campo de los estudios de Geología en el medio marino que les permita continuar los estudios de forma autónoma en este ámbito de la Oceanografía.
- Reconocer las particularidades de la fisiografía del medio marino costero y profundo
- Reconocer los principales procesos geológicos externos e internos que pueden explicar la formación y evolución del suelo y subsuelo marinos.
- Conocer las metodologías y técnicas de interpretación de registros de datos más utilizadas en las investigaciones de geología marina.

## D) Contenidos

### Teóricos:

El Sistema Tierra: los ciclos geodinámicos interno y externo.  
Introducción a la Tectónica de Placas.  
Conceptos básicos de sedimentología.  
Medios sedimentarios costeros y marinos.  
Georecursos y riesgos geológicos marinos

### Prácticos:

Introducción al mapa y corte geológicos.  
Técnicas básicas en sedimentología.

## E) Metodología

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE
1	Método expositivo/Lección magistral. Consiste en la exposición de contenidos por parte del profesor, análisis de competencias, explicación y demostración de capacidades, habilidades y conocimientos en el aula, utilizando como metodología la clase magistral participativa y en la que la función del profesor es explicar los fundamentos teóricos de las distintas materias.
2	Sesión de trabajo grupal para la resolución de problemas, en el laboratorio o aula de informática, supervisadas por el profesor. Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Son actividades desarrolladas en espacios y con equipamiento especializado que potencian la construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Se realizan en laboratorio y la función del profesor es presentar los objetivos, orientar el trabajo y realiza el seguimiento del mismo.
6	Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción entre tutor y alumno mediante sesiones de tutorías personalizadas o en grupo muy reducidos, donde el profesor orienta y resuelve dudas.

## 3. EVALUACIÓN

### A) Criterios de evaluación.

En esta asignatura hay dos tipos de evaluación, continua y no continua. Se considerarán alumnos en Evaluación Continua aquellos que hayan tenido una asistencia regular a clase (mayor o igual al 80% incluyendo faltas justificadas) y hayan realizado en tiempo y forma todos las entregas asociadas a la asignatura. En la evaluación continua se valorará la asistencia y la participación en clase, trabajos, prácticas, presentaciones orales y pruebas escritas u orales.

### B) Sistemas de evaluación

	Descripción	Competencias Evaluadas
Asistencia y participación en sesiones teóricas y prácticas	Se evaluará la asistencia y participación a las clases magistrales y prácticas de manera regular	CG1 CT1
Informes/memorias de prácticas	Se evaluarán los informes elaborados por el alumno en relación con las prácticas propuestas en tiempo y forma	CB1 CB5 CG1 CT1
Pruebas de respuesta corta	Examen sobre los contenidos de las clases teóricas y ejercicios prácticos resueltos en clase. Podrá desarrollarse como prueba	CB3 CB5

	escrito u oral.	CG1 CT4
--	-----------------	------------

### C) Criterios de calificación

Los criterios de calificación son:

#### Evaluación continua:

1. Actitud durante el desarrollo de las enseñanzas teóricas y prácticas 15%

#### Evaluación no continua:

Prueba escrita en la que se evalúen los conocimientos adquiridos tanto en las sesiones magistrales como en las sesiones prácticas 60%

Elaboración de memorias e informes derivados de los resultados obtenidos en las prácticas propuestas 25%

## 4. PLAN DE APRENDIZAJE (PLAN DE TRABAJO DEL ALUMNO)

### A) Tareas y actividades

Las tareas que el alumnado debe desarrollar de acuerdo con la temporalización semanal del apartado siguiente son:

- 1.- Asistencia a las clases de teoría que implica la toma de apuntes, participación en debates, planteamiento de dudas, etc.
- 2.- Asistencia a prácticas: manejo del instrumental propio, de la bibliografía necesaria y de las bases de datos.
- 3.- Estudio teórico individual
- 4.- Elaboración de memorias e informes de prácticas.

### B) Temporalización de tareas

Las actividades formativas serán publicadas en el Campus Virtual de la asignatura con una planificación semanal detallada de las horas dedicadas a actividades presenciales.

El curso se planificará entre los meses de Octubre a Enero.

#### Actividad presencial

T	Clase magistral
L	Práctica de laboratorio, Seminario/Taller Trabajo
Exp	Exposición
Tu	Tutoría
Ev	Evaluación

#### Actividad no presencial

El alumno debe dedicar un total de 75 horas no presenciales

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SUS CRÉDITOS ECTS:	
Actividad	Nº de horas
T	18
L	9
Tu	2

Eval	1
------	---

**C) Recursos que tendrá que utilizar en cada uno de los contextos**

Tendrán que conocer los conceptos básicos relacionados con la Oceanografía Geológica  
Bibliografía más relevante del tema

**D) Resultados del Aprendizaje**

- Adquirir conocimientos básicos para entender los ciclos geológicos internos y externos en el marco de la Tectónica de Placas.
- Capacidad para tomar conciencia de las diferentes escalas espacio-temporales en las que operan los procesos geológicos en el ámbito de la oceanografía geológica.
- Entender la importancia para el ser humano de los procesos y productos geológicos en el ámbito de la oceanografía geológica.

**5. PLAN TUTORIAL**

**A) Atención presencial individualizada**

Se realizará previa petición del alumno a los profesores implicados.

**B) Atención presencial a grupos de trabajo**

El horario para estas tutorías grupales se encontrará disponible en la página web del Centro.

**C) Atención Telefónica.**

No

**D) Atención virtual**

Se atenderán las consultas a través del Aula Virtual utilizando la herramienta de mensajes como posibilidad de realización de tutorías electrónicas.

**6. DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PROFESOR QUE LA IMPARTE**

María del Carmen Fernández Puga (Dpto. Ciencias de la Tierra) coordinadora  
Theocharis Plomaritis (Dpto. Ciencias de la Tierra)

Profesor	Teoría (h)	Práctica (h)	Tutoría presencial (h)	Evaluación (h)
Theocharis Plomaritis	18	9	2	1
TOTAL	18	9	2	1

**7. BIBLIOGRAFIA**

Kennett, J. (1982) Marine Geology, Prentice Hall, 813 pp.  
 Tarbuck, E.J., Lutgens, F.K., Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física, 10th Edition. Prentice Hall. Madrid. 710 pp., 2013

# REACTIVIDAD QUÍMICA EN EL OCÉANO

Reactividad química en el océano: 5 ECTS. 50 h Presenciales + 75 No presenciales. Módulo común

## 1. REQUISITOS PREVIOS

No se han establecido requisitos previos. Se recomienda tener conocimientos básicos de Química y Oceanografía Química

## 2. PLAN DE ENSEÑANZA

### A) Contribución de la asignatura al perfil profesional

La asignatura pertenece al módulo común y por lo tanto es troncal.

Los conocimientos adquiridos serán necesarios para abordar otras asignaturas del máster de Oceanografía y cualificarán al alumnado para su aplicación en el ejercicio profesional, tanto en administración, gestión, e investigaciones oceanográficas.

### B) Competencias que tiene asignadas

#### Competencias Básicas

<b>CB6</b>	Los estudiantes poseerán y serán capaces de comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
<b>CB9</b>	Los estudiantes serán capaces de comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

#### Competencias Generales

<b>CG2</b>	Los estudiantes interpretarán el comportamiento del sistema oceánico global y los factores que lo controlan.
<b>CG5</b>	Los estudiantes serán capaces de desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas, especialmente en contextos interdisciplinares.

#### Competencias específicas

<b>CE1</b>	Los estudiantes serán capaces de adquirir conocimientos avanzados y más relevantes, de carácter especializado y multidisciplinar, en el ámbito de la oceanografía y su aplicación al medio marino.
<b>CE4</b>	Los estudiantes serán capaces de aplicar en la práctica los conocimientos adquiridos y emitir resoluciones y juicios en los diferentes campos de la oceanografía.

#### Competencias transversales

<b>CT1</b>	Los estudiantes conocerán y serán capaces de aplicar el método científico en el ámbito académico e investigador.
------------	--

<b>CT4</b>	Los estudiantes serán capaces de comprender la necesidad y obligación de realizar una formación continuada, en gran medida autónoma, para el desarrollo científico, actualizando los conocimientos, habilidades y actitudes de las competencias profesionales a lo largo de la vida.
------------	--

### C) Objetivos

#### Objetivos generales

- Integrar conocimientos y afrontar la complejidad y también formular juicios a partir de información incompleta o limitada, pero que incluye reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas ligadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios en temas relacionados con la oceanografía.
- Saber aplicar sus conocimientos y su comprensión, así como sus habilidades para resolver problemas, en entornos nuevos o no familiares y en contextos amplios (multidisciplinarios) relativos a la oceanografía.
- Saber comunicar sus conclusiones, conocimientos y el marco conceptual en que se basan, tanto a audiencias expertas como no expertas y de manera clara.
- Desarrollar habilidades de aprendizaje que les permitan continuar los estudios de manera autodirigida o autónoma en el ámbito de la oceanografía

### D) Contenidos

#### Teóricos

- Aproximaciones utilizadas en los modelos biogeoquímicos. Definición de compartimentos ambientales y principales flujos entre ellos.
- Modelos y parametrizaciones empleadas para caracterizar el intercambio de gases de través de la interfase agua-atmósfera.
- Reactividad de los elementos en las aguas superficiales, transporte de material particulado y segregación en el océano profundo.
- Transporte vertical de materia orgánica y remineralización. Importancia en los ciclos del C, O, N y P.
- Ciclos sedimentarios en el océano. Formación, disolución y preservación del carbonato cálcico y del ópalo.
- Reactividad y ciclos biogeoquímicos de los metales en el océano. Procesos relacionados con la complejación y especiación química bajo la influencia de cambios futuros.

#### Prácticos

- Estimación de flujos de gases entre la atmósfera y el océano a partir de base de datos.
- Estudio de la especiación química de elementos a partir de medidas experimentales.
- Caso de estudio: Acoplamiento biogeoquímico en el Atlántico Norte.

### E) Metodología

Enseñanza presencial, prácticas tutorías, debate de cuestiones teórico-prácticas, asignados, presentaciones orales de un tema relacionado con la asignatura.

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE
1	Método expositivo/Lección magistral. Consiste en la exposición de contenidos por parte del

	profesor, análisis de competencias, explicación y demostración de capacidades, habilidades y conocimientos en el aula, utilizando como metodología la clase magistral participativa y en la que la función del profesor es explicar los fundamentos teóricos de las distintas materias.
2	Sesión de trabajo grupal para la resolución de problemas, en el laboratorio supervisadas por el profesor. Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Son actividades desarrolladas en espacios y con equipamiento especializado que potencian la construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Se realizan en laboratorio y la función del profesor es presentar los objetivos, orientar el trabajo y realiza el seguimiento del mismo.
4	Realización y/o exposición individual o en grupo sobre un tema de la asignatura con participación compartida. El profesor presenta los objetivos, orienta y tutoriza el trabajo, con participación compartida con los alumnos. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativamente superior a las actividades señaladas anteriormente, que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.
5	Sesiones de trabajo grupal o individual orientadas por el profesor, cuya finalidad es la búsqueda de datos o información en bibliotecas, bases de datos, Internet, etc. El profesor indica la necesidad de ampliación de conocimientos y orienta en la búsqueda. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativa que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.
6	Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción entre tutor y alumno mediante sesiones de tutorías personalizadas o en grupo muy reducidos, donde el profesor orienta y resuelve dudas.

### 3. EVALUACIÓN

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN
1	Pruebas escritas u orales orientadas a evaluar las competencias adquiridas por los alumnos.
2	Realización de una comunicación científica (Póster/Charla)
3	Exposiciones oral de una comunicación científica (Póster/Charla)
4	Actitud durante el desarrollo de clases teóricas y prácticas.

#### A) Criterios de evaluación.

Evaluación continua a través de la participación en clase, trabajos, prácticas, presentaciones orales y pruebas escritas u orales.

La evaluación tiene dos objetivos interrelacionados, por un lado conocer el grado de cumplimiento de los objetivos formativos y por otro poner una calificación.

#### B) Sistemas de evaluación

Las competencias adquiridas en cada bloque temático se evaluarán conjuntamente mediante las distintas actividades de la asignatura por lo que se calificará los conocimientos teóricos, las prácticas, la realización de trabajos y su exposición.

En la convocatorias oficial ordinaria de la asignatura está previstos dos sistemas de evaluación: continua y no continua.

El sistema de evaluación continua comprende los siguientes tipos de pruebas:

1. Pruebas escritas u orales orientadas a evaluar las competencias adquiridas por los alumnos 60 %
2. Trabajos, proyectos y memorias escritas realizadas por el estudiante 20 %
3. Exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos 15%
4. Actitud durante el desarrollo de prácticas 5%

Para aquellas personas que no puedan realizar la evaluación continua (casos excepcionales, recogidos en el reglamento de la ULPGC) se realizará un examen teórico en el se incluirán cuestiones relacionadas con las prácticas y deberán entregar los trabajos correspondientes al curso

En las convocatorias oficiales extraordinaria y especial, la evaluación es no continua

Sistema de evaluación no continua.

Los alumnos tendrán que realizar un examen teórico en el que se incluirán cuestiones prácticas y deberán entregar los trabajos correspondientes al curso.

La evaluación de las competencias se realizará mediante las siguientes pruebas en la evaluación continua:

- |  |          |
|--|----------|
| 1. Pruebas escritas u orales                               | CG2, CE1 |
| 2. Trabajos, proyectos y memorias escritas                 | CB6, CG5 |
| 3. Exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos | CB9, CT1 |
| 4. Actitud durante el desarrollo de prácticas              | CE4, CT4 |

La evaluación de las competencias se realizará mediante las siguientes pruebas en la evaluación no continua:

- |  |                    |
|--|--------------------|
| 1. Pruebas escritas u orales               | CG2, CE1, CE4, CB9 |
| 2. Trabajos, proyectos y memorias escritas | CB6, CG5, CT1, CT4 |

### C) Criterios de calificación

Los criterios de calificación son:

#### Evaluación continua:

1. Pruebas escritas u orales orientadas a evaluar las competencias adquiridas por los alumnos 60 %
2. Trabajos, proyectos y memorias escritas realizadas por el estudiante 20 %
3. Exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos 15%
4. Actitud durante el desarrollo de prácticas 5%

#### Evaluación no continua:

El 60 % de la calificación se obtendrá de la puntuación alcanzada en el examen escrito y el 40 % de los trabajos. Para superar el examen es necesario una puntuación superior a 5.

<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN DE ADQUISIÓN DE COMPETENCIAS:</b>		
<b>Sistema</b>	<b>Ponderación Mínima</b>	<b>Ponderación Máxima</b>
1	40	60
2	10	30
3	10	30
4	5	15

## **4. PLAN DE APRENDIZAJE (PLAN DE TRABAJO DEL ALUMNO)**

### **A) Tareas y actividades**

Las tareas que el alumnado debe desarrollar de acuerdo con la temporalización semanal del apartado siguiente son:

- 1.- Asistencia a las clases de teoría que implica la toma de apuntes, participación en debates, planteamiento de dudas, etc.
- 2.- Asistencia a prácticas: manejo del instrumental propio, de la bibliografía necesaria y de las bases de datos.
- 3.- Estudio teórico individual
- 4.- Elaboración de trabajos y memorias, con una posterior presentación oral del trabajo al resto de la clase.

