



# UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

## FACULTAD DE BIOLOGÍA



### PROGRAMA DE LA MATERIA DE GEOLOGÍA FÍSICA

#### Datos generales:

Semestre: Cuarto

Área académica: Ecología

Carga horaria: 7 horas por semana (Teoría 4, laboratorio 2, campo 1)

Número de semanas del semestre: 16

Número de créditos: 6

Fecha de elaboración: febrero 2016

Participantes en la elaboración: Dra. María Luisa García Zepeda, M.C. Juan Carlos González Cortés, M.C. Pedro García Garrido, M.C. J. Ramón López García, M.C. Arturo Carrillo Sánchez, Ing. Juan Manuel Ayala Gómez.

Fecha de la última revisión: enero 2026

Participantes en la última revisión: M.C. Juan Carlos González Cortés, M.C. J. Ramón López García, Biol. Juan Luis Mora Rosas, Dr. Alejandro Hiram Marín Leyva, Dr. Boris Chako Tchamabe, M.C. Robert Diego Lystad Gray, Dra. María Alcalá de Jesús

**Correlación directa con otras materias:** Con **Manejo y Conservación de Recursos Naturales** la relación es muy importante ya que esta materia proporciona los fundamentos para la comprensión de los recursos naturales.

Además, las disciplinas de la Biología como la **Paleontología, Ecología, Climatología y Edafología** tienen una estrecha relación con las ciencias de la Tierra (**Geología**).

En otro sentido, las ciencias de la tierra ofrecen fundamentos y el conocimiento sobre la historia de la vida sobre el planeta, de tal forma que las materias de **Paleontología, Biogeografía y Evolución** puedan ser abordadas en su contexto histórico - evolutivo, así como la distribución y sus causas.

**Perfil profesional del profesor:** Licenciatura en Geología o Biología es deseable tener experiencia en el campo de la geografía, geología y ciencias de la tierra

#### Introducción

El programa de geología tiene como propósito introducir las bases fundamentales de la geología y destacar su importancia para la formación biológica.

En el presente curso se buscará fundamentalmente entender al planeta como un sistema complejo en el cual sus diferentes componentes atmósfera, biosfera, hidrosfera, litosfera y manto, interaccionan para dar a la tierra un estado dinámico y complejo de condiciones que permiten la gran variedad de paisajes, que se han originado de los cambios a través del tiempo geológico.

La geología es fundamental para la formación del biólogo, ya que le permite entender la dinámica de la tierra y la relación y efectos que tiene sobre la distribución y evolución de los seres vivos.

Finalmente se dará particular importancia a como la dinámica de los diferentes componentes del sistema tierra han contribuido en la distribución de los organismos, en el pasado y presente, así como la dinámica de litosfera y la atmósfera afectan al medio ambiente en la actualidad.

## **Objetivo general**

Conocer y comprender la importancia de la geología, y los procesos endógenos y exógenos de la Tierra en relación con las ciencias biológicas.

## **Contenidos**

### **Unidad 1. Introducción a ciencias geológicas (4 horas)**

**Objetivo:** Comprender el campo de acción de la geología y su importancia.

- 1.1. Definición y ramas de la geología
- 1.2. Importancia de la Geología en el campo de la biología

### **Unidad 2. Origen del universo (4 horas)**

**Objetivo:** Conocer y analizar las diferentes teorías sobre el origen del universo, la Tierra, y su relación con el sol y la luna.

#### 2.1. El sistema solar

- 2.1.1. Teorías acerca del origen del universo y del sistema solar
- 2.1.2. Componentes del sistema solar
- 2.1.3. El Sol, nuestra estrella.
- 2.1.4. La luna, nuestro satélite.
- 2.1.5. Tipos de eclipses.
- 2.1.6. Estructura interna de la tierra.

### **Unidad 3. Elementos de cartografía geológica (4 horas)**

**Objetivo:** Describir los conceptos geográficos utilizados en geología para las representaciones terrestres, como son el empleo del sistema de coordenadas y la lectura de mapa y su contenido.

