

CFA 3: ECOLOGÍA Y PAPEL BIOGEOQUÍMICO DEL PLANCTON MICROBIANO

Fecha: 6-10/06/2016

Horario: 10:00-14:00

Tipo de curso: curso teórico

Lugar: Aula videoconferencia Edificio CITEXVI, Universidad de Vigo

Coordinador: Emilio Marañón Sainz, Universidade de Vigo (em@uvigo.es)

Profesores: Dr. Toby Tyrrell (National Oceanography Centre, U-Southampton,UK)

Dr. Francisco Gómez Figueiras (IIM-CSIC)

Dra. Eva Teira González (UVigo)

DESCRIPCIÓN

El curso aborda la ecología del plancton microbiano marino y su papel en el funcionamiento de los ciclos biogeoquímicos globales. Se presta especial atención a los procesos de retroalimentación que conectan la distribución, abundancia y actividad metabólica de diferentes grupo funcionales de plancton microbiano con la circulación biogeoquímica de elementos clave como el carbono, el fósforo y el nitrógeno, y en última instancia con el funcionamiento y regulación del sistema Tierra en escalas temporales múltiples.

Contenidos

Principales grupos de fitoplancton (cianobacterias, diatomeas, dinoflageladas, haptófitas y otros grupos) y su distribución en el océano: importancia de la hidrodinámica. Grupos de fitoplancton y producción primaria: gradientes costa-océano (eutrofia-oligotrofia), afloramiento. Importancia de la mixotrofía en fitoplancton.

Aplicaciones de la genómica ambiental para el estudio de la diversidad funcional, fisiología y dinámica ecológica de plancton microbiano marino. Diversidad microbiana mediante secuenciación de alto rendimiento. Métodos de 'fingerprinting'. Enumeración de grupos específicos mediante CARD-FISH. Análisis simultáneo de afiliación filogenética y actividad metabólica a nivel celular con autorradiografía y CARD-FISH.

Papel biogeoquímico de los microbios marinos: impacto sobre el ambiente marino y el planeta. Flujos biogeoquímicos mediados por el plancton microbiano en el contexto de los ciclos del carbono, nitrógeno, fósforo y silicio. Efectos planetarios a largo plazo: evolución y consecuencias de la fotosíntesis oxigenante; competencia entre diferentes grupos funcionales; regulación de la concentración de nutrientes e impactos sobre el ciclo del carbono. Implicaciones del cambio global actual sobre la dinámica del plancton microbiano y procesos de retroalimentación a escala

global. Simulación y cuantificación de la dinámica y papel biogeoquímico del plancton microbiano mediante modelos matemáticos.

Metodología docente

Se realizarán sesiones de clases magistrales acompañadas de ejercicios en línea para familiarizarse con el manejo de modelos matemáticos que reproducen el funcionamiento de los ciclos biogeoquímicos del carbono, nitrógeno y fósforo en relación a procesos metabólicos y ecológicos mediados por diferentes grupos de plancton microbiano.

Sistema de Evaluación

Los alumnos realizarán una prueba tipo test y resolverán ejercicios en línea basados en los modelos matemáticos empleados durante las clases.

Aula y medios disponibles

El aula videoconferencia Edificio CITE XVI donde se impartirá el curso, dispone de todos los medios informáticos y audiovisuales necesarios incluida videoconferencia. Se conectarán salas de videoconferencia en los campus donde haya alumnos.

Profesores del curso

Dr. Toby Tyrrell (Southampton University)

Professor in Earth System Science, National Oceanography Centre, University of Southampton (UK). Head of Marine Biogeochemistry Group. Leader of NOCS Beacon Theme on Ocean Acidification. Coordinator of the sea-surface consortium, a major component (>£3m, 10 partner institutions) of the United Kingdom Ocean Acidification Research Programme.

Selected articles:

- Tyrrell, Toby, Merico, Agostino and Armstrong McKay, David I. (2015) Severity of ocean acidification following the end Cretaceous asteroid impact. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112, (21), 6556- 6561.
- Smith, H.E.K., Tyrrell, T., Charalampopoulou, A., Dumousseaud, C., Legge, O.J., Birchenough, S., Pettit, L.R., Garley, R., Hartman, S.E., Hartman, M.C., Sagoo, N., Daniels, C.J., Achterberg, E.P. and Hydes, D.J. (2012) Predominance of heavily calcified coccolithophores at low CaCO₃ saturation during winter in the Bay of Biscay. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109, (23), 8845-8849.
- Tyrrell, T. (2011) Anthropogenic modification of the oceans. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369, (1938), 887-900
- Zeebe, R.E., Zachos, J.C., Caldeira, K. and Tyrrell, T. (2008) Carbon emissions and acidification. *Science*, 321, (5885), 51-52.
- Merico, A., Tyrrell, T. and Wilson, P.A. (2008) Eocene/Oligocene ocean deacidification linked to Antarctic glaciation by sea-level fall. *Nature*, 452, (7190), 979-982.
- Iglesias-Rodriguez, M. Debora, Halloran, Paul R., Rickaby, Rosalind E. M., Hall, Ian R., Colmenero-Hidalgo, Elena, Gittins, John R., Green, Darryl R. H., Tyrrell, Toby, Gibbs, Samantha J., von

- Dassow, Peter, Rehm, Eric, Armbrust, E. Virginia and Boessenkool, Karin P. (2008) Phytoplankton calcification in a high-CO₂ world. *Science*, 320, (5874), 336-340.
- Tyrrell, T. (1999) The relative influences of nitrogen and phosphorus on oceanic primary production. *Nature*, 400, (6477), 525-531.
- Tyrrell, T. and Law, C.S. (1997) Low nitrate: phosphate ratios in the global ocean. *Nature*, 387, (6635), 793-796.