#### **B) Temporalización de tareas**

Las actividades formativas serán publicadas en el Campus Virtual de la asignatura con una planificación semanal detallada de las horas dedicadas a actividades presenciales.

#### **Actividad no presencial**

El alumno debe dedicar un total de 75 horas no presenciales

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SUS CRÉDITOS ECTS:</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Créditos ECTS</b>	<b>Nº de horas</b>	<b>Presencialidad (%)</b>
1	1	25	100
2	0.6	15	100
4	0.32	8	100
5	0.04	1	100
6	0,04	1	100
7	3	75	0

#### **C) Recursos que tendrá que utilizar en cada uno de los contextos**

Tendrán que conocer los conceptos básicos relacionados con la Oceanografía Química

Bibliografía más relevante del tema

#### **D) Resultados del Aprendizaje**

- Entender y explicar desde un punto de vista teórico y práctico los procesos químicos que tienen lugar en el medio marino y que están relacionados con los procesos biológicos, físicos y geológicos que se producen en un sistema multicomponente como es el océano y su importancia en la generación de perfiles verticales.
- Comprender la importancia de los aspectos termodinámicos y cinéticos de los procesos de intercambio de compuestos entre la atmósfera, el océano y los sedimentos, haciendo una especial referencia a las metodologías empleadas para establecer flujos entre compartimentos ambientales.
- Entender el comportamiento del C, N, P y Si desde una perspectiva global, basándose en la formulación de ciclos biogeoquímicos que pongan de manifiesto la importancia de los procesos de transporte vertical en el océano.
- Entender las variables que afectan al ciclo biogeoquímico de los metales traza en los océanos y adquirir la metodología necesaria para el estudio.

### **5. PLAN TUTORIAL**

#### **A) Atención presencial individualizada**

Se realizará previa petición del alumno a los profesores implicados.

**B) Atención presencial a grupos de trabajo**

El horario para estas tutorías grupales se encontrará disponible en la página web del Centro. Serán el 4 y el 15 de Diciembre de 10:30-11:30.

**C) Atención Telefónica.**

No

**D) Atención virtual**

Se atenderán las consultas a través del Aula Virtual.

**6. DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PROFESOR QUE LA IMPARTE**

Jesús Forja Pajares (Dpto. Química Física)  
Teodora Ortega Díaz (Dpto. Química Física)  
Rocío Ponce Alonso (Dpto. Química Física)  
Antonio Tovar Sánchez (ICMAN, CSIC)

Profesor	Teoría (h)	Práctica (h)	Exposiciones (h)	Tutoría presencial (h)	Evaluación (h)
Jesús Forja	6	4		1	1
Teodora Ortega	7	7	2		
Rocío Ponce	8	4	6		
Antonio Tovar	4				
TOTAL	25	15	8	1	1

**7. BIBLIOGRAFIA**

Elderfield (2006). The Oceans and Marine Geochemistry  
Emerson and Hedges (2008). Chemical Oceanography and the Marine Carbon Cycle  
Libes (2009). Introduction to Marine Biogeochemistry. Second Edition  
Sarmiento and Gruber (2006). Ocean Biogeochemical Dynamics  
Schulz and Zabel (2006). Marine Geochemistry

# PROCESOS FÍSICOS EN EL OCÉANO

Procesos físicos en el océano: 5 ECTS. 50 h Presenciales + 75 No presenciales. Módulo común.

## 1. REQUISITOS PREVIOS

No se han establecido requisitos previos. Se recomienda tener conocimientos básicos de Física y Oceanografía Física

## 2. PLAN DE ENSEÑANZA

### A) Contribución de la asignatura al perfil profesional

La asignatura pertenece al módulo común y por lo tanto es troncal.

Los conocimientos adquiridos serán necesarios para abordar otras asignaturas del máster de Oceanografía y cualificarán al alumnado para su aplicación en el ejercicio profesional, tanto en administración, gestión, e investigaciones oceanográficas.

Esta asignatura pretende aportar al estudiante un conocimiento básico y amplio de los procesos físicos que se producen en el océano a diferentes escalas (océano abierto / procesos costeros) y dotarle de técnicas para la observación y tratamiento de estos procesos.

### B) Competencias que tiene asignadas

#### Competencias Básicas

<b>CB6</b>	Los estudiantes poseerán y serán capaces de comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
<b>CB9</b>	Los estudiantes serán capaces de comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

#### Competencias Generales

<b>CG2</b>	Los estudiantes interpretarán el comportamiento del sistema oceánico global y los factores que lo controlan.
<b>CG5</b>	Los estudiantes serán capaces de desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas, especialmente en contextos interdisciplinarios.

#### Competencias específicas

<b>CE1</b>	Los estudiantes serán capaces de adquirir conocimientos avanzados y más relevantes, de carácter especializado y multidisciplinar, en el ámbito de la oceanografía y su aplicación al medio marino.
<b>CE4</b>	Los estudiantes serán capaces de aplicar en la práctica los conocimientos adquiridos y emitir resoluciones y juicios en los diferentes campos de la oceanografía.

#### Competencias transversales

<b>CT1</b>	Los estudiantes conocerán y serán capaces de aplicar el método científico en el ámbito académico e investigador.
<b>CT4</b>	Los estudiantes serán capaces de comprender la necesidad y obligación de realizar una formación continuada, en gran medida autónoma, para el desarrollo científico, actualizando los conocimientos, habilidades y actitudes de las competencias profesionales a lo largo de la vida.

### C) Objetivos

#### Objetivos generales

- Integrar conocimientos y afrontar la complejidad y también formular juicios a partir de información incompleta o limitada, pero que incluye reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas ligadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios en temas relacionados con la oceanografía.
- Saber aplicar sus conocimientos y su comprensión, así como sus habilidades para resolver problemas, en entornos nuevos o no familiares y en contextos amplios (multidisciplinarios) relativos a la oceanografía.
- Saber comunicar sus conclusiones, conocimientos y el marco conceptual en que se basan, tanto a audiencias expertas como no expertas y de manera clara.
- Desarrollar habilidades de aprendizaje que les permitan continuar los estudios de manera autodirigida o autónoma en el ámbito de la oceanografía

### D) Contenidos

#### Teóricos

Procesos Mesoscala.

Afloramientos.

Influencia de los contornos costeros: Ondas largas, nivel medio del mar y procesos de interacción no lineal.

Oleaje no lineal y análisis estadístico según ROM.

Dinámica de la circulación oceánica profunda: la circulación profunda y los cambios climáticos.

Dinámica de la circulación superficial.

Teledetección aplicada a la Oceanografía

#### Prácticos

Casos de estudio de interés regional.

Programación en Matlab.

Tratamiento de series temporales.

Teledetección: aplicación a la Oceanografía

### E) Metodología

Clases teóricas, prácticas, tutorías, debate de cuestiones teórico-prácticas, exposición de trabajos.

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE
1	Método expositivo/Lección magistral. Consiste en la exposición de contenidos por parte del profesor, análisis de competencias, explicación y demostración de capacidades, habilidades y conocimientos en el aula, utilizando como metodología la clase magistral participativa y en la que la función del profesor es explicar los fundamentos teóricos de las distintas materias.
2	Sesión de trabajo grupal para la resolución de problemas, en el laboratorio supervisadas por el profesor. Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Son actividades desarrolladas en espacios y con equipamiento especializado que potencian la construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Se realizan en laboratorio y la función del profesor es presentar los objetivos, orientar el trabajo y realiza el seguimiento del mismo.
4	Realización y/o exposición individual o en grupo sobre un tema de la asignatura con participación compartida. El profesor presenta los objetivos, orienta y tutoriza el trabajo, con participación compartida con los alumnos. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativamente superior a las actividades señaladas anteriormente, que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.
5	Sesiones de trabajo grupal o individual orientadas por el profesor, cuya finalidad es la búsqueda de datos o información en bibliotecas, bases de datos, Internet, etc. El profesor indica la necesidad de ampliación de conocimientos y orienta en la búsqueda. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativa que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.
6	Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción entre tutor y alumno mediante sesiones de tutorías personalizadas o en grupo muy reducidos, donde el profesor orienta y resuelve dudas.

### 3. EVALUACIÓN

#### A) Criterios de evaluación

En esta asignatura hay dos tipos de evaluación, Continua y No Continua. En la convocatoria ordinaria sólo pueden ser calificados con una calificación distinta de cero los alumnos en Evaluación Continua. Se considerarán alumnos en Evaluación Continua aquellos que hayan tenido una asistencia regular a clase (mayor o igual al 80% incluyendo faltas justificadas) y hayan realizado en tiempo y forma todos las entregas asociadas a la asignatura.

CONDICIONES INDISPENSABLES PARA SUPERAR LA ASIGNATURA:

- Haber realizado todas las entregas asociadas a la asignatura.
- Haber obtenido una nota final igual o superior a 5 sobre 10 una vez aplicados los Criterios de Calificación que se especifican en este proyecto docente.

En cumplimiento de la normativa vigente, la realización fraudulenta de cualquier prueba evaluatoria, detectada antes, durante o después de la misma, supondrá el SUSPENSO 0 en la convocatoria en curso.

FUENTES DE EVALUACIÓN (COMPETENCIAS EVALUADAS):

Las fuentes de evaluación que se utilizaran y las competencias que se evaluarán son:

- Exposiciones de trabajos realizados (CB2, CB4, CG1, CE1, CE3, CT3).
- Trabajo práctico y memoria de prácticas: Valoración del trabajo realizado por el alumno durante las prácticas realizadas en el aula de informática y de la memoria resultante de las mismas (CB2, CB4, CG1, CG4, CE1, CT1,CT3)
- Asistencia y participación en clase

#### B) Sistemas de evaluación

La evaluación tiene por objetivo valorar el grado de consecución de los objetivos formativos. Los elementos y sistemas de evaluación (SE) utilizados en las diferentes fuentes de evaluación son:

1. Trabajos, proyectos y memorias escritas realizadas por el estudiante (SE2), básicamente relacionados con las prácticas realizadas: En las prácticas de aula de informática se utilizarán los siguientes elementos de evaluación:

- Asistencia
- Adecuada participación en las tareas grupales
- Informes/memorias de prácticas.

2. Exposición de trabajos (SE3). Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Adecuado seguimiento de las tutorizaciones realizadas para la orientación del alumno por parte del profesor
- Claridad y orden
- Grado de autonomía
- Adecuada estructura
- Dominio del tema
- Razonamiento crítico

En los Criterios de Calificación se especificarán cuáles son los elementos de evaluación concretos, y su correspondiente ponderación, en cada convocatoria.

### **C) Criterios de calificación**

CRITERIOS EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA:

En la convocatoria oficial ordinaria de la asignatura sólo pueden ser calificados con una calificación distinta de cero los alumnos en evaluación Continua. La ponderación de los distintos sistemas de evaluación es

1. Trabajos, proyectos y memorias escritas realizadas por el estudiante 60 %
2. Exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos 40%

Para aquellas personas que no puedan realizar la evaluación continua (casos excepcionales) se realizará un examen teórico en el que incluirán cuestiones tanto del bloque de teoría como de las prácticas y deberán también presentar todos los trabajos o encargos correspondientes al curso.

CRITERIOS EN LAS CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIA Y ESPECIAL:

En las convocatorias oficiales extraordinaria y especial, la evaluación es no continua. Los alumnos tendrán que presentar todos los trabajos o encargos no presentados durante la impartición de la asignatura en el plazo indicado por el profesor para esta convocatoria. Las exposiciones sólo podrán realizarse durante la impartición de la asignatura, en las fechas que se indiquen, de manera que no será recuperable.

La ponderación de las distintas actividades en Evaluación no continua es:

- El 60 % de la calificación se obtendrá de la puntuación alcanzada en el examen escrito y el 40 % de los trabajos. Para superar el examen es necesario una puntuación superior a 5.

## **4. PLAN DE APRENDIZAJE (PLAN DE TRABAJO DEL ALUMNO)**

### **A) Tareas y actividades**

Las tareas que el alumnado debe desarrollar de acuerdo con la temporalización semanal del apartado siguiente son:

- 1.- Asistencia a las clases de teoría que implica la toma de apuntes, participación en debates, planteamiento de dudas, etc.
- 2.- Asistencia a prácticas: manejo del instrumental propio, de la bibliografía necesaria y de las bases de datos.

- 3.- Estudio teórico individual
- 4.- Elaboración de trabajos y memorias, con una posterior presentación oral del trabajo al resto de la clase.

**B) Temporalización de tareas**

Las actividades formativas serán publicadas en el Campus Virtual de la asignatura con una planificación semanal detallada de las horas dedicadas a actividades presenciales.

**Actividad no presencial**

El alumno debe dedicar un total de 75 horas no presenciales

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SUS CRÉDITOS ECTS:</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Créditos ECTS</b>	<b>Nº de horas</b>	<b>Presencialidad (%)</b>
1	1	25	100
2	0.6	15	100
4	0.32	8	100
5	0.04	1	100
6	0,04	1	100
7	3	75	0

**C) Recursos que tendrá que utilizar en cada uno de los contextos**

Tendrán que conocer los conceptos básicos relacionados con la Oceanografía Física  
Bibliografía más relevante del tema

**D) Resultados del Aprendizaje**

Entender en profundidad los procesos físicos que ocurren en el océano.  
Adquirir conocimientos sobre las diferentes escalas espaciales y temporales.  
Adquirir conocimientos de los efectos que provocan los contornos costeros en los procesos.  
Adquirir la habilidad de analizar datos observacionales mediante programación en lenguajes de bajo nivel.

**5. PLAN TUTORIAL**

**A) Atención presencial individualizada**

Se realizará previa petición del alumno a los profesores implicados.

**B) Atención presencial a grupos de trabajo**

El horario para estas tutorías grupales se encontrará disponible en la página web del Centro.

**C) Atención Telefónica.**

No

**D) Atención virtual**

Se atenderán las consultas a través del Aula Virtual.

**6. DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PROFESOR QUE LA IMPARTE**

Begoña Tejedor Álvarez	(Dpto. Física Aplicada)
Juan José Muñoz Pérez	(Dpto. Física Aplicada)
Jesús Gómez Enri	(Dpto. Física Aplicada)
Águeda Vázquez López-Escobar	(Dpto. Física Aplicada)

Irene Laiz Alonso  
Profesor Externo

(Dpto. Física Aplicada)  
(Sin determinar)

Profesores	Teoría (h)	Práctica (h)	Exposiciones (h)	Tutoría presencial (h)
Física Aplicada	21	22	4	1
Profesor Externo	2			
TOTAL	23	22	4	1

## 7. BIBLIOGRAFIA

- Emery W. and Thomson R, 2004, *Data Analysis Methods in Physical Oceanography*. Elsevier
- Malek-Madani, Reza. *Physical Oceanography: A Mathematical Introduction with MATLAB*, Chapman and Hall/CRC. 2012. 456 Pages. ISBN 9781584888307
- Pedlosky, J, 2000: *Ocean Circulation*, Springer-Verlag
- Pugh, D.T, 1987: *Tides, surges and mean sea-level*, John Wiley & Sons
- Stewart, Robert. *Introduction to Physical Oceanography*, Texas A&M University. Open SourceTextbook.
- Dirección de descarga del libro (sólo para fines no comerciales): [http://oceanworld.tamu.edu/resources/ocng\\_textbook/PDF\\_files/book\\_pdf\\_files.html](http://oceanworld.tamu.edu/resources/ocng_textbook/PDF_files/book_pdf_files.html)
- Von Schwind, J.J. 1980: *Geophysical Fluid Dynamics for Oceanographers*, Prentice-Hall.