#### 3.1. Geografía, concepto y divisiones

#### 3.2. Elementos geográficos y representaciones terrestres.

- 3.2.1. Líneas, puntos y círculos imaginarios
- 3.2.2. Coordenadas geográficas y UTM

#### 3.3. Cartografía Geológica

- 3.3.1. Elementos de cartografía
- 3.3.2. Escalas
- 3.3.3. Planos y curvas de nivel (secciones)

### **Unidad 4. Tectónica de placas (8 horas)**

**Objetivo:** Comprender y analizar la evolución de la teoría más aceptada sobre la dinámica de la Tierra en relación a las placas tectónicas y sus procesos asociados.

#### 4.1. Tectónica de Placas

- 4.1.1. Hipótesis de la “Deriva continental”
- 4.1.2. Tipos y límites de placas
- 4.1.3. Origen de las principales cadenas montañosas

#### 4.2. Magnetismo Terrestre

- 4.2.1. Origen del magnetismo
- 4.2.2. Polos geomagnéticos y magnéticos
- 4.2.3. Inversiones magnéticas
- 4.2.4. Paleomagnetismo

#### 4.3. Geocronología

4.3.1. Escala y tabla del tiempo geológico y métodos de datación (relativos y absolutos)

### Unidad 5. Minerales que forman las rocas (4 horas)

**Objetivo:** Conocer la formación y geometría de los cristales y minerales que forman las rocas ígneas.

5.1. Los Minerales: ¿Que son y como se forman?

5.2. Propiedades físicas de los minerales

5.3. Grupos de minerales formadores de rocas

### Unidad 6. Procesos endógenos (18 horas)

**Objetivo:** Conocer y las características físicas y químicas de los diferentes tipos de rocas ígneas y metamórficas, así como los diversos procesos litosféricos que las forman.

6.1. Magmatismo y formación de Rocas ígneas

6.1.1 Plutonismo y formación de rocas ígneas intrusivas

6.1.1.1. Características de las rocas ígneas intrusivas

6.1.1.2. Clasificación de las rocas ígneas intrusivas

6.1.2 Volcanismo y formación de Rocas ígneas extrusivas

6.1.2.1. Tipos de erupciones volcánicas

6.1.2.2. Características de las rocas ígneas extrusivas/volcánicas

6.1.2.3. Clasificación de las rocas ígneas extrusivas/volcánicas

6.1.2.4. Tipos de volcanes

6.1.3.5. Volcanes en México

6.1.4.6. Actividad hidrotermal (volcanes)

6.1.5.7. Efectos de los volcanes en el clima

6.1.6.8. Peligros volcánicos

6.2. Metamorfismo y formación de Rocas Metamórficas

6.2.1. Tipos de metamorfismo

6.2.2. Características físicas de rocas metamórficas

6.2.3. Clasificación de rocas metamórficas

### Unidad 7. Procesos exógenos (12 horas)

**Objetivo:** Reconocer los principales agentes de intemperismo, los procesos de erosión y transporte que afectan la superficie terrestre, su efecto en la modelación del paisaje y en la formación de los distintos tipos de rocas sedimentarias, estructuras fósiles, así como su relación con el origen y desarrollo de los suelos.

7.1. El ciclo de las rocas

7.2. Procesos de alteración de las rocas: Intemperismo y meteorización

7.2.1. Alteración física o mecánica (termoclastia, crioclastia, Exfoliación, Haloclastia, biofísica)

7.2.2. Meteorización Química (Disolución, Hidratación, Hidrólisis, Carbonatación, Oxido- reducción e Intercambio iónico, bioquímica)

7.2.4. Velocidad de intemperismo

7.2.5. Influencia antropogénica en la modificación del paisaje

7.3. Erosión y transporte de sedimentos

7.3.1 Dinámica del transporte de sedimentos

7.3.2 Modos de transporte: suspensión, saltación y arrastre

7.3.3 Variables que controlan la capacidad y competencia del flujo

- 7.3.4 Erosión fluvial: energía, caudal y carga sedimentaria
- 7.3.5 Cómo los ríos erosionan, transportan y depositan
- 7.3.6 Curvas de Hjulström y Shields como herramientas interpretativas
- 7.3.7 Erosión costera y marina
- 7.3.8 Oleaje, corrientes litorales y dinámica de playas
- 7.3.9 Impactos geomorfológicos y riesgos asociados
- 7.3.10 Erosión glacial y periglacial
- 7.3.11 Abrasión, arranque y transporte en masa de hielo
- 7.3.12 Formas características del relieve glacial
- 7.3.13 Erosión eólica en ambientes áridos
- 7.3.14 Deflación y abrasión
- 7.3.15 Formación de dunas y migración de sedimentos

