

# Programa



CURSO: OCEANOGRAFÍA GENERAL  
TRADUCCION: INTRODUCTION TO GENERAL OCEANOGRAPHY  
SIGLA: BIO237M  
CRÉDITOS: 10  
MÓDULOS: 03  
CARÁCTER: MÍNIMO  
DISCIPLINA: BIOLOGÍA

## I. DESCRIPCIÓN

Este es un curso introductorio a la oceanografía. Abarcará aspectos de las distintas ramas tradicionales de oceanografía como oceanografía geológica, física, química, y biológica. Integrará las distintas ramas oceanográficas con especial énfasis en temas de relevancia actual como cambio global, acidificación de océanos, afloramientos tóxicos, y conservación. Además, se revisarán aspectos históricos de la exploración de los océanos y del desarrollo de la oceanografía, puntualmente en el Pacífico Sur-Oriental.

## II. OBJETIVOS

### Objetivo General

1. Adquirir las herramientas básicas de conocimientos oceanográficos que permitan leer y analizar artículos científicos de oceanografía en sus principales ramas. Así como, también: buscar, reconocer y obtener información general relevante a temas relacionados con oceanografía; utilizar metodologías fundamentales de oceanografía en terreno; y analizar críticamente problemas oceanográficos actuales.

### Objetivos Específicos

1. Identificar y definir los principales eventos en el desarrollo de ciencias marinas.
2. Identificar, definir, y describir los principales periodos de tiempo en la geología de la tierra y el océano.
3. Reconocer las principales propiedades de agua y agua de mar y explicar sus implicancias en el funcionamiento general de sistemas acuáticos.
4. Reconocer las principales relaciones físicas que definen los flujos ambientales en diferentes escalas espaciales.
5. Identificar y describir la composición química de agua de mar. Reconocen los principales ciclos biogeoquímicos oceánicos.
6. Reconocer y clasificar los principales grupos de organismos planctónicos oceánicos y explicar como sus propiedades afectan el funcionamiento del océano y los ciclos biogeoquímicos.
7. Explicar el rol del océano en el secuestro del carbono, la acidificación del océano y el rol del hierro en el clima. Analizan críticamente las ideas de fertilizar el océano con hierro.
8. Explicar y analizar los efectos previstos de acidificación del océano.
9. Desarrollar la capacidad de analizar críticamente artículos sobre oceanografía publicada en revistas profesionales internacionales (en inglés).
10. Practicar metodologías y uso de instrumentación fundamentales para oceanografía en terreno.

## III. CONTENIDOS

1. Orientación del curso.
2. Descripción histórica de la exploración de los océanos y el desarrollo de la oceanografía.

### 3. Geología Marina.

- 3.1. Origen de los océanos y su evolución.
- 3.2. Geomorfología.

### 4. Oceanografía física.

- 4.1. Propiedades físico-químicas del agua.
- 4.2. Turbulencia y dispersión de energía.
- 4.3. Estructura vertical de la columna de agua y de la salinidad, temperatura, y nutrientes Termoclinas, haloclinas, pycnoclinas.
- 4.4. El efecto Coriolis, geostrofia, transporte de Ekman, circulación termohalina.
- 4.5. Vientos predominantes y su distribución.
- 4.6. Principales sistemas de corrientes marinas.
- 4.7. Identificación de masas de agua, Propiedades y diagramas T-S.
- 4.8. Oleajes, olas, mareas, tsunamis y propagación de energía cinética.

### 5. Oceanografía química.

- 5.1. Composición del agua del mar.
- 5.2. Salinidad y gases.
- 5.3. Procesos químicos.
- 5.4. Distribución de nutrientes.
- 5.5. pH, alcalinidad y capacidad de buffer del agua de mar.
- 5.6. Ciclos biogeoquímicos.

### 6. Oceanografía Biológica.

- 6.1. Fotosíntesis y producción primaria.
- 6.2. Producción secundaria.
- 6.3. Ciclos de nutrientes y carbono.
- 6.4. Interacciones físicas/químicas/biológicas.
- 6.5. Ecosistemas marinos (pelágicos y bentónicos).
- 6.6. Escalas espaciales y temporales en sistemas biológicos marinos.
- 6.7. Mareas rojas y bioseguridad.

