

# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

## ESCUELA NACIONAL PREPARATORIA

### 1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN

COLEGIO DE: QUÍMICA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE LA ASIGNATURA DE: GEOLOGÍA Y MINERALOGÍA

CLAVE: 1706

AÑO ESCOLAR EN QUE SE IMPARTE: SEXTO

CATEGORÍA DE LA ASIGNATURA: **OPTATIVA**

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: TEÓRICA

	TEÓRICAS	PRACTICAS	TOTAL
No. de horas semanarias	03		03
No. de horas anuales estimadas	90		90
CRÉDITOS	12		12

## 2. PRESENTACIÓN

### a) Ubicación de la materia en el plan de estudios.

Dentro del plan de estudios de la Escuela Nacional Preparatoria la asignatura de Geología y Mineralogía está ubicada en el sexto año del bachillerato; es optativa para el área I, Físico - Matemáticas y de las Ingenierías y para el área II, Ciencias Biológicas y de la Salud.

### b) Exposición de motivos y propósitos generales del curso.

El curso de Geología y Mineralogía tiene como finalidad proporcionar una mejor preparación a los estudiantes que ingresarán a las licenciaturas de las áreas I y II; además su estudio tiene un papel muy importante en la formación del alumno, no sólo incrementando sus conocimientos, habilidades, actitud/ii crítica, acervo cultural y espíritu científico, sino también ubicándolo en una realidad que se enmarca en la filosofía del bachillerato. La Geología es una ciencia dinámica que estudia las fuerzas naturales y su combinación para producir los rasgos característicos de las superficies continentales, de los fondos oceánicos y de las partes profundas de la Tierra. Su estudio requiere de una comprensión no sólo de los procesos geológicos, sino también de **los** materiales implicados como son los minerales y las tocas, objetos de estudio de la Mineralogía. Asimismo, debe tenerse en cuenta que nuestro país **es** uno de los primeros productores de minerales no renovables como el petróleo, oro y plata, hierro y manganeso, cromo, molibdeno, y posee yacimientos de carbón (hulla) para la industria siderúrgica.

Como consecuencia de la experiencia de muchos años, de la consulta de varias obras especializadas y con expertos en la materia, en este programa **se** proponen algunos cambios tanto en los contenidos como en la metodología. En relación a los contenidos, se reduce una unidad, se generalizan algunos temas, se cambian los nombres de algunas unidades por otros más indicativos, y se incluyen otros temas que se consideran de mayor interés. Así, **las** unidades dos y tres (Geología física y Petrología) del programa anterior se engloban en la unidad dos: Procesos geológicos internos; la unidad cuatro (Geodinámica) pasa a ser la unidad tres, con el nombre de Procesos geológicos externos; la unidad cinco (Geología histórica) pasa a la unidad cuatro **con** el nombre Historia de la Tierra; las unidades seis y siete, pasan a ser las unidades cinco y seis y permanecen con el mismo nombre. En la unidad de Mineralogía se adicionan los temas de gemología y lapidaria. En cuanto a la metodología, se procura que la experimentación, la observación tanto en el laboratorio como la de campo, la investigación, el trabajo en equipo y discusión grupal sean la base de la construcción de los conocimientos teóricos de esta asignatura. En este programa se hace hincapié en aspectos concretos de la geología y mineralogía mexicana, sin descuidar el aspecto ambiental. Se espera que, como resultado de estas modificaciones, los alumnos que sigan este curso tengan un mejor desempeño a lo largo de sus estudios profesionales y desarrollen una actitud responsable y crítica hacia el uso de los recursos no renovables de nuestro país.

### c) Características del curso o enfoque disciplinario.

La asignatura de Geología y Mineralogía tiende a proporcionar al alumno los conocimientos básicos de estos dos campos de estudio. Su importancia obvia, si se considera el hecho de que nuestro país se encuentra dentro de los principales productores de minerales y su favorable ubicación geográfica. Por estas razones, el programa en su contenido, busca situar al estudiante en un marco de la realidad con respecto a la geología y la mineralogía iniciado en las prácticas de campo. El curso coadyuva a la formación del alumno en los aspectos científicos, con una conciencia realista respecto a l, procesos del país, y en su acervo cultural.

