



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

Área de Ciencias Biológico Agropecuarias y Pesqueras

Coordinación de Posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias

PROGRAMA ACADÉMICO DEL DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE Y CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Acoplamiento Biofísico En El Oceano

FECHA DE ELABORACIÓN

Mayo 15, 2012

FECHA DE ACTUALIZACIÓN

Mayo 2017

2. PRESENTACIÓN

El curso de Acoplamiento Biofísico en el Océano es un curso optativo teórico-práctico de 6 créditos, llevado de manera presencial en aula (60 hrs) y laboratorio, y 60hrs de trabajo independiente en un semestre, totalizando 6 créditos.

El objetivo específico del curso es conocer conceptos y conocimientos fundamentales para comprender el origen de las propiedades del océano y su dinámica de circulación, las interacciones de los organismos con las anteriores, y las consecuencias de esta interacción sobre la estructura de los ecosistemas marinos.

Este curso puede tomarse a partir del primer semestre, como curso especializado, es deseable que el alumno cuente con un conjunto de datos de su proyecto de investigación para realizar los ejercicios de clase con éstos y que los productos sean aprovechados al máximo.

3. OBJETIVOS

Estudiar patrones y procesos físicos de diferentes escalas que afectan la variabilidad del ecosistema pelágico del océano, e identificar procesos de acoplamiento físico-biológico y su impacto en los ecosistemas pelágicos de diferentes regiones, para demostrar la dependencia de los procesos biológicos a los fenómenos físicos, así como la importancia del acoplamiento e interacciones que mantienen las características física-biológicas en las diferentes escalas espacio-temporales en la circulación del océano.

4. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO

Al finalizar este curso, el alumno podrá identificar los procesos físicos que regulan la distribución de los biomas en el ambiente pelágico del océano. Tendrá las herramientas necesarias para identificar datos físicos y biológicos en el océano para cuantificar la influencia de procesos en la variabilidad oceánica del ecosistema pelágico. El egresado se caracterizará por tener la capacidad de hacer un análisis crítico los procesos físicos oceánicos y su influencia en procesos biológicos y ecosistemas, y cuantificarlos.

5. CONTENIDOS

1. Introducción y Conocimientos Básicos

1.1 Características del agua del mar

- 1.2 Generalidades sobre los principales procesos @sicos que afectan al ecosistema pelágico del océano. Introducción. Conceptos. Definiciones.
- 1.3 Ecosistema pelágico del océano. Efecto de algunos factores abióticos. Escalas de variabilidad.
- 1.4 Influencia @sica sobre la dinámica de ecosistemas marinos.

2.El Entorno de la Escala Planetaria

- 2.1 Variación en la radiación solar por la forma, rotación y órbita de la Tierra
- 2.2 La rotación de la Tierra y la “Fuerza” *Coriolis*
- 2.3 Circulación global de la atmósfera y el océano y el transporte de calor
- 2.4 Origen, distribución, y características de los grandes biomas oceánicos

3.Procesos y Condiciones Físicas y las Consecuencias Ecológicas

- 3.1 Las fuerzas y ecuaciones de movimiento de los procesos @sicos
- 3.2 Flujos generados por la fricción del viento: la Dinámica Ekman
- 3.3 Flujos generados por el gradiente de presión: corrientes geostróficas
- 3.4 Procesos ecológicos como consecuencias de las condiciones y la dinámica @sica

4.Circulación y la Organización de los Grandes Biomas en las Cuencas Oceánicas

- 4.1 Circulación en las cuencas oceánicas y el mantenimiento de los giros anticiclónicos, ciclónicos, las corrientes limítrofes y las circumpolares
- 4.2 Distribución, estructura y características de los grandes biomas en relación a los patrones de la circulación y las masas de agua
- 4.3 El cambio temporal: teleconexiones y la variabilidad natural en el sistema del clima del océano, desde la escala interanual (ENOS) hasta multidecadal

