

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN BÁSICA**  
**COORDINACIÓN DE FORMACIÓN PROFESIONAL Y VINCULACIÓN UNIVERSITARIA**  
**PROGRAMA DE UNIDAD DE APRENDIZAJE**

**I. DATOS DE IDENTIFICACIÓN**

- 1. Unidad Académica:** Facultad de Ciencias Marinas
- 2. Programa Educativo:** Licenciatura en Oceanología
- 3. Plan de Estudios:**
- 4. Nombre de la Unidad de Aprendizaje:** Oceanografía Geológica
- 5. Clave:**
- 6. HC: 02 HL: 03 HT: 01 HPC: 01 HCL: 00 HE: 02 CR: 09**
- 7. Etapa de Formación a la que Pertenece:** Disciplinaria
- 8. Carácter de la Unidad de Aprendizaje:** Obligatoria
- 9. Requisitos para Cursar la Unidad de Aprendizaje:** Sedimentología

**Equipo de diseño de PUA**

**Firma**

**Vo.Bo. de Subdirector de Unidad Académica**

Víctor Antonio Zavala Hamz.

Ronald M. Spelz Madero  
Oscar E. González Yajimovich  
Miguel Agustín Téllez Duarte

**Fecha:** Agosto 2017

## **II. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Oceanografía Geológica es una asignatura de carácter obligatorio que se imparte en la etapa disciplinaria de la Licenciatura en Oceanología que tiene como propósito comunicar a los estudiantes los conocimientos generales de Oceanografía Geológica, con dos bloques básicos: un primer bloque que introduce al estudiante en conceptos Tectónica de Placas, detallando los diferentes aspectos de esta teoría; el segundo bloque incluye la Sedimentación Oceánica, detallando estructuras, procesos y ambientes sedimentarios en la zona costera, las plataformas continentales y el mar profundo. Es requisito haber aprobado la asignatura de Sedimentología para poder cursarla.

## **III. COMPETENCIA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Analizar los procesos de los sistemas marinos, mediante la obtención de muestras en salidas de campo y/o cruceros oceanográficos, para generar información necesaria, comprender y modelar el funcionamiento de los sistemas, con una actitud crítica, reflexiva y honesta.

## **IV. EVIDENCIA(S) DE DESEMPEÑO**

Elabora y presenta un proyecto final de un trabajo de investigación en la forma de un reporte final de laboratorio y prácticas.

## V. DESARROLLO POR UNIDADES

### UNIDAD I. Tectónica de placas

#### **Competencia:**

Describir de manera histórica la evolución de las ideas científicas a partir de las cuales se deriva la teoría de la Tectónica de Placas, mediante el análisis de los descubrimientos geológicos que la apoyan, especialmente los conceptos de la Deriva Continental y la Dispersión del Piso Oceánico, con el objetivo de discernir la evolución de ideas de una Tierra estática a una dinámica; con una actitud propositiva y creativa.

#### **Contenido:**

**Duración:** 10 horas

- 1.1. Deriva Continental
  - 1.1.1. Convección en el manto
  - 1.1.2. Migración de los polos magnéticos
  - 1.1.3. El rompimiento del supercontinente
- 1.2. Dispersión del Piso Oceánico
  - 1.2.1. Anomalías magnéticas en el piso oceánico
  - 1.2.2. Edad de la corteza oceánica
  - 1.2.3. Diferencias en las razones de dispersión
- 1.3. Tectónica de Placas
  - 1.3.1. Fronteras de Placas y sismicidad
  - 1.3.2. Geometría del movimiento de placas
  - 1.3.3. Flujo de calor
  - 1.3.4. Arcos magmáticos y gravimetría
  - 1.3.5. Volcanismo
- 1.4. Historia tectónica de los océanos

## UNIDAD II. Sedimentación oceánica

### Competencia:

Establecer los diferentes ambientes de sedimentación oceánica, los métodos de muestreo y la influencia ambiental (física, biológica y química) en los sedimentos para inferir la influencia de la morfología costera y de la plataforma continental en los procesos económicos y poblacionales, mediante revisión de casos de estudio; con una actitud analítica y responsable que favorezca el trabajo en colaboración.