- 7.4.1. Flujo laminar y turbulento
- 7.4.2. Acción erosiva: abrasión, impacto y solución
- 7.4.3. Estructuras fluviales: meandros, planicies de inundación, terrazas, barras, deltas
- 7.4.4. Patrones de drenaje y tipos de corrientes

- 7.5. Ambientes sedimentarios
  - 7.5.1. Continentales: Fluvial, lacustre, lagunar, glaciar, desértico, cavernoso
  - 7.5.2. Marinos: Plataforma, Talud, Abisal
  - 7.5.3. Mixtos: estuarios, deltas, barras, playa etc.

- 7.6. Sedimentación y formación de las Rocas Sedimentarias
  - 7.6.1. Diagénesis
  - 7.6.2. Clasificación de rocas sedimentarias
    - 7.6.2.1. Clásticas o detriticas
    - 7.6.2.2. Químicas
    - 7.6.2.3. Biogénicas

## **Unidad 8. Regionalización geológica del Estado (2 horas)**

**Objetivo:** Conocer las principales características geológicas, morfotectónicas y fisiográficas del estado de Michoacán.

- 8.1. Geología de las provincias fisiográficas de Michoacán

## **Unidad 9. Sismos, deslizamientos de masas y fallas geológicas (8 horas)**

**Objetivo:** Conocer el origen de los principales movimientos telúricos, sus fenómenos y estructuras asociadas.

- 9.1. La sismicidad
  - 9.1.1. Tipos de ondas sísmicas e interior de la tierra
  - 9.1.2. Instrumentación y registro de sismos
  - 9.1.3. Peligros y riesgos sísmicos

- 9.2. Tipos de fallas geológicas
  - 9.2.1. Falla Normal
  - 9.2.2. Falla Horizontal
  - 9.2.3. Falla Inversa
  - 9.2.4. Falla Mixtas

### 9.3. Movimiento de masas

- 9.3.1. Caídas
- 9.3.2. Deslizamientos
- 9.3.3. Flujos
- 9.3.4. otros

### Metodología y desarrollo general del curso

Las sesiones se desarrollarán en el aula y el laboratorio correspondiente, auxiliados por materiales audiovisuales y actividades participativas en las que los alumnos se involucrarán en la generación de su propio conocimiento a través de la práctica de los procesos inductivos - deductivos necesarios para la interpretación de las Ciencias de la Tierra (Geología Física), sus principios y leyes en el contexto Biológico.

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO (32 horas totales)

Práctica 1.- Como medir la circunferencia de la Tierra (2 horas)

Práctica 2.- Uso de cartas topográficas (4 horas)

Práctica 3.- Coordenadas geográficas (3 horas)

Práctica 4.- Características de los minerales (3 horas)

Práctica 5.- Rocas ígneas y su clasificación (6 horas)

Práctica 6.- Rocas sedimentarias y su clasificación (6 horas)

Práctica 7.- Rocas metamórficas y su clasificación (6 horas)

Práctica 8.- Ubicación, geología y geomorfología del volcán Paricutín (práctica de campo) (16 horas)

### SALIDAS DE CAMPO

Sección	Lugar de salida de campo	Fecha de la salida
01-08	Volcán Paricutín	2 de mayo de 2026