5.Interacciones en la Escala Regional hasta la Mesoescala: Análisis de Ecosistemas

- 5.1 Estructura y procesos físico-biológicos en los ecosistemas de las **corrientes ecuatoriales**
- 5.2 Estructura y procesos físico-biológicos en los ecosistemas de los **grandes giros centrales**, subtropicales y en las corrientes limítrofes occidentales
- 5.3 Estructura y procesos en los ecosistemas de los **giros subpolares** y las zonas de transición con las regiones de los giros centrales
- 5.4 Estructura y procesos en los ecosistemas de las **corrientes limítrofes orientales** y las zonas de surgencia
- 5.5 Interacciones físico-biológicas de mesoescala y submesoescala.
- 5.6 Dinámica bio-física de los frentes oceánicos.

6. ESTRATEGIAS DIDACTICAS Y DE APRENDIZAJE

La dinámica del curso versará en el intercambio entre el profesor y los alumnos en el aula- laboratorio a través de clases teóricas, prácticas y ejercicios:

- Clases teóricas (exposición de conceptos y elementos que tienen que ser comprendidos por los alumnos), fomentando la discusión y participación del alumno, y lecturas especializadas.
- Tareas (cálculo de procesos físicos). Retroalimentación de los ejercicios, búsqueda de alternativas para solucionar los mismos problemas, obtención de productos (gráficas, imágenes, índices, modelos, entre otros).

7. PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

Participar en clase de forma clara
Desarrollar trabajos de investigación documental
Realizar tareas

8. CRITERIOS DE ACREDITACIÓN

El curso será evaluado dentro en la escala de 0 a 100, la calificación mínima aprobatoria es de 80 de acuerdo al reglamento de posgrado.

9. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Participación en clase (aportaciones constantes y una actitud crítica e innovadora)	20%
Trabajo de investigación documental	60%
Tareas	20%

10. BIBLIOGRAFÍA

Moore, C. M., Mills, M. M., Arrigo, K. R., Berman-Frank, I., Bopp, L., Boyd, P. W., ... & Jickells, T. D. (2013). Processes and patterns of oceanic nutrient limitation. *Nature Geoscience*, 6(9), 701-710.

Mann, K. H., & Lazier, J. R. (2013). *Dynamics of marine ecosystems: biological-physical interactions in the oceans*. John Wiley & Sons..

Thomson, R. E., & Emery, W. J. (2014). *Data analysis methods in physical oceanography*. Newnes.

Lalli, M., and T.R. Parsons. 1997. *Biological Oceanography: an introduction*. The Open University (2nd Edition).

Mann, K. H., & Lazier, J. R. (2013). *Dynamics of marine ecosystems: biological-physical interactions in the oceans*. John Wiley & Sons.

Miller, C. B., & Wheeler, P. A. (2012). *Biological oceanography*. John Wiley & Sons..

Open University, Oceanography Course Team, 1989. *Ocean Circulation*, Pergamon Press, 238 pp.

Robinson, A.R., J.J. McCarthy and B.J. Rothschild (eds.). 2002. *Biological-Physical Interactions in the sea*. The sea. Volumen 12. John Wiles & Sons, Inc. New York. 634 pp.

Bainbridge, Z. T., Wolanski, E., Álvarez-Romero, J. G., Lewis, S. E., & Brodie, J. E. (2012). Fine sediment and nutrient dynamics related to particle size and floc formation in a Burdekin River flood plume, Australia. *Marine Pollution Bulletin*, 65(4), 236-248.

Anderson, M. J., & Walsh, D. C. (2013). PERMANOVA, ANOSIM, and the Mantel test in the face of heterogeneous dispersions: what null hypothesis are you testing?. *Ecological Monographs*, 83(4), 557-574.

Cepeda-Morales, J., Gaxiola-Castro, G., Beier, E., Godínez, V.M., (2013). The mechanisms involved in defining the northern boundary of the shallow oxygen minimum zone in the eastern tropical Pacific Ocean off Mexico. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*.

