

Impacto del Cambio Global en los ciclos del N,P,C y metales

MÁSTER UNIVERSITARIO EN CAMBIO GLOBAL

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL MENÉNDEZ PELAYO

Este documento puede utilizarse como documentación de referencia de esta asignatura para la solicitud de reconocimiento de créditos en otros estudios. Para su plena validez debe estar sellado por la Secretaría de Estudiantes UIMP.



DATOS GENERALES

Breve descripción

C, N, P y elementos trazas en el océano (e.g. Fe), piezas esenciales de proteínas y ácidos nucleicos, determinan el crecimiento y multiplicación de los organismos que habitan nuestro planeta. Estos elementos pueden limitar, acoplados o desacoplados, la productividad de los ecosistemas marinos, a diferente escalas temporales (desde días a miles de años) y espaciales (desde metros a miles de kilómetros).

El desarrollo tecnológico ha dotado al hombre de la capacidad de sintetizar moléculas combinadas de N y P para uso agrícola e industrial, de forma que, a lo largo del antropoceno (desde 1850 hasta la actualidad) el N combinado disponible en la biosfera de origen antropogénico supera con creces al de origen natural. Además, el hombre también produce formas combinadas de N, C y metales como subproductos de la quema de combustibles fósiles. Buena parte de estos excedentes de C, N, P y metales terminan en el mar a través de corrientes fluviales, efluentes industriales y urbanos, aguas subterráneas y, sobretodo, la atmósfera, que es el gran basurero de nuestra civilización. La entrada de formas de C, N, P y metales combinado (tanto orgánicas como inorgánicas) de origen antropogénico en los ecosistemas marinos (tanto costeros como oceánicos) ha introducido la eutrofización como elemento distorsionante de los ciclos biogeoquímicos de estos elementos (tanto local como globalmente).

Título asignatura

Impacto del Cambio Global en los ciclos del N,P,C y metales

Código asignatura

101604

Curso académico

2016-17

Planes donde se imparte

[MÁSTER UNIVERSITARIO EN CAMBIO GLOBAL](#)

Créditos ECTS

2

Carácter de la asignatura

OBLIGATORIA

Duración

Anual

Idioma

Castellano e inglés

CONTENIDOS

Contenidos

Objetivos

- Conocer la composición, estructura molecular y reactividad del C, N, P y elementos traza en el medio marino.
- Conocer el origen y destino de las moléculas de C, N, P y elementos traza producidas por el hombre.
- Comparar los ciclos biogeoquímicos del C, N y P en el holoceno (antes de 1850) y el antropoceno (después de 1850).
- Conocer la interrelación entre la producción de moléculas de C, N, P y elementos traza por el hombre y el cambio climático.
- Comparar el impacto de la producción de moléculas de C, N, P y elementos traza por el hombre sobre los ecosistemas terrestres y marinos.
- Conocer las previsiones de producción de C, N y P, su impacto sobre los ecosistemas marinos, y la política medioambiental a adoptar en el horizonte 2070-2100.
- Conocer la problemática del estudio y análisis de metales traza en los océanos.

Programa

Esta asignatura evalúa los cambios en ciclos biogeoquímicos de elementos esenciales para la vida derivados de su movilización por la actividad humana, evaluándolos a escala regional y global.

Tema 1 - Composición, estructura molecular y reactividad (biológica y geoquímica) del carbono, nitrógeno, fósforo y elementos traza en el medio marino

Tema 2 - Ciclo biológico y geoquímico del carbono, nitrógeno, fósforo y elementos traza en el océano abierto (epi-, meso- y batipelágico) y las zonas costeras

Tema 3 - Producción de carbono, nitrógeno, fósforo y elementos traza durante el antropoceno: fuentes, sumideros y mecanismos de incorporación al océano

Tema 4 - Alteración de los ciclos del carbono, nitrógeno, fósforo y elementos traza en los ecosistemas marinos durante el antropoceno: interacción cambio climático vs. Cambio Global

Tema 5 - Los ciclos carbono, nitrógeno, fósforo y elementos traza en el horizonte 2070-2100

COMPETENCIAS

Generales

CG1.- Comprender el Cambio Global para fomentar el avance tecnológico, social y cultural en este campo.

CG2.- Ser capaz de llevar a cabo proyectos de investigación básica y aplicada en temas relacionados con la ciencia del Cambio Global.

Transversales

CT1.- Capacidad de dominar los fundamentos teóricos sobre el funcionamiento del Sistema Tierra que permitan comprender el alcance y consecuencias de las perturbaciones actuales, presentar los avances recientes de investigación y una perspectiva de los principales retos y barreras a que se enfrenta la investigación en este ámbito.

CT2.- Capacidad de organización, planificación y toma de decisiones, adquiriendo habilidades de: liderazgo y coordinación, trabajo en equipo y trabajo interdisciplinar.

CT3.- Capacidad de exposición de forma argumentada de los propios puntos de vista y capacidad para analizar y valorar las opciones expuestas por otros con el fin de alcanzar acuerdos.

CT4.- Capacidad para realizar un análisis crítico del conocimiento académico y transferirlo a la solución de diferentes situaciones reales.

CT5.- Compromiso con la identidad, el desarrollo y la ética profesional.