### CONFERENCIAS

Título de la conferencia	Nombre del Ponente	Fecha	Modalidad (en línea/ presencial)
El rompecabezas móvil del planeta: pasado y futuro de los continentes	Dr. Boris Tchambe Chako	12 de marzo de 8-10 am	presencial
Los cronómetros de la Tierra	Gerardo Arieta	17 de abril a las 12 pm	presencial
Origen del campo volcánico de Michoacán - Guanajuato (CVMG) y su efecto en la distribución en los peces de agua dulce	Robert Diego Lystad Gray	16 de abril a las 12 pm	presencial
¿Son todos los volcanes parecidos al Paricutín monogenéticos?	Dr. Boris Tchambe Chako	21 de mayo de 8-10 am	presencial

### EVALUACIÓN

**Evaluación diagnóstica.** En la primera sesión teórica se realizará esta evaluación diagnóstica, con el objetivo de reconocer las capacidades y habilidades de los alumnos y el compromiso de participar en este curso de importancia para su formación.

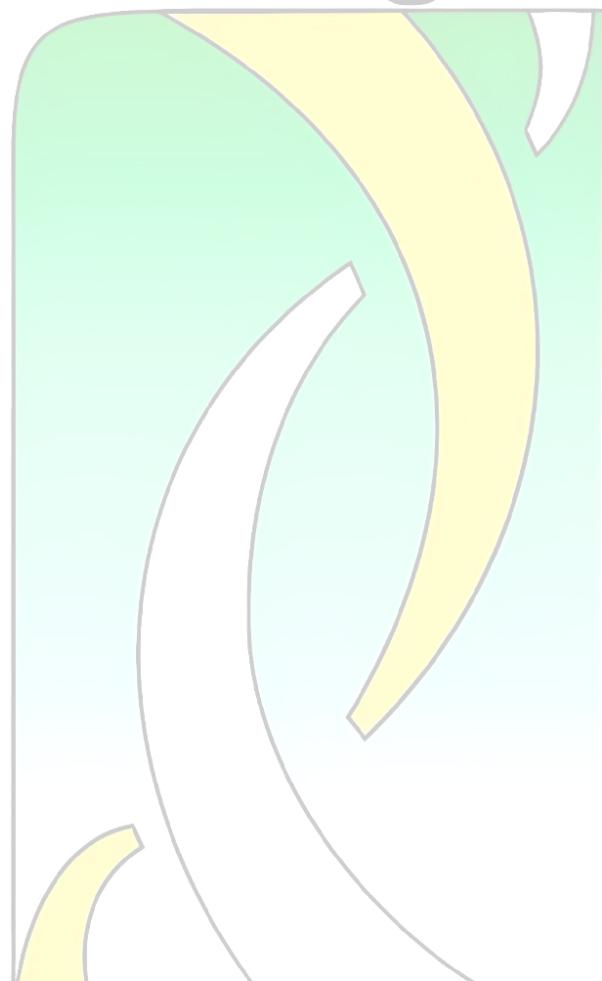
**Evaluación formativa.** Asignar tareas de participación a los alumnos en clase, trabajo en equipo, ejercicios, exposiciones individuales, por equipo, exámenes parciales teóricos y trabajo en laboratorio y campo.

**Evaluación sumativa.** Parte teórica; se realizarán como mínimo tres exámenes parciales, que equivalen a un **50%** de la calificación final, más **10%** seminarios y **10%** de cuestionarios y tareas, sumando un **70%** de la parte teórica, para la calificación final.

El laboratorio Se realizarán 7 prácticas. Se evaluará (asistencia y trabajo desarrollado participación en el laboratorio y reportes), tendrá un valor de **20 %** de la calificación final.

En el campo se realizará una práctica de campo **obligatoria**, que equivaldrá a un **10%**.

Nota: Se requiere la asistencia a clases que pide el reglamento general de exámenes de la UMSNH para tener derecho a la evaluación final. En caso de que el alumno repreuebe (5 o menos) el alumno tendrá derecho a examen extraordinario bajo los lineamientos del dicho reglamento.