La Geología es dinámica a causa de que la Tierra misma es cambiante a través del tiempo; implica el conocimiento de lo que acontece actualmente **so**l y dentro de la Tierra, por ejemplo, el modo cómo un río mueve su carga sedimentaria, cómo se traslada el petróleo por las entrañas de la Tierra o l, mecanismos que condicionan un terremoto. La primera unidad tiene por finalidad que el alumno adquiera los conocimientos básicos de la Geología y I características de la Tierra en sus partes constitutivas. La segunda y tercera unidades se ocupan de los procesos geológicos tanto internos como externo

los conocimientos concernientes a las rocas y a las acciones geológicas de agentes erosionantes y proporciona una visión global de la Vulcanología. En la cuarta unidad se inicia la investigación por el amplio campo de la Paleontología. La quinta unidad establece los conocimientos fundamentales de la Cristalografía. En la sexta unidad, al estudiar los recursos naturales no renovables, con un enfoque práctico, el estudiante tiene la posibilidad de conocer los minerales más comunes que se encuentran en la República Mexicana. En esta unidad se incluyen los temas de gemología y lapidaria, en donde el alumno, además de estudiar las piedras preciosas y semipreciosas más importantes en la joyería y orfebrería mexicana, se capacita para pulir y facetar piedras semipreciosas como ópalo, obsidiana y ojo de tigre.

La Geología es la ciencia de la Tierra y aun cuando muchas de sus ramas pueden ser controladas por experimentos de laboratorio, un geólogo siempre será un observador de campo. El enfoque disciplinario es teórico práctico; se parte de las ideas y conocimientos previos que tiene el alumno, principalmente sobre geografía, química, física y matemáticas. Se privilegia la observación de campo como un medio para la construcción del conocimiento teórico. Se enfatiza la importancia de los principios de la geología y mineralogía, mediante lecturas de interés general, de reflexión grupal y con la realización de ejercicios que permita asegurar la comprensión de los mismos. Se fomenta la creatividad mediante la elaboración de maquetas, modelos y de la facetación de piedras semipreciosas.

#### **d) Principales relaciones con materias antecedentes, paralelas y consecuentes.**

Las materias antecedentes a esta asignatura son: Geografía, Química III y Física III, las cuales proporcionan los elementos necesarios para su estudio. Las materias paralelas del área I son: Física IV y Química IV--con carácter propedéutico-; de carácter optativo son Físico-química y Biología V. Las paralelas del área II son Física IV, Química IV y Biología V -con carácter propedéutico-; Físico-Química y Temas Selectos de Biología son de carácter optativo.

#### **e) Estructuración listada del programa.**

El contenido del programa está estructurado en las siguientes seis unidades:

PRIMERA UNIDAD: La tierra y la corteza terrestre.

SEGUNDA UNIDAD: Procesos geológicos internos.

TERCERA UNIDAD: Procesos geológicos externos.

CUARTA UNIDAD: La historia de la tierra.

QUINTA UNIDAD: Cristalografía.

SEXTA UNIDAD: Mineralogía.

### 3. CONTENIDO DEL PROGRAMA

a) **Primera Unidad:** La Tierra y la corteza terrestre.

b) **Propósitos:**

Que el alumno:

1. Explique las diferentes teorías relacionadas con el origen de la Tierra.
2. Describa la forma y los movimientos de la Tierra, así como las principales consecuencias de éstos.
3. Señale las partes internas y externas de la Tierra.
4. Describa las características y funcionamiento de la corteza terrestre, con base en la teoría de la tectónica planetaria.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	
10	1.1 Formación de la Tierra. 1.2 Estructura y composición de la Tierra. 1.3 Constitución interna de la Tierra. 1.4 Principales placas de la corteza terrestre.	Si bien no con la misma intensidad que en otras épocas geológicas, los agentes que formaron al planeta continúan su acción, provocando numerosas modificaciones tanto en su interior como en su superficie. Por ello podemos considerar a la Tierra como un "planeta vivo", por cuanto sufre constantes cambios internos y externos, que alteran sin cesar su configuración.	Lecturas: Investigación bibliográfica sobre e significado de diferentes términos (geosfera, atmósfera, mesosfera, nife, crofe, sima, sial, etc.). Investigación bibliográfica de la hipótesis de Weneger sobre la derivación de los continentes (Pangea, Pantalasa). Elaboración de resfimenes.	Básica 2 Complementaria 3

c) **Bibliografía:**

Básica

1. Lambert, D., *Guía de Cambridge de la Tierra*. Madrid, EDAF, 1989.
2. Meritano, J., *Geología para estudiantes de ingeniería*. México, Diana, 1979.

