

Formato para Salida a Campo de Docencia

I. Información General

- Materia: Biología Marina
- Nivel Académico: 7mo semestre
- Docente Responsable: Héctor Hugo Nava Bravo
- Asistentes y Colaboradores: Colaborador postdoctoral
- Nombre de la Actividad: Caracterización ambiental y biológica en ambientes arrecifales sublitorales e intermareales.
- Objetivo General: que el estudiante conozca de manera práctica las generalidades del ecosistema marino vistas en clase y realice algunas técnicas de caracterización ambiental en el ambiente litoral y sublitoral.
- Fecha y Duración: 9-13 de noviembre del 2026
- Lugar: Costa Pacífico Tropical de México zona centro

II. Propósitos Académicos

- Objetivos de Aprendizaje:
 - Realizar el reconocimiento de un ecosistema marino sublitoral y uno intermareal
 - Practicar un muestreo ambiental en un ambiente sublitoral y uno intermareal
 - Conocer dos técnicas de muestreo bentónico aplicadas en ecología marina: transectos de puntos de intersección y cuadrantes
 - Realizar colecta y análisis de datos biológicos y ambientales

Desarrollar habilidades experimentales:

- N/A, es trabajo de campo.

Analizar y procesar datos científicos:

- Aplicar técnicas de análisis estadístico y gráficos para interpretar los resultados obtenidos.

- Identificar patrones y relacionarlos con las fuentes potenciales de impacto antropogénico..

Fomentar el trabajo colaborativo:

- Trabajar en equipo para planificar, ejecutar y evaluar el experimento, promoviendo el intercambio de ideas y la resolución conjunta de problemas.

Relacionar conceptos teóricos con la práctica:

- Vincular los resultados de la salida de prácticas con temas clave de la materia de Biología Marina, como adaptaciones fisiológicas, límites de tolerancia y respuestas de los organismos a su entorno.

Desarrollar habilidades de comunicación científica:

- Elaborar un reporte escrito o presentación que incluya los objetivos, metodología, resultados, discusión y conclusiones de la salida de prácticas.

Habilidades a desarrollar (competencias) a Desarrollar:

Aplicar metodologías de investigación en ecología marina, manejo de formatos de campo y manejo de bases de datos.

III. Actividades Planeadas

- Actividades Pre-campo:

Para garantizar que los estudiantes estén preparados para la actividad de muestreo en campo, se llevarán a cabo las siguientes actividades:

1. Introducción teórica:

- **Objetivo:** Familiarizar a los estudiantes con los conceptos clave relacionados con las características ambientales de un ambiente sublitoral y otro intermareal y los efectos del impacto antropogénico. También se expondrá sobre las características de un ambiente marino deteriorados y los efectos de los fenómenos oceanográficos alterados por el cambio climático.
- **Actividad:**
 - Clase teórica sobre los efectos de los impactos naturales y antropogénicos en los ecosistemas marinos, así como sobre las principales técnicas de muestreo en campo para realizar la caracterización ambiental y biológica de los organismos marinos.

- Discusión sobre ejemplos reales de adaptación de las esponjas de agua dulce a diferentes condiciones ecológicas extremas, como desecación, temperaturas bajas e hipoxia.

2. Revisión de fuentes de información:

- **Objetivo:** Que los estudiantes investiguen antecedentes científicos sobre el efecto de factores ambientales extremos en los organismos marinos.
- **Actividad:**
 - Se expondrá sobre las ventajas del uso de asistentes de inteligencia artificial (IA) para la creación de análisis de grandes cantidades de información disponibles en la red, así como el procedimiento adecuado para el uso de esta tecnología.
 - Cada equipo hará uso de asistentes de IA para crear un análisis de información basado en grandes bancos de datos académicos sobre la ecología de los ambientes marinos intermareales y sublitorales, usando una estrategia de conversación y verificación de la información obtenida con los asistentes de IA.

3. Planificación de trabajo de campo:

- **Objetivo:** Comprender el procedimiento para realizar una caracterización ambiental de un ambiente marino.
- **Actividad:**
 - Se formarán equipos de trabajo (5 integrantes).
 - Cada equipo recibirá una guía metodológica
 - A manera de práctica, se diseñará un esquema de trabajo de campo que incluya:

- **Actividad:**

- Se asignará a cada equipo una lista de materiales, instrumentos de medición y formatos de registro.
- Los estudiantes etiquetarán sus materiales y configurarán las tablas de datos que utilizarán.
- El laboratorio (NIRENA) preparará el equipo necesario para recolectar los datos ambientales.