# OCEANOGRAFÍA DE ECOSISTEMAS

Oceanografía de Ecosistemas. 5 ECTS. 50 h Presenciales + 75 No presenciales. Módulo común.

## 1. REQUISITOS PREVIOS

No se han establecido requisitos previos obligatorios.

Es conveniente tener conocimientos previos de Oceanografía Biológica y Ecología Marina o haber cursado los complementos formativos en esta materia.

## 2. PLAN DE ENSEÑANZA

### A) Contribución de la asignatura al perfil profesional

Se trata de una asignatura troncal que desarrolla conocimientos fundamentales de Oceanografía de Sistemas Pelágicos. Los conocimientos adquiridos son necesarios para el aprovechamiento de asignaturas posteriores.

### B) Competencias que tiene asignadas

#### Competencias Básicas

<b>CB6</b>	Los estudiantes poseerán y serán capaces de comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
<b>CB7</b>	Los estudiantes serán capaces de aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares relacionados con su área de estudio y/o investigación

#### Competencias Generales

<b>CG1</b>	Los estudiantes comprenderán de forma detallada y fundamentada los aspectos teóricos, prácticos y la metodología de trabajo de la oceanografía.
<b>CG3</b>	Los estudiantes serán capaces de profundizar en los principales procesos oceanográficos y sus escalas espaciotemporales.

#### Competencias Específicas

<b>CE1</b>	Los estudiantes serán capaces de adquirir conocimientos avanzados y más relevantes, de carácter especializado y multidisciplinar, en el ámbito de la oceanografía y su aplicación al medio marino
<b>CE2</b>	Los estudiantes serán capaces de planificar, diseñar y ejecutar investigaciones aplicadas originales desde la etapa de reconocimiento hasta la evaluación de resultados y descubrimientos.
<b>CE3</b>	Los estudiantes analizarán situaciones y condiciones oceanográficas específicas relacionadas con el cambio global

#### Competencias Transversales

<b>CT1</b>	Los estudiantes conocerán y serán capaces de aplicar el método científico en el ámbito académico e investigador
------------	---

<b>CT2</b>	Los estudiantes poseerán las habilidades de manejo en el laboratorio que le permita desarrollar su trabajo de forma autónoma.
<b>CT3</b>	Los estudiantes serán capaces de comunicar la información obtenida y sus conclusiones de forma efectiva al público en general, a otros científicos y a las autoridades competentes, escuchando y respondiendo de forma efectiva y, usando un lenguaje apropiado a la audiencia y al contexto.

### C) Objetivos

- Al finalizar el curso el estudiante deberá comprender los procesos básicos que gobiernan el funcionamiento de los Ecosistemas Oceánicos.
- Comprender la estructura jerárquica de escalas espaciales y temporales que constituyen la identidad del sistema pelágico marino y el fuerte acoplamiento entre los procesos hidrodinámicos y los biológicos.
- Conocer la estructura de las comunidades pelágicas y las redes tróficas, visualizarla de forma sintética a través del espectro de tamaño y modelos conceptuales y relacionarla con los procesos biogeoquímicos en el Océano.
- Manejar con soltura los conceptos básicos y reconocerlos y aplicarlos en estudio de Casos concretos en Oceanografía Regional local
- Adquirir habilidad en el empleo de métodos de estudio sinóptico del océano mediante sensores remotos, series largas y/o interpretación de modelos.
- Adquirir habilidad en el empleo de métodos de estudio de la comunidad planctónica, con énfasis en la estructura de tamaños.
- Potenciar la capacidad crítica y la elaboración de criterios propios.
- Fomentar una comunicación oral y escrita fluida y clara en el contexto científico.

### D) Contenidos

#### Teóricos

Introducción: El sistema pelágico y sus interacciones con la hidrodinámica.

Turbulencia e interacciones a pequeñas escalas

Estructuras de mesoescala y respuesta biológica

Patrones de gran escala y oceanografía global

Estructura de tamaños en el plancton: implicaciones ecológicas y biogeoquímicas

Análisis trófico de Ecosistemas Pelágicos

El papel de los ecosistemas pelágicos en los ciclos biogeoquímicos globales

Oceanografía regional del Golfo de Cádiz, Estrecho de Gibraltar y Mar de Alborán.

#### Prácticos

Aplicaciones de la teledetección en Oceanografía Biológica

Metodologías vinculadas al análisis de la estructura de tamaños del plancton.

Estudio de casos: Análisis de series de datos oceanográficos.

### E) Metodología

<b>1</b>	Método expositivo/Lección magistral. Consiste en la exposición de contenidos por parte del profesor, análisis de competencias, explicación y demostración de capacidades, habilidades y conocimientos en el aula, utilizando como metodología la clase magistral participativa y en la que la función del profesor es explicar los fundamentos teóricos de las distintas materias.
<b>2</b>	Sesión de trabajo grupal para la resolución de problemas, en el laboratorio o aula de informática, supervisadas por el profesor. Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Son actividades desarrolladas en espacios y con

	equipamiento especializado que potencian la construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Se realizan en laboratorio y la función del profesor es presentar los objetivos, orientar el trabajo y realiza el seguimiento del mismo.
4	Realización y/o exposición individual o en grupo sobre un tema de la asignatura con participación compartida. El profesor presenta los objetivos, orienta y tutoriza el trabajo, con participación compartida con los alumnos. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativamente superior a las actividades señaladas anteriormente, que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.
5	Sesiones de trabajo grupal o individual orientadas por el profesor, cuya finalidad es la búsqueda de datos o información en bibliotecas, bases de datos, Internet, etc. El profesor indica la necesidad de ampliación de conocimientos y orienta en la búsqueda. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativa que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.
6	Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción entre tutor y alumno mediante sesiones de tutorías personalizadas o en grupo muy reducidos, donde el profesor orienta y resuelve dudas.

### 3. EVALUACIÓN

#### A) Criterios de evaluación

La evaluación irá dirigida a comprobar un nivel mínimo de conocimientos globales sobre la materia y medir el grado de adquisición de las competencias programadas. Se hará énfasis en la capacidad de comprender interacciones en sistemas complejos y en la habilidad de investigar y comunicar.

#### B) Sistemas de evaluación y criterios de calificación

1.- Pruebas escritas u orales orientadas a evaluar las competencias adquiridas por los alumnos y el conocimiento general de contenidos

Pruebas (50-70%)

2.- Elaboración de Trabajos o proyectos breves tutelados. Se propondrán temas a resolver de índole teórico-práctica. Se valorará sobre todo la originalidad, y también la organización y propiedad en la redacción de conceptos, corrección en el análisis de datos e información, discusión y capacidad crítica.

(Trabajo/Póster/Charla) 10-30%

3.- Exposición oral de una comunicación científica, habilidad en la exposición pública del mismo, madurez y claridad de conceptos en su discusión y defensa y respuestas a posibles cuestiones breves sobre el contenido de los trabajos.

Defensa y exposición de Póster/Charla 10-30%

Sistema	Ponderación Mínima	Ponderación Máxima
1	50%	70%
2	10%	30%
3	10%	30%

### 4. PLAN DE APRENDIZAJE (PLAN DE TRABAJO DEL ALUMNO)

#### A) Tareas y actividades

- Clases presenciales de teoría. Incluyen clases magistrales y/o participativas (25 horas)
- Clases presenciales de prácticas de laboratorio, de resolución de problemas y de prácticas de informática (18 horas)
- Realización y/o exposición de trabajos (5 horas)
- Tutorías presenciales (1 hora)
- Evaluación: Pueden incluir todos los sistemas previstos en la presente memoria (1 hora)
- Trabajo autónomo: Tiempo no presencial que requiere el alumno para la comprensión de los contenidos, la búsqueda de información, realización de memorias, resolución de cuestiones planteadas y preparación de pruebas. (75 horas)

#### **B) Temporalización de tareas**

(ver calendario del máster)

#### **C) Recursos que tendrá que utilizar en cada uno de los contextos**

Tendrán que conocer los conceptos básicos relacionados con la Oceanografía Biológica

Bibliografía más relevante del tema

#### **D) Resultados del Aprendizaje**

- Conocimiento de la estructura y dinámica de los ecosistemas pelágicos, su dependencia de la hidrodinámica a distintas escalas, y su papel en los ciclos biogeoquímicos globales.
- Interpretación de los patrones de distribución de organismos del plancton así como procesos biológicos relevantes.
- Familiarizarse con herramientas metodológicas avanzadas de análisis del ecosistema pelágico
- Comprensión del ensamblaje de procesos relevantes en el océano utilizando análisis exhaustivo de casos regionales.

### **5. PLAN TUTORIAL**

#### **A) Atención presencial individualizada**

Durante clases y tutorías presenciales del profesor

#### **B) Atención presencial a grupos de trabajo**

Durante clases y tutorías presenciales del profesor

#### **C) Atención Telefónica.**

No

#### **D) Atención virtual**

Plataforma Aula Virtual de la Universidad de Cádiz

### **6. DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PROFESOR QUE LA IMPARTE**

Coordinación: Carlos Manuel García Jiménez (UCA)

Otros profesores del curso:

Fidel Echevarría Navas

Ecología

Juan Ignacio González Gordillo

Ecología

Fernando Brun Murillo	Ecología
Gloria Peralta	Ecología
Gabriel Navarro Almendros	ICMAN, CSIC
Laura Prieto Gálvez (CSIC)	ICMAN, CSIC
Profesor externo	Sin determinar

Profesor	Teoría (h)	Práctica (h)	Exposiciones (h)	Tutoría presencial (h)	Evaluación (h)
Carlos M. García	6	2	2	2	2
Fidel Echevarría	6		2		
Gloria Peralta	2		2		
Nacho González Gordillo	2	4	3		
Fernando Brun	2	2	2		
Laura Prieto	2				
Gabriel Navarro	2	2			
Profesor externo	3				
TOTAL	25	10	11	2	2

## 7. BIBLIOGRAFIA

Brink, KH and AR Robinson (eds) (2005) *The Sea: The Global Coastal Ocean* (13 vol) Harvard University Press

Kaiser, MJ, MJ Attrill, et al. (2005). *Marine Ecology. Processes, Systems and Impacts*

Kirchman DL (ed) (2008) *Microbial Ecology of the Oceans*. 2nd ed. Wiley

Kjørboe, T (2008) *A mechanistic approach to plankton ecology*. Princeton University Press

Mann, KH and JRN Lazier (2006). *Dynamics of marine ecosystems: biological-physical interactions in the oceans*. 3rd Edition, Blackwell

Miller, CB (2004). *Biological Oceanography*. Blackwell

# PROCESOS GEOLÓGICOS EN MÁRGENES Y CUENCAS OCEÁNICAS

Procesos geológicos en márgenes y cuencas oceánicas: 50 h Presenciales + 75 No presenciales. Módulo común.

## 1. REQUISITOS PREVIOS

No se han establecido requisitos previos. Se recomienda tener conocimientos básicos de Geología Marina

## 2. PLAN DE ENSEÑANZA

### A) Contribución de la asignatura al perfil profesional

La asignatura pertenece al módulo común y por lo tanto es troncal.

Los conocimientos adquiridos serán necesarios para abordar otras asignaturas del máster de Oceanografía y cualificarán al alumnado para su aplicación en el ejercicio profesional, tanto en administración, gestión, e investigaciones oceanográficas.

### B) Competencias que tiene asignadas

#### Competencias Básicas

CB7	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB9	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CG1	Los estudiantes comprenderán de forma detallada y fundamentada los aspectos teóricos, prácticos y la metodología de trabajo de la oceanografía.
CG5	Los estudiantes serán capaces de desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas, especialmente en contextos interdisciplinares.

#### Competencias específicas

CE3	Los estudiantes analizarán situaciones y condiciones oceanográficas específicas relacionadas con el cambio global
CE4	Los estudiantes serán capaces de aplicar en la práctica los conocimientos adquiridos y emitir resoluciones y juicios en los diferentes campos de la oceanografía.

#### Competencias transversales

CT1	Los estudiantes conocerán y serán capaces de aplicar el método científico en el ámbito académico e investigador.
CT3	Los estudiantes serán capaces de comunicar la información obtenida y sus conclusiones de forma efectiva al público en general, a otros científicos y a las autoridades competentes, escuchando y respondiendo de forma efectiva y, usando un lenguaje apropiado a la audiencia y al contexto.

## C) Objetivos

### Objetivos generales

- Comprender los procesos de formación y edificación de los márgenes continentales y las cuencas oceánicas.
- Conocer los procesos recientes (tectónicos, sedimentarios, etc.) que tienen lugar en estos ámbitos profundos.
- Conocer las técnicas experimentales para la caracterización de los procesos geológicos en medios profundos.
- Reconocer la relación de estos procesos con otros aspectos de la oceanografía, como por ejemplo el cambio global, así como la utilidad de estos estudios en campos aplicados.

## D) Contenidos

### Teóricos

Configuración tectónica y geomorfológica del fondo oceánico.

Procesos geológicos en ambientes costeros.

Procesos en ambientes de plataforma continental.

Procesos en ambientes de talud.

Procesos en ambientes hemipelágicos y pelágicos

Evolución de márgenes continentales y cuencas oceánicas. Interacción entre los procesos geológicos internos y externos.

### Prácticos

Caracterización geológica de ambientes costeros.

Identificación y caracterización de ambientes de plataforma.

Caracterización de ambientes de talud.

Caracterización de ambientes pelágicos.

Evolución espacio-temporal de los márgenes continentales y cuencas oceánicas.

## E) Metodología

Enseñanza presencial, prácticas de campo/barco, debate de cuestiones teórico-prácticas, presentaciones orales de un tema relacionado con la asignatura y tutorías grupales o individuales.