Dr. Francisco G. Figueiras (IIM-CSIC)

Francisco G. Figueiras es Profesor de Investigación del CSIC en el Instituto de Investigaciones Marinas de Vigo. Posee una experiencia investigadora de más de 30 años trabajando en el campo de la ecología del plancton marino y la oceanografía biológica. Ha dirigido más de 20 proyectos de investigación financiados por la UE y por el Plan Nacional de I+D. Es autor de más de 100 publicaciones internacionales y ha dirigido 9 Tesis Doctorales.

Artículos seleccionados

- Figueiras, F. G.; Zdanowski, M. K.; Crespo, B. G. (2006) Spatial variability in bacterial abundance and other microbial components in the NW Iberian margin during relaxation of a spring upwelling event. *Aq Microb Ecol* 43 3: 255-266
- Figueiras, FG; Arbones, B; Estrada, M (1999) Implications of bio-optical modeling of phytoplankton photosynthesis in Antarctic waters: Further evidence of no light limitation in the Bransfield Strait. *Limnology and Oceanography* 44 7:1599-1608
- Figueiras, FG; Labarta, U; Reiriz, MJF (2002) Coastal upwelling, primary production and mussel growth in the Rias Baixas of Galicia *Hydrobiologia* 484 121-130
- Tilstone, GH; Figueiras, FG; Lorenzo, LM; et al. (2003) Phytoplankton composition, photosynthesis and primary production during different hydrographic conditions at the Northwest Iberian upwelling system. *Mar Ecol Prog Ser* 252:89-104
- Figueiras, F. G.; Espinoza-Gonzalez, O.; Arbones, B.; et al. (2014) Estimating phytoplankton size-fractionated primary production in the northwestern Iberian upwelling: Is mixotrophy relevant in pigmented nanoplankton? *Prog. Oceanography* 128:88-97

Dra. Eva Teira (UVigo)

Profesora Contratada Doctora en la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad de Vigo desde 2012. Licenciada (1997) y Doctora (2001) en Biología, realiza su postdoc como Marie Curie fellow en el Netherlands Institute for Sea Research (NIOZ, Holanda) entre 2002 y 2004. En 2004 se reincorpora a la Universidad de Vigo primero como contratada Juan de la Cierva y después como contratada Ramón y Cajal. Ha dirigido 4 proyectos de investigación financiados por la Xunta de Galicia y el Plan Nacional de I+D y es autora de más de 50 artículos en revistas internacionales (índice h = 21). Ha dirigido 1 Tesis Doctoral y 5 trabajos de fin de máster. Su principal línea de investigación es el estudio de la diversidad filogenética y funcional de plancton microbiano marino a lo largo de múltiples escalas espacio temporales.

Artículos seleccionados

- Teira, E.; Hernando-Morales, V.; Fernandez, A.; et al. (2015) Local differences in phytoplankton-bacterioplankton coupling in the coastal upwelling off Galicia (NW Spain). *Mar Ecol Prog Ser* 528:53-69

- Teira, Eva; Martinez-Garcia, Sandra; Carreira, Catia; et al. (2011) Changes in bacterioplankton and phytoplankton community composition in response to nutrient additions in coastal waters off the NW Iberian Peninsula. *Mar Ecol Prog Ser* 426:87-104.
- Teira, Eva; Gasol, Josep M.; Aranguren-Gassis, Maria; et al. (2008) Linkages between bacterioplankton community composition, heterotrophic carbon cycling and environmental conditions in a highly dynamic coastal ecosystem. *Environmental Microbiology* 10:906-917.
- Teira, Eva; Lebaron, Philippe; van Aken, Hendrik; et al. (2006) Distribution and activity of Bacteria and Archaea in the deep water masses of the North Atlantic. *Limnol. Oceanogr.* 51:2131-2144
- Teira, E; van Aken, H; Veth, C; et al. (2006) Archaeal uptake of enantiomeric amino acids in the meso- and bathypelagic waters of the North Atlantic. *Limnol. Oceanogr.* 51:60-69
- Teira, E; Reinthaler, T; Pernthaler, A; et al. (2004) Combining catalyzed reporter deposition-fluorescence *in situ* hybridization and microautoradiography to detect substrate utilization by bacteria and archaea in the deep ocean. *Applied and Environmental Microbiology* 70:4411-4414
- Teira E, Pazó MJ, Serret P, Fernández E (2001) Dissolved organic carbon production by microbial populations in the Atlantic Ocean. *Limnol. Oceanogr.* 46:1370-1377