Específicas

CE7.- Ser capaz de adquirir conocimientos nuevos sobre los diferentes componentes del Cambio Global y de asimilar los nuevos avances en este campo.

CE8.- Comprender los diferentes procesos biogeoquímicos a escala global, los ciclos de los elementos y los modelos que los describen.

PLAN DE APRENDIZAJE

Actividades formativas

Trabajo presencial (horas)

- Clases teóricas: 10
- Conferencias: 4
- Seminarios: 4
- Debates: 2

Trabajo no presencial (horas)

- Estudio y trabajo previo: 21
- Trabajo en grupo: 9

Metodologías docentes

MD2.- **Formación teórica:** Se trata de clases presenciales que no requieren preparación previa por parte del alumno. Tendrán un formato equivalente al de ponencias invitadas en un congreso, y estarán apoyadas por presentaciones, de las cuales se entregará una copia a los alumnos. Las sesiones tendrán entre dos y seis horas de duración.

MD4.- **Preparación de seminarios:** Consistirán en sesiones presenciales que requieren preparación previa por parte de los alumnos. El argumento de los seminarios consistirá en el desarrollo de opciones para resolver un caso práctico, por ejemplo cómo transferir un indicador de degradación del paisaje a cierto cuerpo administrativo. Los alumnos serán agrupados en torno a las componentes elementales del caso planteado, y realizarán trabajo en grupo y no presencial sobre la tarea asignada. Para esta fase se organizará un turno de tutoría basado en web o correo electrónico, en el que el profesor ayudará a centrar los problemas. El seminario servirá para la puesta en común de soluciones. Durante la primera parte, un representante de cada grupo actuará como ponente de sus conclusiones parciales. A continuación, los alumnos debatirán conjuntamente hasta alcanzar una solución global, bajo la moderación del profesor.

Resultados de aprendizaje

- Comprender el papel de nuestra especie en la alteración de los ciclos biológicos y geoquímicos del C, N, P y elementos traza en los ecosistemas terrestres y marinos.
- Comprender la profunda interrelación entre cambio climático y Cambio Global en el caso de las moléculas de C, N y P producidas por el hombre y diseminadas de forma indiscriminada por los ecosistemas terrestres y marinos de nuestro planeta.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Descripción del sistema de evaluación

Sistema de evaluación (ponderación máxima %)

- Trabajo práctico en grupo (40 %)
- Prueba escrita (50 %)
- Asistencia y participación (10 %)

Calendario de exámenes

Asignatura no ofertada en el curso académico 2016-2017

PROFESORADO

Profesor responsable

Tovar Sánchez, Antonio

*Científico Titular
Instituto Mediterráneo de Estudios Avanzados (IMEDEA)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*

Profesorado

Álvarez Salgado, José Antonio

*Investigador Científico
Instituto de Investigaciones Marinas (IIM)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*

Calvo Costa, Eva

*Investigador
Instituto de Ciencias del Mar (ICM)
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*

Álvarez Rodríguez, Marta

*Investigador Titular
Instituto Español de Oceanografía (IEO)
Centro Oceanográfico A Coruña*

BIBLIOGRAFÍA Y ENLACES RELACIONADOS

Bibliografía

Duarte C.M., Alonso S., Benito G., Dachs J., Montes C., Pardo M., Ríos A.F., Simó R., y Valladares F. 2006. *Cambio Global: Impacto de la Actividad Humana sobre el Sistema Tierra*. Colección Divulgación, CSIC, Madrid, ISBN 978-84-00-08452-3, 187 p

Sañudo-Wilhelmy S.A., Tovar-Sánchez A., Fu F-X, Capone D.G., Carpenter E.J. and Hutchins D.A. The Impact of Surface-Adsorbed Phosphorus on Phytoplankton Redfield Stoichiometry. *Nature*, 432, 897-901, 2004.

Tovar-Sánchez A., Sañudo-Wilhelmy S.A., Kustka A.B., Agustí S., Dachs J., Hutchins D.A., Capone D.G. & Duarte C.M.. Effect of dust deposition and river discharges on trace metal composition of *Trichodesmium* Spp. in the Tropical and Subtropical North Atlantic Ocean. *Limnology & Oceanography*, 51, 4, 1755-1761

Wollast, R., Mackenzie, F.T., Chou, L. (eds), 1993, *Interactions of C, N, P and S. Biogeochemical cycles and global change*. NATO ASI series, vol. 14. Springer–Verlag, Berlin.

Hansell, DA, Carlson, C.A., 2002. *Biogeochemistry of marine dissolved organic matter*. Academic Press.

Melillo, J., Field, C.B., Moldan B., 2003. *Interactions of the major biogeochemical cycles: global change and human impacts*. SCOPE Series on Global Issues , Energy & Climate Change. Island Press.

Lerman, A., F.T. Mackenzie, and L.M. Ver, *Coupling of the perturbed C-N-P cycles in industrial time*, *Aquatic Geochemistry*, 10, 3-32, 2004.

Steffen W.L. et al., 2005. *Global change and the Earth system: a planet under pressure*. Springer

Millero, F.J. 2005. *Chemical Oceanography*. CRC Second Edition.