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE
1	Método expositivo/Lección magistral. Consiste en la exposición de contenidos por parte del profesor, análisis de competencias, explicación y demostración de capacidades, habilidades y conocimientos en el aula, utilizando como metodología la clase magistral participativa y en la que la función del profesor es explicar los fundamentos teóricos de las distintas materias.
3	Sesión de trabajo grupal en prácticas de campo o barco. Engloba salidas al campo, embarques y visitas a instalaciones, bajo la supervisión del profesor, posibilitando la construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno y su contacto con la realidad donde debe aplicar sus conocimientos
4	Realización y/o exposición individual o en grupo sobre un tema de la asignatura con

	participación compartida. El profesor presenta los objetivos, orienta y tutoriza el trabajo, con participación compartida con los alumnos. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativamente superior a las actividades señaladas anteriormente, que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.
--	--

### 3. EVALUACIÓN

#### A) Criterios de evaluación.

En esta asignatura hay dos tipos de evaluación, continua y no continua. Se considerarán alumnos en Evaluación Continua aquellos que hayan tenido una asistencia regular a clase (mayor o igual al 80% incluyendo faltas justificadas) y hayan realizado en tiempo y forma todas las entregas asociadas a la asignatura. En la evaluación continua se valorará la asistencia y la participación en clase, trabajos, prácticas, presentaciones orales y pruebas escritas u orales.

#### B) Sistemas de evaluación

	Descripción	Competencias Evaluadas
Asistencia y participación en sesiones teóricas y prácticas	Se evaluará la asistencia y participación a las clases magistrales y prácticas de manera regular	CT3 CG1
Informes/memorias de prácticas	Se evaluarán los informes elaborados por el alumno en relación con las prácticas propuestas en tiempo y forma	CB3 CB4 CG1 CG5 CE4 CT1 CT3
Trabajos y proyectos	Se evaluará el documento escrito y la presentación oral del trabajo desarrollado por el alumno en un tema relacionado con la materia.	CB3 CB4 CG5 CE4 CT1 CT3
Pruebas de respuesta corta	Examen sobre los contenidos de las clases teóricas y ejercicios prácticos resueltos en clase. Podrá desarrollarse como prueba escrito u oral.	CB3 CG1 CE3 CT1

#### C) Criterios de calificación

Los criterios de calificación son:

##### Evaluación continua:

2. Trabajos, proyectos y memorias escritas realizadas por el estudiante 40 %
3. Exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos 40%
4. Actitud durante el desarrollo de las enseñanzas teóricas y prácticas 20%

##### Evaluación no continua:

El 30 % de la calificación se obtendrá de la puntuación alcanzada en el examen escrito y el 70 % a través de la evaluación continua

#### 4. PLAN DE APRENDIZAJE (PLAN DE TRABAJO DEL ALUMNO)

##### A) Tareas y actividades

Las tareas que el alumnado debe desarrollar de acuerdo con la temporalización semanal del apartado siguiente son:

- 1.- Asistencia a las clases de teoría que implica la toma de apuntes, participación en debates, planteamiento de dudas, etc.
- 2.- Asistencia a prácticas: manejo del instrumental propio, de la bibliografía necesaria y de las bases de datos.
- 3.- Estudio teórico individual
- 4.- Elaboración de trabajos y memorias, con una posterior presentación oral del trabajo al resto de la clase.

##### B) Temporalización de tareas

Las actividades formativas serán publicadas en el Campus Virtual de la asignatura con una planificación semanal detallada de las horas dedicadas a actividades presenciales.

El curso se planificará entre los meses de Octubre a Enero.

##### Actividad presencial

T	Clase magistral
L	Práctica de laboratorio, Seminario/Taller Trabajo
Exp	Exposición
Tu	Tutoría
Ev	Evaluación

##### Actividad no presencial

El alumno debe dedicar un total de 75 horas no presenciales

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SUS CRÉDITOS ECTS:	
Actividad	Nº de horas
T	25
L	20
Exp	2
Tu	2
Eval	1

##### C) Recursos que tendrá que utilizar en cada uno de los contextos

Tendrán que conocer los conceptos básicos relacionados con la Oceanografía Geológica  
Bibliografía más relevante del tema

##### D) Resultados del Aprendizaje

- Adquirir conocimientos avanzados para la estimación de los procesos geológicos en los medios marinos profundos de cuencas oceánicas.

- Capacidad de interpretar perfiles sísmicos desde un punto de vista sismoestratigráfico y estructural.
- Capacidad para la integración de datos e interpretación de secuencias y ciclos geológicos en los distintos ambientes oceánicos.
- Capacidad de identificar los ambientes geológicos, sus procesos asociados y los factores que han controlado su evolución espacio-temporal.
- Capacidad de inventariar y evaluar los recursos geológicos marinos.

## 5. PLAN TUTORIAL

### A) Atención presencial individualizada

Se realizará previa petición del alumno a los profesores implicados.

### B) Atención presencial a grupos de trabajo

El horario para estas tutorías grupales se encontrará disponible en la página web del Centro.

### C) Atención Telefónica.

No

### D) Atención virtual

Se atenderán las consultas a través del Aula Virtual utilizando la herramienta de mensajes como posibilidad de realización de tutorías electrónicas.

## 6. DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PROFESOR QUE LA IMPARTE

María del Carmen Fernández Puga (Dpto. Ciencias de la Tierra)

Alberto Santos (Dpto. Ciencias de la Tierra)

María Luján (Dpto. Ciencias de la Tierra)

Haris Plomaritis (Dpto. Ciencias de la Tierra)

Profesores externos (por determinar)

Profesor	Teoría (h)	Práctica (h)	Exposiciones (h)	Tutoría presencial (h)	Evaluación (h)
M. Carmen Fernández Puga	5	4	2	2	1
Alberto Santos	2				
María Luján	2				
Theocharis Plomaritis	2				
Prof. Externo 1	6	4			
Prof. Externo 2	2	3			
Prof. Externo 3	2	3			
Prof. Externo 4	2	3			
Prof. Externo 5	2	3			
TOTAL	25	20	2	2	1

## 7. BIBLIOGRAFIA

Allen, P.A., Allen, J. (2005.) Basin Analysis. Blackwell Publishing, 549 pp.

Chiocci, F.L. y Chivas, A.R. (eds.), Continental Shelves of the World, , 2014

Einsele, G. (2000): *Sedimentary Basins. Evolution, Facies, and Sediment Budget*. Second edition. Springer-Verlag. Berlin. 792 p.

Jones, E.J.W. (1999) "Marine Geophysics" Ed. Jhon Wiley & Sons, 466 pp.

Alan Judd and Martin Hovland (2007) Seabed Fluid Flow: The Impact on Geology, Biology and the -  
Kennett, J. (1982) Marine Geology, Prentice Hall, 813 pp.  
Mienert, J. y Weaver, P. (2004) European Margin Sediment Dynamics. Springer Verlag, 323 pp.  
Rebesco, M. and Camerlenghi, A. (eds.), Contourites, , 2008  
A R Viana and M Rebesco (2007) Economic and Palaeoceanographic Significance of Contourite Deposits.  
GSL Special Publications  
Wefer, G.; Billet, D.; Hebbeln, D.; Jorgensen, B.B.; Schlüter, M. and Van Weering, T.C.E. (Eds) (2003)  
Ocean Margin Systems. *Springer Verlag*, 505 pp.  
Revistas científicas: AAPG Bulletin, Basin Research, Deep Sea Research, Earth and Planetary Science  
Letters, Marine Geology, Marine and Petroleum Geology, Sedimentology, Tectonophysics

# MODELIZACIÓN EN SISTEMAS COSTEROS

Modelización en sistemas costeros: 5 ECTS. 50 h Presenciales + 75 No presenciales. Módulo especialidad

## 1. REQUISITOS PREVIOS

Oceanografía Física, Oceanografía Química, Oceanografía Biológica, Oceanografía Geológica

## 2. PLAN DE ENSEÑANZA

### A) Contribución de la asignatura al perfil profesional

La asignatura proporcionará capacidades técnicas para la aplicación de herramientas basadas en modelos numéricos para diagnosticar, analizar y comprender procesos relacionados con la dinámica costera y su vinculación multidisciplinar e interdisciplinar, así como para pronosticar eventos asociados a los mismos procesos.

### Competencias Básicas

<b>CB9</b>	Los estudiantes serán capaces de comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
<b>CB10</b>	Los estudiantes poseerán las habilidades de aprendizaje que les permitirán continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

### Competencias Generales

<b>CG1</b>	Los estudiantes comprenderán de forma detallada y fundamentada los aspectos teóricos, prácticos y la metodología de trabajo de la oceanografía.
<b>CG5</b>	Los estudiantes serán capaces de desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas, especialmente en contextos interdisciplinares.

### Competencias Específicas

<b>CE1</b>	Los estudiantes serán capaces de adquirir conocimientos avanzados y más relevantes, de carácter especializado y multidisciplinar, en el ámbito de la oceanografía y su aplicación al medio marino
<b>CE5</b>	Los estudiantes serán capaces de redactar artículos científicos y presentar sus resultados con claridad, utilizando argumentos sólidos en el desarrollo de sus conclusiones
<b>CE8</b>	Los estudiantes serán capaces de comprender la especificidad de los ecosistemas costeros y su grado de vulnerabilidad a partir de herramientas teóricas y prácticas de carácter interdisciplinar.

### Competencias Transversales

<b>CT1</b>	Los estudiantes conocerán y serán capaces de aplicar el método científico en el ámbito académico e investigador
<b>CT3</b>	Los estudiantes serán capaces de comunicar la información obtenida y sus conclusiones de forma efectiva al público en general, a otros científicos y a las autoridades

	competentes, escuchando y respondiendo de forma efectiva y, usando un lenguaje apropiado a la audiencia y al contexto.
--	--

### C) Objetivos

- Adquirir conocimientos avanzados de los procesos asociados a la dinámica marina en zonas costeras
- Adquirir habilidades en el manejo de información multidisciplinar (búsqueda, estandarización y evaluación de la calidad de la información).
- Conocer las técnicas de implementación de modelos de simulación numérica aplicados al medio marino costero.
- Adquirir capacidades de integración y síntesis de los principios físicos, químicos y biológicos generales.
- Adquirir capacidades de Interpretación de los resultados que resuelven los modelos.
- Establecer capacidades para la utilización y la aplicación práctica de modelos numéricos al diagnóstico y pronóstico de casos reales.

### D) Contenidos

#### Teóricos

- Conceptos básicos de modelado numérico: generalidades y técnicas de implementación. Modelos de diagnóstico y de pronóstico. Representación de datos. Comparativa experimental.
- Modelos de marea y corrientes. Análisis e interpretación.
- Modelos de oleaje: caracterización y aplicaciones. Generación y propagación
- Modelos acoplados de transporte de sedimentos.
- Modelos de evolución de costa a corto, medio y largo plazo.
- Modelos de predicción de la reactividad química.
- Modelos de transferencia de masa entre compartimentos ambientales en sistemas costeros.
- Forzamiento ambiental de procesos biológicos.
- Dinámica trófica en comunidades costeras. Modelos de ecosistemas.
- Acoplamiento de modelos biológicos e hidrodinámicos. Interdependencias y aplicaciones.

#### Prácticos

- Simulación e Interpretación de resultados numéricos en casos reales. Aplicación a zonas específicas de cada entorno:
- Modelado numérico de la dinámica de marea. Análisis de mapas de resultados.
- Interpretación y análisis de resultados obtenidos con modelos de generación y propagación de oleaje.
- Aplicación real de modelos de evolución de costa
- Modelado de ecosistemas
- Establecimiento de la especiación y reactividad de elementos en el agua de mar mediante modelos termodinámicos. Utilización de modelo de cajas a partir de bases numéricas de datos experimentales.

### E) Metodología

1	Método expositivo/Lección magistral. Consiste en la exposición de contenidos por parte del profesor, análisis de competencias, explicación y demostración de capacidades, habilidades y conocimientos en el aula, utilizando como metodología la clase magistral participativa y en la que la función del profesor es explicar los fundamentos teóricos de las distintas materias.
2	Sesión de trabajo grupal para la resolución de problemas, en el laboratorio o aula de informática, supervisadas por el profesor. Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Son actividades desarrolladas en espacios y con equipamiento especializado que potencian la construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Se realizan en laboratorio y la función del profesor es presentar los objetivos, orientar el trabajo y realiza el seguimiento del mismo.
4	Realización y/o exposición individual o en grupo sobre un tema de la asignatura con participación compartida. El profesor presenta los objetivos, orienta y tutoriza el trabajo, con participación compartida con los alumnos. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativamente superior a las actividades señaladas anteriormente, que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.
5	Sesiones de trabajo grupal o individual orientadas por el profesor, cuya finalidad es la búsqueda de datos o información en bibliotecas, bases de datos, Internet, etc. El profesor indica la necesidad de ampliación de conocimientos y orienta en la búsqueda. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativa que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.
6	Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción entre tutor y alumno mediante sesiones de tutorías personalizadas o en grupo muy reducidos, donde el profesor orienta y resuelve dudas.

### 3. EVALUACIÓN

1	Pruebas escritas u orales orientadas a evaluar las competencias adquiridas por los alumnos.
2	Trabajos, proyectos y memorias escritas realizadas por el estudiante
3	Exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos
4	Actitud durante el desarrollo de prácticas y campañas oceanográficas

Los criterios y sistemas de evaluación se efectuarán mediante complementos al estudio teórico, presentación de trabajos y/o proyectos y el contenido de los mismos de acuerdo a la siguiente tabla con los criterios de calificación:

EVALUACIÓN	COMPETENCIAS	SISTEMA DE CALIFICACIÓN (%)
Complemento al estudio teórico	B2, B4	35
Presentación oral de trabajos y/o proyectos	T3	30
Contenido de trabajos y/o proyectos	E1,E 3, T1, T4	35

### 4. PLAN DE APRENDIZAJE (PLAN DE TRABAJO DEL ALUMNO)

#### A) Tareas y actividades

Las tareas que el alumnado debe desarrollar de acuerdo con la temporalización semanal del apartado siguiente son:

1.- Asistencia a las clases de teoría que implica la toma de apuntes, participación en debates, planteamiento de dudas, etc.

2.- Asistencia a prácticas: manejo del instrumental propio, de la bibliografía necesaria y de las bases de datos.

3.- Estudio teórico individual

4.- Elaboración de trabajos y memorias, con una posterior presentación oral del trabajo al resto de la clase.

### **B) Temporalización de tareas**

Las actividades formativas serán publicadas en el Campus Virtual de la asignatura con una planificación semanal detallada de las horas dedicadas a actividades presenciales.

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS</b>		<b>Créditos (horas)</b>	<b>COMPETENCIA/S</b>
PRESENCIAL (40%)	Clase teórica	1,0 (25)	B2, B4
	Clase práctica	0,8 (23)	T1, T3
	Presentación de trabajos	0,1 (2)	E1, E3, T1, T3
NO PRESENCIAL (60%)	Estudio teórico	0,8 (23)	B2, B4
	Trabajo práctico	1,7 (42)	E1, E3, T1, T3
Total Créditos (horas)		5,0 (125)	

### **C) Recursos que tendrá que utilizar en cada uno de los contextos**

Bibliografía, información complementaria suministrada por cada profesor, software específico para el tratamiento de datos

### **D) Resultados del Aprendizaje**

Con carácter general, como resultado se espera la capacidad para simular e Interpretar resultados numéricos en casos reales, en los términos siguientes:

- Capacidad para analizar resultados de Modelos numéricos hidrodinámicos.
- Capacidad de interpretación y análisis de resultados obtenidos con modelos de generación y propagación de oleaje.
- Aplicación real de modelos de evolución de costa.
- Analizar e interpretar los resultados de Modelos de ecosistemas costeros.
- Analizar la especiación y reactividad de elementos en el agua de mar mediante modelos termodinámicos.