5. Práctica:

- **Objetivo:** Familiarizarse con el uso de instrumentos de medición y procedimientos para realizar una caracterización ambiental y biológica de un ambiente coralino.

- **Actividad:**

- Practicar el procedimiento para la toma de datos ambientales usando equipo multiparámetros marca Hanna,
- Realizar un muestreo biológico practicando la técnica de transectos lineales y cuadrantes para registro de abundancia de especies bentónicas.

V. Evaluación Académica

- Criterios de Evaluación:

Asistencia a la práctica de campo (obligatorio para aprobar el curso).

60% Realización de práctica de campo

40% Presentación de resultados en reporte escrito

VI. Recursos Necesarios

- Materiales de Campo: Bitácora de campo, cinta métrica de PVC de 30m, cuadrante de 1m². Equipo de buceo libre (aletas, visor y snorkel) y chaleco salvavidas.
- Equipo de Protección Personal: Vestimenta adecuada para práctica de campo en ambiente intermareal y sublitoral.

VII. Seguridad y Permisos

- Riesgos Identificados: Exposición al sol.
- Plan de Emergencia: Protocolo de emergencia de la UMSNH se cuenta con botiquín de primeros auxilios.
- Permisos y Autorizaciones: Se notificará a la autoridad municipal sobre las actividades durante la estancia. No es necesario obtener permisos.

VIII. Presupuesto

- Costos Detallados: costo de transporte foráneo ida y vuelta a determinar (aproximadamente \$700.00 por persona).
- Hospedaje para dos noches: 300 pesos por persona por noche, aproximadamente.
- Alimentos: 300 pesos diarios, aproximadamente.

IX. Referencias y Apéndices

- Bibliografía Recomendada

Barnabe G., Barnabe-Quet R. 2000. Ecology and management of coastal waters. Springer-Verlag. 396 pp.

Burns, W. C. C. 2008. Anthropogenic Carbon Dioxide Emissions and Ocean Acidification: The Potential Impacts on Ocean Biodiversity. In Askins R. A. et al. (eds.). Saving Biological Diversity: 187-202.

De Jong, F. 2006. Marine Eutrophication in Perspective. On the Relevance of Ecology for Environmental Policy. Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Printed in The Netherlands. 335 pp.

De La Lanza E., G. 1991. Oceanografía de mares mexicanos. AGT EDITOR, S.A. México, D.F. XII + 569 pp.

Dickson, A. C. 2011. The carbon dioxide system in seawater: equilibrium chemistry and measurements. EPOCA:17-40.

Kaiser et al. 2011. Marine Ecology: Processes Systems and Impacts. Oxford University Press. 538 pp.

Okolodkov, Y. B. 2010. Biogeografía Marina. Universidad Autónoma de Campeche. 217 pp.

Penchaszadeh, P. E. y M. I. 2006. Brögger. Biología marina. Colección Ciencia Joven 15. EUDEBA, Buenos Aires, Argentina. 155 pp.

Rapp, D. 2008. Assessing Climate Change. Temperatures, Solar Radiation and Heat Balance. Springer and Praxis Publishing Ltd, Chichester. 374 pp.

Ruiz D., M. F. 1993. Recursos Pesqueros de las Costas de México su conservación y manejo socio-económico. 3ª ed. LIMUSA-NORIEGA EDITORES, México. 283 pags.

Semar. 2002a. Atlas de Dinámica Costera de la República Mexicana. Secretaría de Marina Armada

de México. Dirección General de Investigación y desarrollo. Dirección General Adjunta de Hidrografía y Cartografía. 220 pp.

Semar. 2002b. Atlas de Contaminación Marina en el Mar Territorial y Zonas Costeras de la República Mexicana. Secretaría de Marina Armada de México. Dirección General de Investigación y desarrollo. Dirección General Adjunta de Hidrografía y Cartografía. 175 pp.

Stenseth, N. C., G. Ottersen, J. W. Hurrell and A. Belgrano. 2004. Marine Ecosystems and Climate Variation. Oxford University Press is a department of the University of Oxford. 252 pp.

Suthers, I. M. and D. Rissik. 2009. Plankton. A guide to their ecology and monitoring for water quality. CSIRO Publishing. Australia. 256 pp.

Tait, R. V. 1987. Elementos de Ecología Marina. 3ª ed. Editorial ACRIBIA, S.A. España. XIV + 446 págs.

Vega V., M. 1971. Introducción a la Ecología del Bentos Marino. O.E.A., Washington, D.C. VI + 91 pp.