



**UNIVERSIDAD DE SONORA**  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TECNOLÓGICAS



**DOCTORADO EN BIOCENCIAS**  
Programa de actividad académica

### 1. Datos de identificación

|                             |                                 |                          |         |
|-----------------------------|---------------------------------|--------------------------|---------|
| <b>Institución</b>          | Universidad de Sonora           | <b>Clave</b>             |         |
| <b>Unidad Regional</b>      | Centro                          | <b>Horas teoría</b>      | 3       |
| <b>División Académica</b>   | DCBS                            | <b>Horas práctica</b>    | 2       |
| <b>Depto. que imparte</b>   | DICTUS                          | <b>Horas totales</b>     | 5       |
| <b>Programa Educativo</b>   | Doctorado en Biociencias        | <b>Valor en créditos</b> | 8       |
| <b>Materia o asignatura</b> | <b>Oceanografía</b>             | <b>Requisito</b>         | Ninguno |
| <b>Tipo/Eje formativo</b>   | Optativa/Especializante         |                          |         |
| <b>Elaborado por</b>        | Dr. José Eduardo Valdez Holguin |                          |         |

### 2. Introducción

La oceanografía es el estudio de los procesos que ocurren en los océanos, desde su estructura hasta su dinámica (Miller y Wheeler, 2012). Olas, mareas la relación que se tiene con la atmósfera son temas de la oceanografía. Es importante ya que brinda elementos para que las contrucciones sobre el mar sean viables. La distribución de especies en los océanos no se entendería sin el estudio de la oceanografía. Fenómenos físicos, químicos inciden en el entendimiento de los procesos biológicos en los mares del mundo (Townsend, 2012). La oceanografía es indispensable para entender fenómenos como El Niño Oscilación del Sur y el Cambio Climático, así como el origen de huracanes y tsunamis.

### 3. Objetivo general

El objetivo del curso es analizar los procesos que gobiernan los océanos de forma integral para una mejor comprensión de la dinámica costera.

### 4. Objetivos específicos

- Introducir al estudiante en los aspectos básicos de la geología marina, para que entienda los patrones y procesos de sedimentación, transporte y depositación en el medio marino, y la formación y estructura de la zona costera.
- Describir los principales mecanismos que mueven los océanos, describir la respuesta de las aguas oceánicas a esos mecanismos.
- Reconocer los constituyentes del agua de mar, su composición química y el intercambio de gases con la atmósfera.
- Describir como los procesos físicos, químicos y biológicos interactúan para determinar la distribución y composición específica de organismos, y entenderá los principales problemas que enfrentan los oceanógrafos biólogos.

### 5. Contenido

#### INTRODUCCIÓN

Definiciones e historia de la oceanografía Tierra, Océano y Atmósfera.

#### OCEANOGRAFÍA GEOLOGICA

Forma de la tierra Distribución de agua y tierra. Terminología de la topografía submarina, relieve del piso oceánico, cañones submarinos Topografía de la zona costera. Transporte sedimentario en el mar y zona costera Costas rocosas, costas arenosas. Geomorfología de la zona costera, lagunas y estuarios.

#### OCEANOGRAFÍA FISICA.

Propiedades físicas del agua de mar (medición de densidad, temperatura y salinidad; densidad relativa, sigma-t y volumen específico). Leyes físicas en oceanografía y clasificación de fuerzas y movimiento en el océano Dinámica de las corrientes oceánicas, masas de agua, olas, mareas, estática y cinemática Ecuación de movimiento. Procesos océano-atmosféricos.

#### OCEANOGRAFÍA QUIMICA.

Química del agua de mar. Unidades químicas usadas en oceanografía Composición del agua de mar. Elementos presentes (gases disueltos, nutrientes y material particulado) El sistema del dióxido de carbono. Producción orgánica en el mar y zona costera.

#### OCEANOGRAFÍA BIOLÓGICA.

Procesos oceánicos que gobiernan la distribución de organismos Procesos espaciales que gobiernan la distribución de organismos Variabilidad en la circulación oceánica: consecuencias biológicas. Plancton y bentos en relación con las propiedades físico-químicas ambientales Necton y patrones de migración. Vegetación marina con relación a las propiedades físico-químicas de la zona costera.

## 6. Estrategias didácticas

La forma de conducción teórica del curso estará ligada a lecturas previas de artículos y bibliografía relacionada con el tema. Las clases serán apoyadas con material audiovisual (acetatos, transparencias). A su vez, la práctica tanto de campo como de laboratorio será primordial ya que se destaca la participación activa del alumno quien deberá involucrarse con el conocimiento real de la oceanografía, particularmente sobre la zona costera.

## 7. Estrategias de evaluación

Exámenes teórico-prácticos (60%)  
Asistencia a prácticas de campo y/o laboratorio, reportes (20%)  
Exposición oral y escrita por el alumno de la investigación semestral sugerida por el docente (10%)  
Participación: síntesis de artículos, seminarios y discusiones (10%)

## 8. Bibliografía

Bakum, A. 1996. Patterns in the Ocean. Ocean Processes and Marine Population Dynamics. California Sea Grant/CIB. 323pp.  
Beer, Sven, Mats Björk, John Beardall. 2014. Photosynthesis in the Marine Environment. Wiley-Blackwell, 1 edition. 224 pages. ISBN-10: 1119979579  
Duxbury, A.B. y A.C. Duxbury. 1999. Fundamentals of Oceanography. McGraw Hill. 320 pp. 9th Edition  
Garrison Tom S. 2015. Oceanography: An Invitation to Marine Science. Cengage Learning; 9 edition, 640 pages. ISBN-13: 978-1305105164  
Knauss, J. A. 1996. Introduction to Physical Oceanography.  
Levinton Jeffrey S. 2013. Marine Biology: Function, Biodiversity, Ecology. Oxford University Press 4th Edition, 576 pages. ISBN-10: 0199857121  
Mann, K. y J.R.N. Lazer. 2013. Dynamics of Marine Ecosystems. Biological-Physical Interactions in the Oceans. Third Edition, Blackwell Scientific Publications, Inc. 466pp.  
Miller Charles B. y Patricia A. Wheeler. 2012. Biological Oceanography 2nd Edition. Wiley-Blackwell. ISBN-13: 978-1444333022  
Pirie, R.G. 1996. Oceanography. Oxford University Press. 438 pp.  
Roa, Theodore (Editor). 2016. Oceanography and Marine Science. Syrawood Publishing House, 277 pages. ISBN- 10: 1682863344  
Ross, D.A. 1995. Introduction to Oceanography. Benjamin/Cummings Science. 512 pp.  
Sarmiento Jorge L. 2006. Ocean Biogeochemical Dynamics. Princeton University Press, 528 pages. ISBN-13: 978-0691017075  
SiedlerGerold, Stephen M. Griffies, John Gould y John A. Church (Eds). 2013. Ocean Circulation and Climate, Volume 103, Second Edition: A 21st century perspective (International Geophysics). Academic Press. 904 pages. ISBN-13: 978-0123918512  
Talley Lynne D. 2011. Descriptive Physical Oceanography: An Introduction Academic Press 6th Edition. 560 pages. ISBN-13: 978-0750645522  
Townsend. David W. 2012. Oceanography and Marine Biology: An Introduction to Marine Science Sinauer Associates, Inc. 1 edition, 512 pages. ISBN-10: 0878936025

## 9. Perfil docente

Doctorado en ecología o en alguna disciplina científica relacionada, con estudios y/o experiencia en investigación sobre oceanografía.