## **5. PLAN TUTORIAL**

### **A) Atención presencial individualizada**

Se realizará previa petición del alumno a los profesores implicados.

### **B) Atención presencial a grupos de trabajo**

El horario para estas tutorías grupales se encontrará disponible en la página web del Centro y en el calendario oficial del máster.

### **C) Atención Telefónica**

No

#### D) Atención virtual

Se atenderán las consultas a través del Aula Virtual.

#### 6. DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PROFESOR QUE LA IMPARTE

Oscar Álvarez Esteban (Dpto. Física Aplicada)  
Profesores de Física Aplicada (por determinar)  
Theocharis Plomaritis (Dpto. Ciencias de la Tierra)  
Diego Macías (Dpto. Biología)  
Andrés Cózar (Dpto. Biología)  
Rocío Ponce (Dpto. Química Física)  
Profesor externo (por determinar)

Profesor	Teoría (h)	Práctica (h)	Exposiciones (h)	Tutoría presencial (h)	Evaluación (h)
Dpto Física Aplicada 1	8	8	1	1	1
Dpto Física Aplicada 2	4	6	1	-	-
Profesor externo 1	2	3	-	-	-
Theocharis Plomaritis	3	2	-	-	-
Rocío Ponce	3	2	-	-	-
Diego Macías	2	1	-	-	-
Andrés Cózar	1	1	-	-	-
TOTAL	23	23	2	1	1

# IMPACTOS ANTROPOGÉNICOS EN EL LITORAL

Impactos antropogénicos en el litoral: 5 ECTS. 50 h Presenciales + 75 No presenciales. Módulo especialidad

## 1. REQUISITOS PREVIOS

Oceanografía Física, Oceanografía Química, Oceanografía Biológica, Oceanografía Geológica

## 2. PLAN DE ENSEÑANZA

### A) Contribución de la asignatura al perfil profesional

Esta asignatura pretende aportar al estudiante un conocimiento específico sobre la influencia de actividades antropogénicas en sistemas costeros, permitiéndole conocer los mecanismos físicos, químicos y biológicos implicados, así como las principales repercusiones de estas actividades.

### B) Competencias que tiene asignadas

#### Competencias Básicas

<b>CB7</b>	Los estudiantes serán capaces de aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares relacionados con su área de estudio y/o investigación
------------	---

#### Competencias Generales

<b>CG5</b>	Los estudiantes serán capaces de desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas, especialmente en contextos interdisciplinares.
------------	---

#### Competencias Específicas

<b>CE1</b>	Los estudiantes serán capaces de adquirir conocimientos avanzados y más relevantes, de carácter especializado y multidisciplinar, en el ámbito de la oceanografía y su aplicación al medio marino
<b>CE8</b>	Los estudiantes serán capaces de comprender la especificidad de los ecosistemas costeros y su grado de vulnerabilidad a partir de herramientas teóricas y prácticas de carácter interdisciplinar.

#### Competencias transversales

<b>CT1</b>	Los estudiantes conocerán y serán capaces de aplicar el método científico en el ámbito académico e investigador
<b>CT3</b>	Los estudiantes serán capaces de comunicar la información obtenida y sus conclusiones de forma efectiva al público en general, a otros científicos y a las autoridades competentes, escuchando y respondiendo de forma efectiva y, usando un lenguaje apropiado a la audiencia y al contexto.

<b>CT4</b>	Los estudiantes serán capaces de comprender la necesidad y obligación de realizar una formación continuada, en gran medida autónoma, para el desarrollo científico, actualizando los conocimientos, habilidades y actitudes de las competencias profesionales a lo largo de la vida.
------------	--

## C) Objetivos

### Objetivos generales

- Adquirir conocimientos para analizar los impactos que los contaminantes originan en el litoral.
- Capacidad de detectar las principales actividades antropogénicas en el medio litoral y costero susceptibles de alterar las condiciones naturales del medio.
- Capacidad de valoración de riesgos naturales o antropogénicos en el medio litoral y costero.
- Capacidad de análisis de las consecuencias ante accidentes en el litoral.

## D) Contenidos

### Teóricos

1. Procesos de advección-difusión en el litoral (I).
2. Procesos de advección-difusión en el litoral (II).
3. Impacto antropogénico de obras y trabajos de ingeniería de costa.
4. Fuentes y clases de contaminantes en zonas costeras.
5. Procesos que determinan el comportamiento ambiental de xenobióticos en el medio marino.
6. Efectos toxicológicos de contaminantes sobre especies marinas de interés comercial.
7. Eutrofización
8. Mareas verdes y rojas
9. Impacto antropogénico sobre praderas de angiospermas
10. Riesgos naturales inducidos: erosión e inundación costera.
11. Determinación de la vulnerabilidad de sistemas costeros

### Prácticos

1. Modelos de vertidos: casos de estudios de vertidos derivados del petróleo, fecales, impacto de acuicultura offshore.
2. Índices de vulnerabilidad costera.
3. Evaluación de cambios costeros mediante SIG (I).
4. Evaluación de cambios costeros mediante SIG (II).
5. Determinación analítica de microcontaminantes en aguas marinas.
6. Distribución y reactividad de contaminantes en sistemas acuáticos mediante modelos de criterio de equilibrio (EQC).
7. Efectos de la agricultura intensiva en praderas y sistemas multitroóficos (I).
8. Efectos de la agricultura intensiva en praderas y sistemas multitroóficos (I).

## E) Metodología

La metodología docente (MD) utilizada es la siguiente:

Clases Teóricas (MD1): Método expositivo/Lección magistral. Consiste en la exposición de contenidos por parte del profesor utilizando como metodología la clase magistral participativa y en la que la función del profesor es explicar los fundamentos teóricos de las distintas materias.

Clases Prácticas (MD2): Sesión de trabajo grupal para la resolución de problemas, en el aula de informática o laboratorio, supervisadas por el profesor. Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Son actividades desarrolladas en espacios y con

equipamiento especializado que potencian la construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. La función del profesor es presentar los objetivos, orientar el trabajo y realiza el seguimiento del mismo.

Exposición de un trabajo (MD4). El profesor presenta los objetivos, orienta y tutoriza el trabajo, con participación compartida con los alumnos.

Clases tutorizadas (MD6): Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción entre tutor y alumno mediante sesiones de tutorías donde el profesor orienta y resuelve dudas.

### **3. EVALUACIÓN**

#### **A) Criterios de evaluación**

TIPO DE EVALUACIÓN: En esta asignatura los alumnos pueden seguir una Evaluación Continua (sólo en la Convocatoria Ordinaria) o una Evaluación Global (en las convocatorias Extraordinaria y Especial). Estarán en Evaluación Continua los alumnos que cumplan con la asistencia mínima superior al 80% de las sesiones y hayan realizados todas las prácticas de la asignatura.

CONDICIONES INDISPENSABLES PARA SUPERAR LA ASIGNATURA:

\*Tener calificadas como aptas las prácticas.

\*Haber obtenido una nota final igual o superior a 5 sobre 10 una vez aplicados los Criterios de Calificación que se especifican en este proyecto docente.

En cumplimiento de la normativa vigente, la realización fraudulenta de cualquier prueba evaluatoria, detectada antes, durante o después de la misma, supondrá el SUSPENSO 0 en la convocatoria en curso.

FUENTES DE EVALUACIÓN (COMPETENCIAS EVALUADAS: CB7, CG5, CE1, CE8, CT1, CT3, CT4):

1.- Exposiciones de trabajos realizados.

2.- Trabajo práctico y memoria de prácticas: Valoración del trabajo realizado por el alumno durante las prácticas realizadas en el aula de informática/laboratorio y de la memoria resultante de las mismas.

3.- Examen final tipo test.

#### **B) Sistemas de evaluación**

Los elementos de evaluación utilizados en las diferentes fuentes de evaluación son:

1.- Exposición de trabajos. Se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

\*Adecuado seguimiento de las tutorizaciones realizadas para la orientación del alumno por parte del profesor

\*Claridad y orden

\*Grado de autonomía

\*Adecuada estructura

\*Dominio del tema

\*Razonamiento crítico

2.-En las prácticas de aula de informática/laboratorio se utilizarán los siguientes elementos de evaluación:

\* Asistencia

\* Adecuada participación en las tareas grupales

\* Informes/memorias de prácticas.

3.-En el examen final tipo test utilizarán los siguientes elementos de evaluación:

\* Contestación acertada de cada una de las preguntas

En los Criterios de Calificación se especificarán cuáles son los elementos de evaluación concretos, y su correspondiente ponderación, en cada convocatoria.

### C) Criterios de calificación

CALIFICACIÓN DE PRÁCTICAS DE AULA DE INFORMÁTICA/LABORATORIO:

\*Las prácticas son de obligada realización para todos los alumnos. La falta de asistencia, no justificada, a más de 1 práctica de laboratorio o la falta de participación durante alguna de las sesiones harían que el alumno obtuviese una calificación global de 0.

CRITERIOS EN LA CONVOCATORIA ORDINARIA:

\*Sólo podrán presentarse a esta convocatoria los alumnos en evaluación continua (asistencia >80%). Su calificación (NF) se obtendrá de aplicar la siguiente relación a las calificaciones, sobre 10, obtenidas en prácticas (NP), la exposición del trabajo (NE) y el examen (EX):

$$NF=NE*0,3+NP*0,4 + EX*0,3$$

Los alumnos en evaluación global que se presenten a esta convocatoria tendrán un Suspenso 0.

CRITERIOS EN LAS CONVOCATORIAS EXTRAORDINARIA Y ESPECIAL:

Su calificación (NF) se obtendrá de aplicar la siguiente relación a las calificaciones, sobre 10, obtenidas en prácticas (NP), en la exposición del trabajo (NE) y el examen (EX):

$$NF=NE*0,2+NP*0,2 + EX*0,6$$

## 4. PLAN DE APRENDIZAJE (PLAN DE TRABAJO DEL ALUMNO)

### A) Tareas y actividades

Para poder lograr los objetivos planteados en la asignatura, las tareas y actividades formativas presenciales que debe realizar el alumno son:

1	Clases presenciales de teoría. Incluyen clases magistrales y/o participativas
2	Clases presenciales de prácticas de laboratorio, de resolución de problemas y de prácticas de informática
4	Realización y/o exposición de trabajos
5	Tutorías presenciales
6	Evaluación: Pueden incluir todos los sistemas previstos en la presente memoria

### B) Temporalización de tareas

Las actividades formativas serán publicadas en el Campus Virtual de la asignatura con una planificación semanal detallada de las horas dedicadas a actividades presenciales.

#### Actividad no presencial

El alumno debe dedicar un total de 75 horas no presenciales

Actividad	Créditos ECTS	Nº de horas	Presencialidad (%)
1	0,84	21	100
2	0,92	23	100
4	0,16	4	100
5	0,04	1	100
6	0,04	1	100
7	3,00	75	0

### C) Recursos que tendrá que utilizar en cada uno de los contextos

Los recursos a utilizar son:

- Aula.
- Campus virtual.
- Aula de informática
- Bibliotecas universitarias
- Laboratorios de prácticas
- Herramientas ofimáticas
- Herramientas informáticas y recursos bibliográficos
- Paquetes informáticos para la simulación y representación gráfica

### D) Resultados del Aprendizaje

- Adquirir conocimientos sobre los procesos físicos, geológicos, químicos y biológicos costeros afectados por impactos antropogénicos
- Entender en profundidad de los efectos causados por dichos impactos
- Adquirir la habilidad de cuantificar la alteración de los procesos y la magnitud de los efectos

## 5. PLAN TUTORIAL

### A) Atención presencial individualizada

Se realizará previa petición del alumno a los profesores implicados.

### B) Atención presencial a grupos de trabajo

En las sesiones de tutorización establecidas en la asignatura

### C) Atención Telefónica.

En horario de tutoría individualizada, a los teléfonos que figuran en el proyecto docente

### D) Atención virtual

A través del campus virtual y de las direcciones de correo electrónico que figuran en el proyecto docente

## 6. DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PROFESOR QUE LA IMPARTE

Pablo Antonio Lara Martín, Departamento de Química Física  
Miriam Hampel, Departamento de Química Física  
Laura del Río Rodríguez, Departamento de Ciencias de la Tierra  
José Lucas Pérez Llorens, Departamento de Biología  
Juan José Vergara Oñate, Departamento de Biología  
Carlos García Jiménez, Departamento de Biología  
Fernando Brun Murillo, Departamento de Biología  
Profesor del Departamento de Física Aplicada a determinar  
Profesores visitantes a determinar

Profesor	Teoría (h)	Práctica (h)	Exposiciones (h)	Tutoría presencial (h)	Evaluación (h)
Pablo A. Lara	3	3	2	1	1
Miriam Hampel	2	3			
Laura del Río	4	6			
J. Lucas Pérez Llorens	1	3	2		

J. José Vergara	3	0			
Carlos García	1	0			
Fernando Brun	0	3			
Profesor Física	5	3			
Profesores visitantes	2	2			
TOTAL	21	23	4	1	1

## 7. BIBLIOGRAFIA

S.E. Manahan, Introducción a la Química Ambiental, Ed. Reverté

Pérez-Ruzafa et al., Perspectivas y herramientas en el estudio de la contaminación marina, Ed. Universidad de Murcia

# BIOGEOQUÍMICA DE SISTEMAS COSTEROS

Biogeoquímica de sistemas costeros: 5 ECTS. 50 h Presenciales + 75 No presenciales. Módulo especialidad.

## 1. REQUISITOS PREVIOS

Oceanografía Física, Oceanografía Química, Oceanografía Biológica, Oceanografía Geológica

## 2. PLAN DE ENSEÑANZA (PLAN DE TRABAJO DEL PROFESOR)

### A) Contribución de la asignatura al perfil profesional

Esta asignatura pretende aportar al estudiante un conocimiento básico y amplio de los procesos biogeoquímicos que se producen en los sistemas costeros y sus diferencias con los procesos oceánicos. Así como dotarle de técnicas de experimentación científica para la realización e interpretación de estudios biogeoquímicos en ambientes costeros.

### B) Competencias que tiene asignadas

#### Competencias Básicas:

<b>CB7</b>	Los estudiantes serán capaces de aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares relacionados con su área de estudio y/o investigación
<b>CB10</b>	Los estudiantes poseerán las habilidades de aprendizaje que les permitirán continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

#### Competencias Generales:

<b>CG1</b>	Los estudiantes comprenderán de forma detallada y fundamentada los aspectos teóricos, prácticos y la metodología de trabajo de la oceanografía.
<b>CG5</b>	Los estudiantes serán capaces de desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas, especialmente en contextos interdisciplinares.

#### Competencias Específicas:

<b>CE4</b>	Los estudiantes serán capaces de aplicar en la práctica los conocimientos adquiridos y emitir resoluciones y juicios en los diferentes campos de la oceanografía
<b>CE8</b>	Los estudiantes serán capaces de comprender la especificidad de los ecosistemas costeros y su grado de vulnerabilidad a partir de herramientas teóricas y prácticas de carácter interdisciplinar.