### 7. Temas integrantes:

- 7.1. Rol de sistemas biológicos en el secuestro de carbono antropogénico.
- 7.2. Cambio global y acidificación de los océanos.
- 7.3. Química de metales en agua: el hierro y el clima.
- 7.4. Oceanografía del manejo de recursos marinos.

### 8. Oceanografía práctica y uso de metodologías en terreno:

- 8.1. Caracterización de la columna de agua con el instrumento CTD.
- 8.2. Muestreo de aguas de diferentes profundidades con botellas tipo Niskin.
- 8.3. Utilización de redes y microscopía para muestrear y examinar microfitoplancton y zooplancton.
- 8.4. Mediciones químicas de las concentraciones de macronutrientes en agua de mar.

## IV. METODOLOGÍA

Cada tema se desarrollará alrededor de preguntas claves que engloban las ramas principales de oceanografía.

- Las cátedras introducirán los temas y las lecturas tanto básicas como específicas darán las bases necesarias para conocer la oceanografía.

- Las discusiones grupales sobre artículos históricos y de actualidad permitirán el desarrollo de la capacidad de analizar críticamente problemas en oceanografía.

- Dos salidas a terrenos obligatorios serán programadas durante fines de semanas y darán a los alumnos oportunidades de conocer el uso de metodologías y instrumentaciones principales en oceanografía en terreno.
- Los estudiantes analizarán en grupos los datos tomados de las salidas a terreno junto con bases de datos globales archivadas. Cada estudiante deberá leer y entender artículos y libros científicos en inglés. Tareas específicas en español serán pedidas sobre los artículos.

## V. EVALUACIÓN

El progreso de los estudiantes va a ser evaluado a través de:

- 1) Pruebas escritas y el examen final
  - 2) Tareas sobre los artículos.
  - 3) Participación en salidas a terreno y trabajos prácticos y presentación de resultados preliminares de los trabajos prácticos
  - 4) El nivel de participación durante el curso y en especial, en las discusiones grupales.
- Se requiere 80% asistencia en clases es requerida.  
Se requiere 100% asistencia en salidas a terreno.

## VI. BIBLIOGRAFÍA

Mínima

Denny, M. W. How the ocean works: An introduction to oceanography. Princeton University Press. 320 pp. 2008.

Werlinger, C. (ed). Biología marina y oceanografía: Conceptos y procesos. Consejo Nacional del Libro y la Lectura Universidad de Concepción. Trama Impresores S.A., Chile. 700 pp. 2004.

Masselink, G. & Hughes, M. G. Introduction to coastal processes and geomorphology. Oxford University Press. 2003.

Mann, K. H., & Lazier, J. R. N. Dynamics of marine ecosystems. Biological-Physical interactions in the oceans. Blackwell Science. 2006.

Vogel, S. Life in moving fluids: The physical biology of flow. Princeton University Press. 2nd addition. 1996.

Articulos:

Theil M. et al. 2007. The Humboldt Current System of Northern and Central Chile. Oceanography and Marine Biology: Annual Review. 45: 195-344.

Suplemental

Dampier, W. Memoirs of a Buccaneer: Dampier's New Voyage Around the World, 1697. Dover Publications, 448 pp. 2007.

Norris, G. The Buccaneer Explorer: William Dampier's Voyages. Boydell Press, 268 pp. 2008.

Barange, M., Field, J. G., Harris, R. P., Hofmann, E. E., Perry, R. I., Werner, F. (eds). Marine Ecosystems

and global change. Oxford University Press. 2010.

Emerson, S. R., Hedges, J. I. Chemical oceanography and the marine carbon cycle. Cambridge University Press. 2008.

Falkowski, P. G., Raven, J. A. Aquatic photosynthesis. Princeton University Press. 2007.

Falkowski, P. G., Knoll, A. (eds). Evolution of primary producers in the sea. Elsevier Academic Press. 2007.

Kleypas, J. A., Feely, R. A., Fabry, V. J., Langdon, C., Sabine, C. L. & Robbins, L. L. 2006. Impacts of Ocean Acidification on Coral Reefs and Other Marine Calcifiers: A guide for Future Research, report of a workshop held 18-20 April 2005, St. Petersburg, Fl. sponsored by NSF, NOAA, and the U.S. Geological Survey, 88 pp., (web resource)

Falkowski, P. G. The invisible forest. Scientific American, August, 2002.

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE  
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS / Julio de 2011