## BIBLIOGRAFÍA

- Compton Robert. 1985. Geology in the Field Wiley New York.
- Dana E y Ford W. 1982. Tratado de Mineralogía, CECSA, México.
- Domínguez A. 1973. La Formación de la Tierra, Salvat, Barcelona.
- Ehrlich P./ Ehrlich A. 1977. "Ecoscience". Freeman & Company. San Francisco.
- \*Dumbar, C. O. y Rodgers, J. 1979. Principios de estratigrafía, Ed. CECSA. México. 422 pp.
- Edward J. Tarbuck, Frederick K. Lutgens, 1999. Ciencias de la tierra, Una introducción a la Geología Física Prentice Hall, Madrid, 616 pp
- Leet D / Judson Sh. 1982. Fundamentos de Geología Física Limusa, México 1982
- Lefèvre-Balleydier, A. 2003. Mares y Océanos ¿El Planeta Líquido? Larousse. Barcelona, España. 127 p.
- \*Longwell C. R. y R. F. Flint. 1983. Geología física. Ed. Limusa. México. 545.
- Meléndez H. A. y F. Meléndez H. 1994. Geología. 5<sup>a</sup> ed. Paraninfo editores. México. 527 pp.
- \*Nichols G., 2009. Sedimentology and Stratigraphy. Segunda Edición. Edit. Willey-Blackwell.
- Read H.H. 1978. *Geología: Introducción a la historia de la tierra*. Fondo de Cultura Económica. México. 217 pp
- Strahler A. 1979. "Elements of Physical Geography". Jonh Wiley & Sons. New York.
- Sanchez C.J., J.E. Zapata Z. y J.Balanzario Z. 2004. *Ciencias de la Tierra*. Edit. Trillas. México. 246 pp.
- Vivo J. "Geografía de México". Fondo de Cultura Económica. México 1953.
- Simons E. 1990. Geología Física Básica Limusa México.
- SPP .1982. Geología de la República Mexicana México.
- Varios Autores, 1982. El Redescubrimiento de la Tierra CONACYT México 1982
- Wicander R. y Monroe J.S. 2000. Fundamentos de Geología, 2<sup>a</sup> Ed. Thomson Editores 445 pp.

## PROPUESTA DE CALENDARIO DE ACTIVIDADES

SEMANA 1	SEMANA 2
<b>Unidad 1. Introducción a ciencias geológicas</b> 1.1. Definición e Importancia de la Geología en el campo de la biología	<b>Unidad 2. Origen del universo</b> 2.1. El sistema solar
SEMANA 3	SEMANA 4
<b>Unidad 3. Geografía</b> 3.1. Geografía, concepto y divisiones 3.2. Representaciones terrestres 3.3. Cartografía Geológica	<b>Unidad 4. Tectónica de placas</b> 4.1. Tectónica de Placas
SEMANA 5	SEMANA 6
<b>Unidad 4. Tectónica de placas</b> 4.2. Magnetismo Terrestre	<b>Unidad 4. Tectónica de placas</b> 4.3. Geocronología
SEMANA 7	SEMANA 8
<b>Unidad 5. Minerales que forman las rocas</b> 5.1. Los Minerales	<b>Unidad 6. Tipos de rocas</b> 6.1. Magmatismo y formación de Rocas ígneas
SEMANA 9	SEMANA 10
<b>Unidad 6. Tipos de rocas</b> 6.2.2. Volcanismo y formación de Rocas ígneas extrusivas	<b>Unidad 6. Tipos de rocas</b> 6.2. Metamorfismo y formación de Rocas Metamórficas
SEMANA 11	SEMANA 12
<b>Unidad 7. Procesos exògenos</b> 7.1. Ciclo de las rocas 7.2. Intemperismo 7.3. Erosión fluvial	<b>Unidad 7. Procesos exògenos</b> 7.4. Ambientes sedimentarios
SEMANA 13	SEMANA 14
<b>Unidad 7. Procesos exògenos</b> 7.5. Sedimentación y formación de las Rocas Sedimentarias	<b>Unidad 8. Regionalización geológica del Estado</b> 8.1. Geología de las provincias fisiográficas de Michoacán
SEMANA 15	SEMANA 16
<b>Unidad 9. Sismos, deslizamientos de masas y fallas geológicas</b> 9.1. La sismicidad	<b>Unidad 9. Sismos, deslizamientos de masas y fallas geológicas</b> 9.2. Tipos de fallas geológicas 9.3. Movimiento de masas