#### Competencias Transversales:

<b>CT2</b>	Los estudiantes poseerán las habilidades de manejo en el laboratorio que le permita desarrollar su trabajo de forma autónoma.
<b>CT3</b>	Los estudiantes serán capaces de comunicar la información obtenida y sus conclusiones

	de forma efectiva al público en general, a otros científicos y a las autoridades competentes, escuchando y respondiendo de forma efectiva y, usando un lenguaje apropiado a la audiencia y al contexto.
--	---

### C) Objetivos

- Entender la importancia del conocimiento de los ciclos biogeoquímicos en la dinámica de los ecosistemas marinos costeros, incluyendo la realización de predicciones precisas sobre posibles estados futuros.
- Adquirir un conocimiento teórico y práctico avanzado de los principales procesos biogeoquímicos que ocurren en las zonas costeras y sus diferencias con los procesos oceánicos.
- Aprender en detalle los métodos de medida de las principales variables biogeoquímicas, tanto los fundamentos teóricos como los aspectos prácticos, así como realizar cálculos biogeoquímicos avanzados.
- Adquirir la habilidad de decidir estrategias de muestreo y de experimentación para la realización de estudios biogeoquímicos en ambientes costeros.

### D) Contenidos

#### Teóricos:

- Aspectos diferenciales de la biogeoquímica en las zonas costeras: Importancia de las interfases.
- Procesos de sedimentación y aporte de materia orgánica al sedimento.
- Procesos fisicoquímicos en la interfase sedimento-agua. Mecanismos de transferencia de masa.
- Biogeoquímica microbiana en la interfase sedimento-agua. Mineralización de la materia orgánica en condiciones óxicas y anóxicas.
- Modelos diagenéticos en el sedimento.
- Producción primaria pelágica y bentónica en medios costeros: Importancia de la regeneración bentónica y aportes de nutrientes.
- Ciclos biogeoquímicos del C, N, P y Si en sistemas costeros.
- Interrelación entre los procesos biogeoquímicos en zonas costeras y del cambio global.

#### Prácticos:

- Estimación tasas de sedimentación en sistemas costeros.
- Caracterización de la interfase sedimento-agua mediante microelectrodos.
- Cuantificación de flujos bentónicos y de procesos de transferencia de gases en la interfase agua-atmósfera.

### E) Metodología

Enseñanza presencial, prácticas, tutorías, debate de cuestiones teórico-prácticas, presentaciones orales de un tema relacionado con la asignatura.

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE
1	Método expositivo/Lección magistral. Consiste en la exposición de contenidos por parte del profesor, análisis de competencias, explicación y demostración de capacidades, habilidades y conocimientos en el aula, utilizando como metodología la clase magistral participativa y en la que la función del profesor es explicar los fundamentos teóricos de las distintas materias.
2	Sesión de trabajo grupal para la resolución de problemas, en el laboratorio supervisadas por el profesor. Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Son actividades desarrolladas en espacios y con equipamiento especializado que

	potencian la construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Se realizan en laboratorio y la función del profesor es presentar los objetivos, orientar el trabajo y realiza el seguimiento del mismo.
4	Realización y/o exposición individual o en grupo sobre un tema de la asignatura con participación compartida. El profesor presenta los objetivos, orienta y tutoriza el trabajo, con participación compartida con los alumnos. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativamente superior a las actividades señaladas anteriormente, que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.
5	Sesiones de trabajo grupal o individual orientadas por el profesor, cuya finalidad es la búsqueda de datos o información en bibliotecas, bases de datos, Internet, etc. El profesor indica la necesidad de ampliación de conocimientos y orienta en la búsqueda. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativa que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.
6	Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción entre tutor y alumno mediante sesiones de tutorías personalizadas o en grupo muy reducidos, donde el profesor orienta y resuelve dudas.

### 3. EVALUACIÓN

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN
1	Pruebas escritas u orales orientadas a evaluar las competencias adquiridas por los alumnos.
2	Realización de una comunicación científica (Póster/Charla)
3	Exposiciones oral de una comunicación científica (Póster/Charla)
4	Actitud durante el desarrollo de clases teóricas y prácticas.

#### A) Criterios de evaluación.

Evaluación continua a través de la participación en clase, trabajos, prácticas, presentaciones orales y pruebas escritas u orales.

La evaluación tiene dos objetivos interrelacionados, por un lado conocer el grado de cumplimiento de los objetivos formativos y por otro poner una calificación.

#### B) Sistemas de evaluación

Las competencias adquiridas en cada bloque temático se evaluarán conjuntamente mediante las distintas actividades de la asignatura por lo que se calificará los conocimientos teóricos, las prácticas, la realización de trabajos y su exposición.

En la convocatorias oficial ordinaria de la asignatura está previstos dos sistemas de evaluación: continua y no continua.

El sistema de evaluación continua comprende los siguientes tipos de pruebas:

1. Pruebas escritas u orales orientadas a evaluar las competencias adquiridas. 50%.
2. Trabajos, proyectos y memorias escritas realizadas por el estudiante. 25%.
3. Exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos. 20 %.
4. Asistencia y actitud durante el desarrollo de prácticas. 5%

Para aquellas personas que no puedan realizar la evaluación continua (casos excepcionales, recogidos en el reglamento de la ULPGC) se realizará un examen teórico en el se incluirán cuestiones relacionadas con las prácticas y deberán entregar los trabajos correspondientes al curso

En las convocatorias oficiales extraordinaria y especial, la evaluación es no continua

Sistema de evaluación no continua.

Los alumnos tendrán que realizar un examen teórico en el que se incluirán cuestiones prácticas y deberán entregar los trabajos correspondientes al curso.

La evaluación de las competencias se realizará mediante las siguientes pruebas en la evaluación continua:

1. Pruebas escritas u orales	CG2, CE1
2. Trabajos, proyectos y memorias escritas	CB6, CG5
3. Exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos	CB9, CT1
4. Actitud durante el desarrollo de prácticas	CE4, CT4

La evaluación de las competencias se realizará mediante las siguientes pruebas en la evaluación no continua:

1. Pruebas escritas u orales	CG2, CE1, CE4, CB9
2. Trabajos, proyectos y memorias escritas	CB6, CG5, CT1, CT4

### **C) Criterios de calificación**

Los criterios de calificación son:

#### Evaluación continua:

1. Las pruebas escritas u orales orientadas a evaluar las competencias adquiridas por los alumnos. Tendrán una ponderación de un **50%**.
2. Los trabajos, proyectos y memorias escritas realizadas por el estudiante. Tendrán una ponderación de un **25%**.
3. Las exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos. Tendrán una ponderación de un **20 %**.
4. Asistencia y actitud durante el desarrollo de prácticas **5%**

#### Evaluación no continua:

El 60 % de la calificación se obtendrá de la puntuación alcanzada en el examen escrito y el 40 % de los trabajos. Para superar el examen es necesario una puntuación superior a 5.

## **4. PLAN DE APRENDIZAJE (PLAN DE TRABAJO DEL ALUMNO)**

### **A) Tareas y actividades**

Para poder lograr los objetivos planteados en la asignatura, las tareas y actividades formativas que debe realizar el alumno son:

- 1.- Asistencia a las clases de teoría que implica la toma de apuntes, participación en debates, planteamiento de dudas, etc.
- 2.- Asistencia a prácticas: manejo del instrumental propio, de la bibliografía necesaria y de las bases de datos.

3.- Estudio teórico individual

4.- Elaboración de trabajos y memorias, con una posterior presentación oral del trabajo al resto de la clase.

### **B) Temporalización de tareas**

Las actividades formativas serán publicadas en el Campus Virtual de la asignatura con una planificación semanal detallada de las horas dedicadas a actividades presenciales.

### **Actividad no presencial**

El alumno debe dedicar un total de 75 horas no presenciales

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SUS CRÉDITOS ECTS:</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Créditos ECTS</b>	<b>Nº de horas</b>	<b>Presencialidad (%)</b>
1	1	25	100
2	0.6	15	100
4	0.32	8	100
5	0.04	1	100
6	0,04	1	100
7	3	75	0

### **C) Recursos que tendrá**

Los recursos a utilizar son:

- Aula.
- Campus virtual.
- Aula de informática
- Laboratorio de prácticas
- Biblioteca universitaria
- Herramientas ofimáticas
- Herramientas informáticas y recursos bibliográficos

### **D) Resultados del Aprendizaje**

- Entender la importancia del conocimiento de los ciclos biogeoquímicos en la dinámica de los ecosistemas marinos costeros, incluyendo la realización de predicciones precisas sobre posibles estados futuros.
- Adquirir un conocimiento teórico y práctico avanzado de los principales procesos biogeoquímicos que ocurren en las zonas costeras y sus diferencias con los procesos oceánicos.
- Aprender en detalle los métodos de medida de las principales variables biogeoquímicas, tanto los fundamentos teóricos como los aspectos prácticos, así como realizar cálculos biogeoquímicos avanzados.
- Adquirir la habilidad de decidir estrategias de muestreo y de experimentación para la realización de estudios biogeoquímicos en ambientes costeros.

## **5. PLAN TUTORIAL**

### **A) Atención presencial individualizada**

Se realizará previa petición del alumno a los profesores implicados.

## B) Atención presencial a grupos de trabajo

El horario para estas tutorías grupales se encontrará disponible en la página web del Centro.

## C) Atención Telefónica.

No.

## D) Atención virtual

Se atenderán las consultas a través del Aula Virtual.

## 6. DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PROFESOR QUE LA IMPARTE

Alfonso Corzo Rodríguez	Ecología
Sokratis Papaspyrou	Ecología
Abelardo Gómez-Parra	Química Física
Jesús Forja Pajares	Química Física
Teodora Ortega Díaz	Química Física
Rocío Ponce Alonso	Química Física
Melquiades Casas Ruiz	Física Aplicada
Profesor externo 1	Sin determinar
Profesor externo 2	Sin determinar

Profesor	Teoría (h)	Práctica (h)	Exposiciones (h)	Tutoría presencial (h)	Evaluación (h)
Alfonso Corzo	4	3		1	1
Sokratis Papaspyrou	3	3	2		
A. Gómez-Parra	4	2			
Jesus Forja	2	2			
Teodora Ortega	4	3	1	0	
Rocío Ponce	2	3	2		
Melquiades Casas	2	2			
Profesor externo 1	2				
Profesor externo 2	2				
TOTAL	25	18	5	1	1

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Wollast, R., Mackenzie F.T. y Chou L.,1993. Interactions of C, N, P and S Biogeochemical Cycles and Global Change. Springer, Berlin. NATO ASI Series
- Boudreau, B. y B.B. Jorgensen.2001. The Benthic Boundary Layer: Transport Processes and Biogeochemistry. Oxford University Press, USA.
- Libes, S.M. Introduction to Marine Biogeochemistry (2ª Edición). Academic Press, Londres, 2009
- Canfield et al. 2005. Aquatic Geomicrobiology. Elsevier
- Schulz, H. D. & Zabel, M. 2000. Marine Geochemistry. Springer
- Kirchman, D. L.(ed) 2000. Microbial ecology of the oceans. Wiley-Liss
- De Vivo, B., Belkin, H.E. & Lima, A. 2008. Environmental Geochemistry. Elsevier.
- Holland, H.D., Turekian, K.K. 2011. Radioactive Geochronometry. Academic Press.
- Hansell, D.A., Carlson, C.A. 2002. Biogeochemistry of Marine Dissolved Organic Matter. Academic Press.

# ECOSISTEMAS COSTEROS

Ecosistemas costeros: 5 ECTS. 50 h Presenciales + 75 No presenciales. Módulo especialidad.

## 1. REQUISITOS PREVIOS

Oceanografía Física, Oceanografía Química, Oceanografía Biológica, Oceanografía Geológica

## 2. PLAN DE ENSEÑANZA

### A) Contribución de la asignatura al perfil profesional

Esta asignatura pretende aportar al estudiante un conocimiento de los procesos biológicos, físicos, geológicos y químicos que se producen en los ecosistemas costeros y sus diferencias con los procesos oceánicos. Así como dotarle de técnicas de experimentación científica para la realización e interpretación de estudios integrados en ambientes costeros.

### B) Competencias que tiene asignadas

#### Competencias Básicas

<b>CB7</b>	Los estudiantes serán capaces de aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares relacionados con su área de estudio y/o investigación
<b>CB10</b>	Los estudiantes poseerán las habilidades de aprendizaje que les permitirán continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

#### Competencias Generales

<b>CG1</b>	Los estudiantes comprenderán de forma detallada y fundamentada los aspectos teóricos, prácticos y la metodología de trabajo de la oceanografía.
<b>CG5</b>	Los estudiantes serán capaces de desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas, especialmente en contextos interdisciplinares.

#### Competencias Específicas

<b>CE4</b>	Los estudiantes serán capaces de aplicar en la práctica los conocimientos adquiridos y emitir resoluciones y juicios en los diferentes campos de la oceanografía
<b>CE8</b>	Los estudiantes serán capaces de comprender la especificidad de los ecosistemas costeros y su grado de vulnerabilidad a partir de herramientas teóricas y prácticas de carácter interdisciplinar.

#### Competencias Transversales

<b>CT2</b>	Los estudiantes poseerán las habilidades de manejo en el laboratorio que le permita desarrollar su trabajo de forma autónoma.
------------	---

<b>CT3</b>	Los estudiantes serán capaces de comunicar la información obtenida y sus conclusiones de forma efectiva al público en general, a otros científicos y a las autoridades competentes, escuchando y respondiendo de forma efectiva y, usando un lenguaje apropiado a la audiencia y al contexto.
------------	---

### C) Objetivos

- Conocimiento de la estructura y dinámica de los ecosistemas costeros a nivel regional (fondos rocosos, fondos arenosos, estuarios, marismas) desde un enfoque interdisciplinar e integrado.
- Adquirir un conocimiento teórico y práctico avanzado de los principales procesos biológicos, hidrodinámicos y químico-físicos que determinan el funcionamiento de estos ecosistemas
- Metodologías relacionadas con los principales procesos que intervienen en la dinámica de los ecosistemas.
- Aprendizaje en estrategias de muestreo y experimentación para la el estudio de procesos en ecosistemas costeros.

### D) Contenidos

#### Teóricos

- Patrones de circulación y regímenes de mezcla en cuerpos de agua semicerrados, bahías y estuarios.
- Evolución geomorfológica de los sistemas costeros.
- Variaciones espacio-temporales de las propiedades fisico-químicas es sistemas costeros.
- Estuarios. Reactividad química, modelos de mezcla y tiempos de residencia. Gradientes de salinidad.
- Tipología de ecosistemas costeros.
- Ecosistemas de sustrato rocoso.
- Ecosistemas de fondo arenoso.
- Ecosistemas de fondo blando.
- Ecología estuárica.
- Estructura y dinámica de praderas de fanerógamas marinas.
- La marisma como zona de interfase tierra agua.
- Amenazas globales sobre ecosistemas costeros.