### Contenido:

**Duración:** 22 horas

- 2.1. Sedimentación Oceánica
- 2.2. Métodos de muestreo sedimentario
- 2.3. Plataformas terrígenas
  - 2.3.1. Cambios recientes del nivel del mar
  - 2.3.2. Factores de control
  - 2.3.3. Distribución general de los sedimentos
  - 2.3.4. Procesos operacionales en plataformas
- 2.4. Plataformas carbonatadas
  - 2.4.1. Sistemas modernos -- Plataforma de Yucatán
- 2.5. El sistema pendiente-elevación continental
  - 2.5.1. Procesos en el quiebre de la plataforma
  - 2.5.2. Procesos en la pendiente
  - 2.5.3. El sistema cañón submarino - abanico
- 2.6. Sedimentación en océano profundo
  - 2.6.1. Fuentes de los sedimentos
  - 2.6.2. Clasificación
  - 2.6.3. Distribución
    - 2.6.3.1. Profundidad de compensación de  $\text{CaCO}_3$
    - 2.6.3.2. Precipitación de sílice
    - 2.6.3.3. Distribución geográfica
    - 2.6.3.4. Modelos de sedimentación oceánica

## VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE TALLER

| No. de Práctica | Competencia   | Descripción  | Material de Apoyo   | Duración |
|-----------------|---|--|---|----------|
| 1               | Desarrollar el conocimiento sobre la Geografía de la zona costera mundial, mediante el uso de mapas y libros especializados, para describir sus características más importantes; con una actitud crítica y reflexiva.   | Localizar las características o áreas geográficas en el mapa del mundo para describir sus características más importantes.   | Mapa del piso oceánico (Heezen y Tharp, 1981, National Geographic)  | 4 horas  |
| 2               | Explicar la teoría de la difusión del sonido en el océano, mediante el graficado manual de la batimetría de la bahía de Todos Santos, para establecer su utilidad en la exploración del piso oceánico; con actitud responsable.   | Graficar manualmente perfiles batimétricos para establecer su utilidad en la exploración del piso oceánico.  | Calculadora, juego de escuadras.  | 4 horas  |
| 3               | Resolver problemas de cálculo geofísicos, para entender la dispersión del piso oceánico y la localización de fronteras de placas mediante datos de terremotos, mediante la discusión de los métodos que las sustentan; con una actitud crítica, receptiva y responsable.            | Repasar la teoría de la dispersión del piso oceánica, resolución de problemas de cálculo geofísicos, ubicar fronteras de placas con datos de terremotos en un modelo esférico. | Mapa del piso oceánico, Mapa tectónico del piso oceánico y Carta del tiempo geológico. Tijeras, pegamento lápices de colores. Juego de escuadras. | 4 horas  |
| 4               | Plantear la utilidad del uso de los microfósiles, para estimar la velocidad de dispersión del piso oceánico en el sustento de la tectónica de placas y la estratigrafía, mediante cálculos manuales; con una actitud analítica y responsable que favorezca el trabajo colaborativo. | Graficar la velocidad de dispersión del piso oceánico, en el sustento de la tectónica de placas y la estratigrafía mediante microfósiles.                                      | Calculadora, juego de escuadras.  | 4 horas  |

| VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO |   |   |  |         |
|--|---|---|--|---------|
| 5  | Analizar las características de una carta marítima, para discutir su utilidad en la oceanografía, mediante la realización de ejercicios, con actitud pro-activa.  | Mostrar y discutir las características de una carta marítima, realizar ejercicios básicos de la utilidad de las cartas marítimas.   | Carta de navegación de la bahía de Todos Santos, juego reglas paralelas, Carta de navegación No. 1 (símbolos). Compás, juegos de escuadras, regla, lápiz para trazo. | 6 horas |
| 6  | Analizar la física del sonido en el medio marino y los sedimentos del piso oceánico, mediante revisión bibliográfica, para realizar cálculos geofísicos e identificar capas sedimentarias; con actitud crítica y reflexiva.   | Discutir perfiles de reflexión sísmica y realizar ejercicios geofísicos. Tales como velocidad del sonido en rocas y sedimentos para la obtención de grosor de capas y tasas de sedimentación.   | Regla graduada, juego de escuadras, calculadora, artículos científicos.  | 6 horas |
| 7  | Explicar el método de difracción laser para el análisis de tamaño de grano mediante un analizador Horiba, con participación activa y entusiasta.  | Conocer y utilizar el Instrumento Laser Horiba LA910 para analizar cuantitativa y cualitativamente la granulometría en muestras sedimentarias.  | Muestras de sedimento del crucero oceanográfico. Horiba.   | 6 horas |
| 8  | Determinar la cantidad de carbono inorgánico en una muestra sedimentaria, mediante el método de coulometría y con base en los datos, calcular la cantidad de carbonato de calcio (CaCO <sub>3</sub> ) presente en los mismos; con actitud responsable, basada en la ética y el respeto por el ambiente. | La determinación del carbono inorgánico en sedimentos es importante ya que mediante un factor se puede obtener de manera precisa el contenido de carbonatos, y estos son un buen indicador de paleoproduktividad en algunas regiones. | Analizador UIC Inc. CM150, muestra seca y macerada, balanza analítica,   | 6 horas |
| 9  | Estimar el porcentaje de carbón orgánico presente en una muestra sedimentaria, mediante los métodos de combustión y coulometría, para utilizarlo como indicador de energía potencial para producción secundaria; con actitud reflexiva y entusiasta.  | La materia orgánica u oxidable es un importante indicador de productividad en el mar.   | Analizador UIC Inc. CM150, muestra seca y macerada, balanza analítica,   | 6 horas |

|    |  |   |  |         |
|----|--|---|--|---------|
| 10 | Analizar los procesos sedimentarios y oceánicos profundos, mediante la discusión de casos de estudio, para determinar cómo afectan la formación de estructuras geológicas y estratos sedimentarios importantes, con actitud crítica y reflexiva. | Discutir los procesos que forman los materiales de mar profundo importantes en la interpretación de ambientes antiguos. | Lápices de colores, juego de escuadras, artículos científicos y calculadora. | 6 horas |
|----|--|---|--|---------|

| <b>VI. ESTRUCTURA DE LAS PRÁCTICAS DE CAMPO</b> |   |  |   |         |
|---|---|--|---|---------|
| 11  | Analizar el sedimento de una muestra con ayuda del microscopio estereoscópico, para identificar microfósiles; con actitud reflexiva y responsable.                        | Observar una muestra sedimentaria, separar y montar los microfósiles encontrados e identificarlos.   | Pincel, microscopio estereoscópico, goma tragacantos, portaobjetos.   | 5 horas |
| 12  | Analizar muestras de sedimento tomadas con draga para identificar el tipo de sedimento presente y elaborar un reporte, con iniciativa, participación activa y entusiasta. | Tomar muestras sedimentarias con draga en la bahía de todos santos identificar el tipo de sedimento presente y elaborar un reporte.  | Draga, winche, bolsas de plástico, pala metálica, contador de cable, bandeja plástica.  | 6 horas |
| 13  | Preparar muestras de sedimentos, mediante el secado en horno, para separar e identificar microfósiles; con orden y disciplina.  | Tomar dos submuestras de sedimento; una se deja en el vaso de precipitado y se mete a secar al horno; la otra se tamiza para obtener la fracción sedimentaria con mayor abundancia de foraminíferos y se pone a secar en el horno también. Observar los microfósiles encontrados e identificarlos. | Balanza analítica, vaso de precipitados, caja de Petri, juego de tamices, horno. Muestra del crucero oceanográfico, pincel, microscopio estereoscópico, goma tragacantos, portaobjetos. | 5 horas |

## VII. MÉTODO DE TRABAJO

### Encuadre

En las clases de teoría el maestro hará uso del pizarrón o de otros materiales audiovisuales para explicar al alumno los conceptos teóricos de la materia de manera clara y breve, ilustrando dichos conocimientos mediante modelos geológicos sencillos.