Treml, E. A., Roberts, J. J., Chao, Y., Halpin, P. N., Possingham, H. P., & Riginos, C. (2012). Reproductive output and duration of the pelagic larval stage determine seascape-wide connectivity of marine populations. *Integrative and Comparative Biology*, 52(4), 525-537.

Le Corre, N., Guichard, F., & Johnson, L. E. (2012). Connectivity as a management

tool for coastal ecosystems in changing oceans.

INTECH Open Access Publisher.

Fiedler, P.C., Talley, L.D., 2006. Hydrography of the eastern tropical Pacific: A review. *Progress in Oceanography* 69, 143–180. Sokal, R. R. and F. J. Rohlf. (2012). *Biometry: the principles and practice of statistics in biological research*. 4th edition. W. H.

Freeman and Co.: New York. 937 pp.

ISBN: 0-7167-8604-4 or 978-0-7167-8604-7.

Siver P.A. and Lott A.M. (2012) Biogeographic patterns in scaled chryso- phytes from the east coast of North American. *Freshwater Biology* 57, 451–466.

Sánchez-Velasco, L., M.F. Lavín, M. Peguero-Icaza, C.A. León-Chávez, F. Contreras-Catala, S.G. Marinone, I.V. Gutiérrez-Palacios y

V.M. Godínez. 2009. Seasonal changes in larval fish assemblages in a semi-enclosed sea (Gulf of California). *Cont. Shelf Res.*, 29:1697-1710. 161

Sanchez-Velasco, L., Lavin, M. F., Jiménez-Rosenberg, S. P. A., Montes, J. M., & Turk-Boyer, P. J. (2012). Larval fish habitats and hydrography in the Biosphere Reserve of the Upper Gulf of California (June 2008). *Continental Shelf Research*, 33, 89-99.

Wood, S., Paris, C. B., Ridgwell, A., & Hendy, E. J. (2014). Modelling dispersal and connectivity of broadcast spawning corals at the global scale. *Global Ecology and Biogeography*, 23(1), 1-11.

Marinone, S. G, M. J. Ulloa, A. Parés-Sierra, M. F. Lavín & R. Cudney-Bueno. 2008. Connectivity in the northern Gulf of Califor- nia from particle tracking in a three-dimensional numerical model, *Journal of Marine Systems*, 71:149–158

Inda-Diaz, E.A., Sánchez-Velasco, L., Lavín, M.F., (2014). The effects of a tidal-mixing front on the distribution of larval fish habitats in a semi-enclosed sea during winter. *J. Mar. Biol. Assoc. United Kingdom* 1–14. doi:10.1017/S002531541400023X

Fortunato, C. S., Herfort, L., Zuber, P., Baptista, A. M., & Crump, B. C. (2012). Spatial variability overwhelms seasonal patterns in bacterioplankton communities across a river to ocean gradient. *The ISME journal*, 6(3), 554-563.

Brum, J. R., Ignacio-Espinoza, J. C., Roux, S., Doucier, G., Acinas, S. G., Alberti, A., ... & Gorsky, G. (2015). Patterns and ecological drivers of ocean viral communities. *Science*, 348(6237), 1261498.

Beron-Vera, F. J., Olascoaga, M. J., Haller, G., Farazmand, M., Triñanes, J., & Wang, Y. (2015). Dissipative inertial transport patterns near coherent Lagrangian eddies in the ocean. *Chaos: An Interdisciplinary Journal of Nonlinear Science*, 25(8), 087412.

Hachich, N. F., Bonsall, M. B., Arraut, E. M., Barneche, D. R., Lewinsohn, T. M., & Floeter, S. R. (2015). Island biogeography: patterns of marine shallow-water organisms in the Atlantic Ocean. *Journal of Biogeography*, 42(10), 1871-1882.

11. PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Los académicos que pueden impartir la unidad de aprendizaje son profesores investigadores con grado de Doctor en Ciencias, preferentemente con formación en Entomología o Parasitología Agrícola.