#### Prácticos

- Estimación de procesos de transporte en cuerpos de agua semicerrados.
- Balance de oxígeno y nutrientes en sistemas costeros.
- Salidas de campo en ecosistemas de fondo rocoso y blando. Métodos de producción.

### E) Metodología

<b>1</b>	Método expositivo/Lección magistral. Consiste en la exposición de contenidos por parte del profesor, análisis de competencias, explicación y demostración de capacidades, habilidades y conocimientos en el aula, utilizando como metodología la clase magistral participativa y en la que la función del profesor es explicar los fundamentos teóricos de las distintas materias.
<b>2</b>	Sesión de trabajo grupal para la resolución de problemas, en el laboratorio o aula de informática, supervisadas por el profesor. Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Son actividades desarrolladas en espacios y con

	equipamiento especializado que potencian la construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Se realizan en laboratorio y la función del profesor es presentar los objetivos, orientar el trabajo y realiza el seguimiento del mismo.
<b>4</b>	Realización y/o exposición individual o en grupo sobre un tema de la asignatura con participación compartida. El profesor presenta los objetivos, orienta y tutoriza el trabajo, con participación compartida con los alumnos. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativamente superior a las actividades señaladas anteriormente, que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.
<b>5</b>	Sesiones de trabajo grupal o individual orientadas por el profesor, cuya finalidad es la búsqueda de datos o información en bibliotecas, bases de datos, Internet, etc. El profesor indica la necesidad de ampliación de conocimientos y orienta en la búsqueda. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativa que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.
<b>6</b>	Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción entre tutor y alumno mediante sesiones de tutorías personalizadas o en grupo muy reducidos, donde el profesor orienta y resuelve dudas.

### **3. EVALUACIÓN**

#### **A) Criterios de evaluación**

Alcanzar un conocimiento suficiente de la materia y una capacidad práctica adecuada a la resolución de problemas planteados en el curso.

#### **B) Sistemas de evaluación**

Se consideraran tres sistemas de evaluación:

1. Pruebas escritas u orales orientadas a evaluar las competencias adquiridas por los alumnos.
2. Trabajos, proyectos y memorias escritas realizadas por el estudiante
3. Exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos

#### **C) Criterios de calificación**

*Las pruebas escritas u orales orientadas a evaluar las competencias adquiridas por los alumnos.* Tendrán una ponderación mínima de un 20 % y una máxima de un **40%**.

*Los trabajos, proyectos y memorias escritas realizadas por el estudiante.* Tendrán una ponderación mínima de un 30 % y una máxima de un **50%**.

Las exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos. Tendrán una ponderación mínima de un 20 % y una máxima de un **30%**

La asistencia y participación activa en las sesiones presenciales (hasta el 10%).

### **4. PLAN DE APRENDIZAJE (PLAN DE TRABAJO DEL ALUMNO)**

#### **A) Tareas y actividades**

- Clases presenciales de teoría. Incluyen clases magistrales y/o participativas (25 horas)

- Clases presenciales de prácticas de laboratorio, resolución de problemas y de prácticas de informática y salidas de campo (18 horas)
- Realización y/o exposición de trabajos (5 horas)
- Tutorías presenciales (1 hora)
- Evaluación: Pueden incluir todos los sistemas previstos en la presente memoria (1 hora)
- Trabajo autónomo: Tiempo no presencial que requiere el alumno para la comprensión de los contenidos, la búsqueda de información, realización de memorias, resolución de cuestiones planteadas y preparación de pruebas (75 horas)

#### **B) Temporalización de tareas**

Las actividades formativas serán publicadas en el Campus Virtual de la asignatura con una planificación semanal detallada de las horas dedicadas a actividades presenciales.

#### **C) Recursos que tendrá que utilizar en cada uno de los contextos**

Infraestructura docente de la facultad de Ciencias del Mar y Ambientales y de las áreas de conocimiento implicadas. Clases, salas de informática y laboratorios. Embarcación neumática. Vehículos.

#### **D) Resultados del Aprendizaje**

- Entender la importancia del conocimiento de los ecosistemas marinos costeros, incluyendo un análisis del estado actual y de su posible evolución futura.
- Comprensión de la influencia de los procesos físicos, químicos y geológicos en la configuración de los ecosistemas.
- Comprensión de las interacciones abióticas y bióticas que tienen lugar en la configuración de las comunidades características de cada ecosistema estudiado.
- Aprendizaje de estrategias de muestreo y experimentación para la realización de estudios de procesos en ecosistemas en ambientes costeros.

### **5. PLAN TUTORIAL**

#### **A) Atención presencial individualizada**

Se realizará previa petición del alumno a los profesores implicados.

#### **B) Atención presencial a grupos de trabajo**

El horario para estas tutorías grupales se encontrará disponible en la página web del Centro.

Serán el 4 y el 15 de Diciembre de 10:30-11:30.

#### **C) Atención Telefónica.**

No

#### **D) Atención virtual**

Se atenderán las consultas a través del Aula Virtual.

### **6. DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PROFESOR QUE LA IMPARTE**

Carlos M. García Jiménez	Ecología
José Lucas Pérez-Lloréns	Ecología
Ignacio Hernández Carrero	Ecología

Alfonso Corzo Rodríguez	Ecología
Gloria Peralta	Ecología
Juan José Vergara Oñate	Ecología
Fernando G. Brun Murillo	Ecología
Abelardo Gómez Parra	Química-Física
Theocharis Plomaritis	Ciencias de la Tierra
Profesor Física	Física Aplicada (sin determinar)
Profesor Externo 1	(Sin determinar)
Profesor Externo 2	(Sin determinar)

Profesor	Teoría (h)	Práctica (h)	Exposiciones (h)	Tutoría presencial (h)	Evaluación (h)
Fernando Brun	2	3	2	1	1
Gloria Peralta	2	3			
Carlos García	1				
Lucas Pérez-Llorens	2				
Ignacio Hernández	2				
Alfonso Corzo	2				
Juan José Vergara		3	2		
Abelardo Gómez	6	3	1		
Theocharis Plomaritis	2	3			
Profesor Física	2	3			
Profesor Externo 1	2				
Profesor Externo 2	2				
TOTAL	25	18	5	1	1

## 7. BIBLIOGRAFIA

- Kaiser MJ et al. 2005. *Marine Ecology: Processes, Systems and impacts*. Oxford Univ. Press.
- Levinton, J.S. 1981 *Marine Ecology*. Prentice-Hall
- Lobban SC, Harrison PJ & Duncan MJ. 1985. *The physiological ecology of seaweeds*
- Mann, K. H. (2000). *Ecology of coastal waters*.
- Miller CB. 2004. *Biological Oceanography*. Blackwell Publishing
- Raffaeli D, Hawkins S (1996). *Intertidal ecology*.
- Valiela I. 1995. *Marine Ecological Processes*. Springer.

## DISEÑO Y EJECUCIÓN DE CAMPAÑAS OCEANOGRÁFICAS

Diseño y ejecución de campañas oceanográficas: 5 ECTS. 50 h Presenciales + 75 No presenciales. Módulo de aplicación.

### 1. REQUISITOS PREVIOS

Se recomienda tener conocimientos avanzados de Oceanografía

### 2. PLAN DE ENSEÑANZA

#### A) Contribución de la asignatura al perfil profesional

Permitirá a los alumnos poner en práctica la mayor parte de los procedimientos experimentales desarrollados en el módulo común, así como de las herramientas fundamentales para el diseño y realización de campañas oceanográficas.

#### B) Competencias que tiene asignadas

La asignatura pertenece al módulo de Aplicación y se cursa fundamentalmente a bordo de un buque Oceanográfico. En el curso 2015/16, el buque será el Ángeles Alvariño, propiedad del Instituto Español de Oceanografía.

La asignatura "Diseño y realización de campañas oceanográficas" se impartirá desde las 4 áreas de conocimiento, donde cada una ellas aporta su metodología propia. El elevado coste de los Buques Oceanográficos hace que las campañas oceanográficas tengan que ser necesariamente interdisciplinarias, y su diseño y ejecución debe realizarse desde la perspectiva de la optimización de los recursos disponibles. La asignatura incluye la realización de una campaña oceanográfica con 2 días de embarque por alumno para poder asimilar las distintas metodologías de muestreo, toma de datos y técnicas instrumentales usuales en Oceanografía. En curso 2015/16, la campaña se realizará en cada una de sus sedes. De forma previa, los contenidos correspondientes al diseño de campañas y a la descripción de las metodologías empleadas a bordo, se realizarán también en las universidades de origen de los alumnos. Igualmente se hará con las labores de tutorización y evaluación de los informes de la campaña. Esta asignatura se impartirá con carácter anual, de forma que se permita un diseño flexible en función de la disponibilidad de buque oceanográfico.

#### Competencias Básicas

<b>CB7</b>	Los estudiantes serán capaces de aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares relacionados con su área de estudio y/o investigación
<b>CB10</b>	Los estudiantes poseerán las habilidades de aprendizaje que les permitirán continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

#### Competencias Generales

<b>CG1</b>	Los estudiantes comprenderán de forma detallada y fundamentada los aspectos teóricos, prácticos y la metodología de trabajo de la oceanografía.
<b>CG4</b>	Los estudiantes serán capaces de analizar bases de datos oceanográficas y adquirir habilidades para el tratamiento de las mismas.

#### Competencias específicas

<b>CE2</b>	Los estudiantes serán capaces de planificar, diseñar y ejecutar investigaciones aplicadas originales desde la etapa de reconocimiento hasta la evaluación de resultados y descubrimientos.
<b>CE4</b>	Los estudiantes serán capaces de aplicar en la práctica los conocimientos adquiridos y emitir resoluciones y juicios en los diferentes campos de la oceanografía

### Competencias transversales

<b>CT2</b>	Los estudiantes poseerán las habilidades de manejo en el laboratorio que le permita desarrollar su trabajo de forma autónoma.
<b>CT4</b>	Los estudiantes serán capaces de comprender la necesidad y obligación de realizar una formación continuada, en gran medida autónoma, para el desarrollo científico, actualizando los conocimientos, habilidades y actitudes de las competencias profesionales a lo largo de la vida.

## C) Objetivos

### Objetivos generales

El Máster universitario en Oceanografía por la Universidad de las Palmas de Gran Canaria, la Universidad de Vigo y la Universidad de Cádiz analiza de forma interdisciplinar y multidisciplinar los procesos que tienen lugar en los océanos. Se considera que los océanos son sistemas complejos en cuya dinámica general intervienen factores físicos, químicos, biológicos y geológicos, haciéndose especial énfasis en los mecanismos de interacción y retroalimentación que tienen lugar entre ellos. Es precisamente esta visión global la que hace especialmente atractivo el máster para los alumnos que desean completar su formación en oceanografía y este es el objetivo general de la asignatura.

- Saber aplicar sus conocimientos y su comprensión, así como sus habilidades para resolver problemas, en el entorno de un barco oceanográfico y en contextos amplios (multidisciplinarios) relativos a la oceanografía.
- Integrar conocimientos y afrontar la complejidad y también formular juicios a partir de información incompleta o limitada, pero que incluye reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas ligadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios en temas relacionados con la oceanografía.
- Concebir, diseñar, poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con seriedad académica.
- Demostrar una comprensión sistemática de los procesos oceanográficos y el dominio de las habilidades y métodos de investigación relacionados con la oceanografía en alguno de sus aspectos

## D) Contenidos

### Teóricos

Diseño de campaña oceanográfica, aspectos físicos, químicos, biológicos y geológicos  
Ejecución de la campaña oceanográfica  
Emisión de informe de la campaña oceanográfica

### Prácticos

Manejo de equipos, adquisición de datos oceanográficos tanto en la columna como en sustrato relacionados tanto con aspectos físicos, químicos, biológicos y geológicos.

Uso de software de adquisición y tratamiento de datos oceanográficos físicos, químicos, biológicos y geológicos.

Preparación de reactivos para análisis químicos, biológicos y geológicos.

Análisis en laboratorio de muestras preservadas

### E) Metodología

Enseñanza presencial, prácticas de laboratorio y de barco oceanográfico, tutorías, exposiciones cortas de los resultados y aspectos relacionados con la asignatura y evaluación de competencias asignadas. Para la realización de las actividades prácticas se realizarán subgrupos de trabajo, si bien la exposición de los resultados se producirá de manera individual.

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE
1	Método expositivo/Lección magistral. Consiste en la exposición de contenidos por parte del profesor, análisis de competencias, explicación y demostración de capacidades, habilidades y conocimientos en el aula, utilizando como metodología la clase magistral participativa y en la que la función del profesor es explicar los fundamentos teóricos de las distintas materias.
2	Sesión de trabajo grupal para la resolución de problemas, en el laboratorio, barco o aula de informática, supervisadas por el profesor. Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Son actividades desarrolladas en espacios y con equipamiento especializado que potencian la construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno. Se realizan en laboratorio y la función del profesor es presentar los objetivos, orientar el trabajo y realiza el seguimiento del mismo.
3	Sesión de trabajo grupal en prácticas de campo o barco. Engloba salidas al campo, embarques y visitas a instalaciones, bajo la supervisión del profesor, posibilitando la construcción significativa del conocimiento a través de la interacción y actividad del alumno y su contacto con la realidad donde debe aplicar sus conocimientos.
4	Realización y/o exposición individual o en grupo sobre un tema de la asignatura con participación compartida. El profesor presenta los objetivos, orienta y tutoriza el trabajo, con participación compartida con los alumnos. Esta metodología lleva implícita una carga de trabajo no presencial significativamente superior a las actividades señaladas anteriormente, que deberá ser cuantificada en la programación de cada asignatura, materia o módulo.
6	Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción entre tutor y alumno mediante sesiones de tutorías personalizadas o en grupo muy reducidos, donde el profesor orienta y resuelve dudas.

### 3. EVALUACIÓN

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DE LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN
2	Trabajos, proyectos y memorias escritas realizadas por el estudiante
3	Exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos
4	Actitud durante el desarrollo de las prácticas y campañas oceanográficas

#### A) Criterios de evaluación.

Evaluación continua a través de la participación en clase, prácticas de laboratorio y en el barco, presentaciones orales y pruebas escritas u orales.

La evaluación tiene dos objetivos interrelacionados, por un lado conocer el grado de cumplimiento de los objetivos formativos y por otro poner una calificación.

En el informe final de campaña, que incluirá la parte de preparación y análisis en laboratorio de tierra se considerará la estructuración, orden y desarrollo, lo razonado de los resultados y las conclusiones. Se valorará el contenido, la metodología y formalidad (presentación, redacción, material gráfico y documental, fuentes de información)

En la exposición y defensa del informe, se valorará el orden, calidad y contenido, capacidad de síntesis, claridad y ajuste al tiempo previsto.

## **B) Sistemas de evaluación**

Las competencias adquiridas en cada actividad en el desarrollo de la campaña oceanográfica se evaluarán conjuntamente mediante las distintas actividades de la asignatura, por lo que se calificará los conocimientos teóricos, las prácticas, el trabajo en el barco, la realización del informe de campaña y de la preparación de la misma y su exposición.