En el laboratorio, el maestro proporcionará al estudiante los materiales necesarios para realizar la práctica correspondiente a la sesión, iniciando la clase con una introducción que conecte los conceptos adquiridos en las clases de teoría con la práctica a realizar en esa sesión. Para ello, el maestro hará uso de pizarrón o el material audiovisual que necesite.

### ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA, DOCENTE:

Se sugiere poner énfasis en el empleo de las siguientes herramientas metodológicas:

1. Motivar entre los alumnos la investigación mediante la búsqueda de conceptos y problemas físicos en la bibliografía que está disponible tanto en la biblioteca como en Internet
2. Promover el trabajo individual y de grupo en el salón de clase, proponiendo la discusión de algún problema o resultado.
3. Proponer estudios de caso, ya sean individuales o por equipos, anclados a un aspecto práctico en Oceanografía geológica.
- 4.

### ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE ALUMNO:

El estudiante, será responsable de la búsqueda y consulta de la bibliografía diversa que se recomiende en cada una de las unidades del curso, de las prácticas y material de laboratorio, de los temas selectos que se le asignen, del cumplimiento oportuno de las tareas y trabajos complementarios, de su participación activa en talleres, así como de los reportes de prácticas de laboratorio que permitan ejercitar los conocimientos asimilados.



## VIII. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### **Criterios de acreditación**

- 80% de asistencia para tener derecho a examen ordinario y 40% de asistencia para tener derecho a examen extraordinario de acuerdo al Estatuto Escolar artículos 70 y 71.
- Calificación en escala del 0 al 100, con un mínimo aprobatorio de 60.

### **Criterios de evaluación**

- 1) Cumplir con un mínimo del 80% de asistencias en clases impartidas.
- 2) Realizar con empeño las diferentes actividades desarrolladas en el curso, las cuales serán evaluadas mediante los siguientes criterios de calificación:
  - 3 exámenes parciales con preguntas de concepto: 40%
  - Elaboración de un manual teórico/práctico con el contenido temático de cada unidad: 20%
  - Laboratorio y reportes de campo: 20%
  - Proyecto final: 20%

## IX. BIBLIOGRAFÍA

### Básica

- DAVIDSON-Arnott, R., 2010. An Introduction to Coastal Processes and Geomorphology. Cambridge University Press. 442 p.
- DAVIS, R.A., 1983. Depositional systems, a genetic approach to Sedimentary Geology. Prentice-Hall, 669 p. [Clásica]
- GARRISON, T. 2007. Oceanography, An Invitation to Marine Science. Sixth edition. Brooks/Cole. 588p. [Clásica]
- KENNETT, J., 1982. Marine Geology. Prentice-Hall, 813 p. [Clásica]

### Complementaria

- GEOS [www.ugm.org.mx/wordpres/publicaciones/geos/](http://www.ugm.org.mx/wordpres/publicaciones/geos/)
- Marine Micropaleontology [www.journals.elsevier.com/marine-micropaleontology/](http://www.journals.elsevier.com/marine-micropaleontology/)
- MARSHAK, S., 2012. Earth: Portrait of a Planet. Fourth Edition. W.W. Norton & Company. New York. USA. 819p. Science [www.sciencemag.org](http://www.sciencemag.org)

## X. PERFIL DEL DOCENTE

El docente de esta asignatura debe poseer Licenciatura y preferentemente posgrado en cualquiera de las áreas curriculares de las ciencias naturales y exactas, con experiencia docente y profesional en el área de la oceanografía, incluyendo la participación en cruceros oceanográficos y el análisis de datos y muestras derivado de los mismos. Debe ser una persona, puntual honesta y responsable, con facilidad de expresión, motivador en la participación de los estudiantes, tolerante y respetuoso de las opiniones.