La asignatura requiere la participación en la campaña oceanográfica, que durará 2 días, con una noche a bordo, para simular condiciones reales de una campaña. En la convocatorias oficial ordinaria de la asignatura está previstos dos sistemas de evaluación: continua y no continua.

El **sistema de evaluación continua** comprende los siguientes tipos de pruebas:

2. Memoria o informe escrito realizado por el estudiante 50 %
3. Exposición oral del informe 30%
4. Actitud durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio y del barco 20%

Para aquellas personas que no puedan realizar la evaluación continua (casos excepcionales) se realizará un examen teórico en el se incluirán cuestiones relacionadas con las prácticas y deberán entregar el informe correspondiente al curso así como su exposición

En las convocatorias oficiales extraordinaria y especial, la evaluación es no continua

### **Sistema de evaluación no continua**

Los alumnos tendrán que realizar un examen teórico en el que se incluirán cuestiones prácticas y deberán entregar y defender el informe final de campaña y de laboratorio correspondiente al curso.

La evaluación de las competencias se realizará mediante las siguientes pruebas:

- |  |                     |
|--|---------------------|
| 2. Trabajos, proyectos y memorias escritas                 | CB7, CB10, CE2, CG1 |
| 3. Exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos | CE4, CT4, CG4       |
| 4. Actitud durante el desarrollo de prácticas              | CB7, CB10, CT2      |

## **C) Criterios de calificación**

Los criterios de calificación son:

### Evaluación continua:

2. Memoria o informe escrito realizado por el estudiante 50 %
3. Exposición oral del informe 30%
4. Actitud durante el desarrollo de las prácticas de laboratorio y del barco 20%

### Evaluación no continua:

La memoria o informe escrito realizado por el estudiante sobre la campaña es del 50 % y su exposición oral el 30%. La realización de la prueba teórica cubre el 15% y evaluará las competencias CB7, CB10 y CE4. La competencia CT2 se considerará con un 5%.

## **4. PLAN DE APRENDIZAJE (PLAN DE TRABAJO DEL ALUMNO)**

### **A) Tareas y actividades**

Las tareas que el alumnado debe desarrollar de acuerdo con la temporalización semanal del apartado siguiente son:

- 1.- Asistencia a las clases de teoría que implica la toma de apuntes, participación en debates, planteamiento de dudas, etc.

2.- Asistencia a prácticas de laboratorio: manejo del instrumental propio, de la bibliografía necesaria y de las bases de datos.

3.- Realización de la campaña oceanográfica, con medidas de los diferentes parámetros físicos, químicos, biológicos y geológicos, el tratamiento de los datos y la interpretación de los resultados

4.- Elaboración del informe de campaña que incluirá una planificación de campaña, con una posterior presentación oral del trabajo al resto de la clase.

### **B) Temporalización de tareas**

Las actividades formativas serán publicadas en el Campus Virtual de la asignatura con una planificación semanal detallada de las horas dedicadas a actividades presenciales.

El curso se planificará en 3 semanas de clase (en los meses de Enero - Febrero) y vendrá determinado por la fecha en la que se asigne el buque oceanográfico, por lo que se moverá como un bloque total en caso de no coincidir la venida del buque con la fecha considerada.

### **Actividad no presencial**

El alumno debe dedicar un total de 75 horas no presenciales

<b>ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SUS CRÉDITOS ECTS:</b>			
<b>Actividad</b>	<b>Créditos ECTS</b>	<b>Nº de horas</b>	<b>Presencialidad (%)</b>
1	0,20	5	100
2	0,60	15	50
3	1,00	25	30
4	0,04	2	100
5	0,08	2	100
6	0,04	1	100
7	3,00	75	10

### **C) Recursos que tendrá que utilizar en cada uno de los contextos**

Recursos propios de las oceanografías física, química, biológica y geológica. Planificación de una campaña oceanográfica. Manejo de instrumental Oceanográfico. Uso de bases de datos. Programas de representación gráfica. Programas de cálculos de variables oceanográficas, presentación de resultados de distribuciones. Preparación de un informe final de campaña. Exposición y defensa de los resultados. Bibliografía más relevante del tema.

### **D) Resultados del Aprendizaje**

Realizar un recorrido completo por la metodología de la disciplina oceanográfica, desde la planificación de la campaña, la obtención de datos in situ a bordo del Buque Oceanográfico pasando por el aprendizaje del tratamiento y presentación de los resultados oceanográficos

## **5. PLAN TUTORIAL**

### **A) Atención presencial individualizada**

Se realizará previa petición del alumno a los profesores implicados.

### **B) Atención presencial a grupos de trabajo**

El grupo de trabajo es único y se realizará dos días después de la finalización del segundo bloque de las prácticas de laboratorio

### **C) Atención Telefónica.**

No

#### D) Atención virtual

Se atenderán las consultas a través del Aula Virtual.

#### 6. DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PROFESOR QUE LA IMPARTE

Rafael Mañanes Salinas Dpto. Física Aplicada  
Jesús Forja Pajares Dpto. Química Física  
Profesor 1 Dpto. Biología  
Profesor 2 Dpto. Ciencias de la Tierra

Profesor	Teoría (h)	Práctica (h)	Salida barco oceanográfico (h)	Exposiciones (h)	Tutoría presencial (h)	Evaluación (h)
Rafael Mañanes	5	-	25	2	2	1
Jesús Forja	-	5	25			
Profesor 1	-	5	25			
Profesor 2	-	5	25			
TOTAL	5	15	100	2	2	1

#### 7. BIBLIOGRAFIA

Emery, W.J, and Thomson, R.E. Data analysis methods in physical oceanography, Elsevier, 2001

Varios, Manuales de los diferentes equipos empleados

Informes de diferentes campañas oceanográfica (No publicados)

Grasshoff, K., Kremling, K. y Ehrhardt, M. Methods of Seawater Analysis, Wiley 2007.

## TRABAJO FIN DE MÁSTER

Trabajo Fin de Máster: 15 ECTS. 25 h Presenciales + 350 h No presenciales. Módulo de aplicación.

### 1. REQUISITOS PREVIOS

Los alumnos podrán presentar el Trabajo Fin de Máster para su defensa, una vez que acrediten haber superado los 45 créditos restantes de la titulación.

### 2. PLAN DE ENSEÑANZA

#### A) Contribución de la asignatura al perfil profesional

Permitirá a los alumnos poner en práctica gran parte de los conocimientos cursados en el máster, iniciarse en la investigación oceanográfica, y desarrollar su iniciativa a la hora de profundizar en el conocimiento del tema elegido. También posibilitará una alta especialización en un tema de su interés.

#### B) Competencias que tiene asignadas

##### Competencias Básicas

<b>CB6</b>	Los estudiantes poseerán y serán capaces de comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
<b>CB7</b>	Los estudiantes serán capaces de aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos multidisciplinares relacionados con su área de estudio y/o investigación
<b>CB8</b>	Los estudiantes serán capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
<b>CB9</b>	Los estudiantes serán capaces de comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
<b>CB10</b>	Los estudiantes poseerán las habilidades de aprendizaje que les permitirán continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

##### Competencias Generales

<b>CG1</b>	Los estudiantes comprenderán de forma detallada y fundamentada los aspectos teóricos, prácticos y la metodología de trabajo de la oceanografía.
<b>CG2</b>	Los estudiantes interpretarán el comportamiento del sistema oceánico global y los factores que lo controlan.
<b>CG3</b>	Los estudiantes serán capaces de profundizar en los principales procesos oceanográficos y sus escalas espaciotemporales.
<b>CG4</b>	Los estudiantes serán capaces de analizar bases de datos oceanográficas y adquirir habilidades para el tratamiento de las mismas.
<b>CG5</b>	Los estudiantes serán capaces de desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas, especialmente en contextos interdisciplinares.

### Competencias Específicas

<b>CE1</b>	Los estudiantes serán capaces de adquirir conocimientos avanzados y más relevantes, de carácter especializado y multidisciplinar, en el ámbito de la oceanografía y su aplicación al medio marino
<b>CE2</b>	Los estudiantes serán capaces de planificar, diseñar y ejecutar investigaciones aplicadas originales desde la etapa de reconocimiento hasta la evaluación de resultados y descubrimientos.
<b>CE3</b>	Los estudiantes analizarán situaciones y condiciones oceanográficas específicas relacionadas con el cambio global
<b>CE4</b>	Los estudiantes serán capaces de aplicar en la práctica los conocimientos adquiridos y emitir resoluciones y juicios en los diferentes campos de la oceanografía
<b>CE5</b>	Los estudiantes serán capaces de redactar artículos científicos y presentar sus resultados con claridad, utilizando argumentos sólidos en el desarrollo de sus conclusiones

### Competencias Transversales

<b>CT1</b>	Los estudiantes conocerán y serán capaces de aplicar el método científico en el ámbito académico e investigador
<b>CT2</b>	Los estudiantes poseerán las habilidades de manejo en el laboratorio que le permita desarrollar su trabajo de forma autónoma.
<b>CT3</b>	Los estudiantes serán capaces de comunicar la información obtenida y sus conclusiones de forma efectiva al público en general, a otros científicos y a las autoridades competentes, escuchando y respondiendo de forma efectiva y, usando un lenguaje apropiado a la audiencia y al contexto.
<b>CT4</b>	Los estudiantes serán capaces de comprender la necesidad y obligación de realizar una formación continuada, en gran medida autónoma, para el desarrollo científico, actualizando los conocimientos, habilidades y actitudes de las competencias profesionales a lo largo de la vida.

### C) Objetivos

- Desarrollar la capacidad de integración de los alumnos en grupos de investigación
- Fomentar la iniciativa personal para el desarrollo de un tema concreto de estudio
- Aumentar la capacidad de búsquedas bibliográficas, escritura de trabajos científicos, presentación con medios audiovisuales y defensa pública
- Profundizar en la utilización de herramientas específicas en relación al trabajo elegido (programación, tratamiento de datos, gráficas y representaciones)

### D) Contenidos

El Trabajo de Fin de Máster se realizará individualmente, se presentará por escrito y se defenderá oralmente ante un tribunal de Doctores. Consistirá en un trabajo de investigación en el ámbito de estudio de la Oceanografía, en el que se sintetizen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

El alumno elaborará el trabajo dirigido por un profesor Doctor del Máster. El Director del Trabajo podrá ser un profesor externo al máster, en cuyo caso deberá nombrarse un co-director de entre los profesores Doctores del Máster.

Cada año se ofertarán por los profesores/tutores del Máster diferentes *Líneas de investigación* entre las que deberán elegir los alumnos para realizar sus Trabajos de Fin de Máster. Los temas de los trabajos deberán ser aprobados por la Comisión Académica del Máster previamente a su realización.

El alumno podrá realizar el Trabajo de Fin de Máster en las siguientes grandes áreas:

- Oceanografía Biológica.
- Oceanografía Física.
- Oceanografía Química.
- Oceanografía Geológica.
- Otras disciplinas relacionadas con el medio oceánico y que estén dentro de los contenidos impartidos en el Máster.

#### E) Metodología

<b>6</b>	Construcción significativa del conocimiento a través de la interacción entre tutor y alumno mediante sesiones de tutorías personalizadas o en grupo muy reducidos, donde el profesor orienta y resuelve dudas.
----------	--

### 3. EVALUACIÓN

#### A) Criterios de evaluación

Se valorará la capacidad de comprensión del tema del TFM, la adecuada escritura en lenguaje científico, la utilización correcta de medios audiovisuales para la presentación pública de su trabajo, y la defensa que realice a las cuestiones presentadas por los miembros de su Tribunal.

#### B) Sistemas de evaluación

<b>2</b>	Trabajos, proyectos y memorias escritas realizadas por el estudiante
<b>3</b>	Exposiciones de ejercicios, temas, trabajos y proyectos

#### C) Criterios de calificación

El 70 % de la calificación valorará la memoria presentada por los alumnos, incluyendo como aspectos relevantes:

- El grado de elaboración de los antecedentes bibliográficos
- La correcta formulación de las hipótesis y objetivos del TFM
- La rigurosidad en la descripción de las metodologías empleadas
- La originalidad en la presentación de los resultados y en su discusión
- La extracción de las conclusiones adecuadas
- Los aspectos formales de edición de la memoria

El 30 % de la calificación se cuantificará en base a la claridad de la exposición pública de su TFM, incluyendo los aspectos más formales, así como la posterior defensa ante el Tribunal.

#### 4. PLAN DE APRENDIZAJE (PLAN DE TRABAJO DEL ALUMNO)

##### A) Tareas y actividades

NÚMERO	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD FORMATIVA
4	Realización y/o exposición de trabajos
5	Tutorías presenciales
7	Trabajo autónomo: Tiempo no presencial que requiere el alumno para la comprensión de los contenidos, la búsqueda de información, realización de memorias, resolución de cuestiones planteadas y preparación de pruebas.

ACTIVIDADES FORMATIVAS CON SUS CRÉDITOS ECTS:			
Actividad	Créditos ECTS	Nº de horas	Presencialidad (%)
4	0,2	5	100
5	0,8	20	100
7	14	350	0

##### B) Temporalización de tareas

El TFM será realizado por el alumno, en colaboración con su tutor, durante los meses de mayo, junio y julio. En el caso que fuera necesario, puede extender este periodo de tiempo hasta mediados de setiembre, y presentarlo en la segunda convocatoria.

##### C) Recursos que tendrá que utilizar en cada uno de los contextos

Utilización de equipos de laboratorio, ordenadores, realización de campañas oceanográficas y cualquier otro medio que sea acordado con su tutor.

##### D) Resultados del Aprendizaje

Dotar al estudiante de las competencias, conocimientos, habilidades y herramientas que, desde un punto de vista científico-técnico, le capaciten para la realización, exposición y defensa de un trabajo de investigación.

Este trabajo facilitará que el alumno tenga una toma de contacto directa con la instrumentación, técnicas metodológicas y métodos de interpretación de datos que se utilizan en estudios científicos-técnicos del océano. Así mismo, le dará la oportunidad de trabajar en un grupo de investigación consolidado, iniciándose de este modo en el trabajo científico de forma individual y en grupo.

#### 5. PLAN TUTORIAL

##### A) Atención presencial individualizada

Fundamentalmente con su tutor académico a demanda del alumno.

##### B) Atención presencial a grupos de trabajo

De forma previa a la defensa del TFM. Será llevada a cabo por el Coordinador del asignatura.

### **C) Atención Telefónica**

Según acuerden los alumnos y sus tutores

### **D) Atención virtual**

Según acuerden los alumnos y sus tutores

## **6. DATOS IDENTIFICATIVOS DEL PROFESOR QUE LA IMPARTE**

Teodora Ortega Días (Dpto. Química Física) coordinadora

Los tutores serán elegidos por mutuo acuerdo con los alumnos según las ofertas de líneas de trabajo que presenten. Esta elección se producirá antes de la finalización del módulo común (finales de enero)

## **7. BIBLIOGRAFIA**

La que recomiende el tutor en cada caso