Complementaria

3. Vega, A. et. al., *Hacia la naturaleza*. Madrid, Alhambra, 1975.

a) Segunda Unidad: Procesos geológicos internos.

**b) Propósitos:**

Que el alumno:

- Explique el ciclo geológico.
- Analice las características y consecuencias del diatrofismo, el vulcanismo y la sismicidad, como factores internos que modifican la corteza terrestre.
- Describa las partes fundamentales de un volcán.
- Explique los diferentes tipos de volcanes.
- Señale en un mapa algunos volcanes activos, durmientes e inactivos.
- Señale las características físicas y químicas de las rocas ígneas y metamórficas.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
10	2.1 El ciclo geológico. 2.2 Fenómenos geológicos internos. 2.3 Vulcanismo. 2.4 Movimientos sísmicos y escalas sísmicas. 2.5 Rocas ígneas. 2.6 Rocas metamórficas.	Se describen los procesos naturales que tienen lugar en el planeta y, se insiste que se verifican de forma que los materiales resultantes en una fase son la materia utilizable en la siguiente y así sucesivamente. Este ciclo geológico tiene lugar a lo largo de millones de años. En este proceso de transformación, el estudio de la Geodinámica permite conocer que las diferentes fuerzas internas y externas pueden dar origen a fenómenos naturales, tales como la formación de un volcán, los sismos, los terremotos, etc. Los conceptos básicos de Petrología, permitirán tener una visión global de las diferencias que existen entre rocas y minerales. Se estudia la formación y clasificación de los diferentes tipos de rocas.	Dibujar o hacer una maqueta del ciclo geológico. Hacer un modelo de diferentes pliegues señalando sus elementos (anticlinal, sinclinal, plano axial, charnela y flanco). Dibujar los tipos de fallas. Hacer un dibujo indicando las partes de un volcán. Dibujar los diferentes tipos de volcanes. Hacer un cuadro de clasificación de las rocas, con los ejemplos más representativos. Estudio de 25 rocas.	Básica <b>1</b> 2 Complementaria 3 4

**c) Bibliografía:**

Básica

1. Meritano, J., *Geología para estudiantes de ingeniería*. México, Diana, 1979.
2. Krauskopf, K., *El Universo de las ciencias físicas*. México, McGraw-Hill, 1990.

## Complementaria

3. Gómez Sosa, R., *Ciencias de la Tierra*. México, Nueva Imagen, 1993.
4. Vega A. et al. *Hacia la naturaleza*. Madrid, Alhambra, 1975.

a) **Tercera Unidad:** Procesos geológicos externos.

**b) Propósitos:**

Que el alumno:

1. Analice las características y consecuencias de la gradación, como factor externo que modifica la superficie terrestre.
2. Describa las propiedades, importancia y estructura de la atmósfera.
3. Explique las características, clasificación y distribución del agua sobre la superficie terrestre y describa su ciclo.
4. Explique las características e importancia de las aguas continentales y describa los hechos y fenómenos geológicos más notables que dan lugar a su actividad.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
10	3.1 La meteorización.	Los cambios bruscos de temperatura, la humedad, la incesante actividad de los seres vivos, la atmósfera, el agua, las plantas y la vida animal, todo tiende a destruir las rocas. Este proceso, el intemperismo, desempeña un papel vital en el ciclo de las rocas, pues mediante el ataque del material superficial de la corteza terrestre, produce la materia prima para la formación de nuevas rocas. Se estudia la Atmósfera y la Hidrosfera.	Ilustrar mediante dibujos y recortes, las etapas del intemperismo.	Básica
	3.2 Acción geológica del viento y del agua.		Ilustrar algunos de los procedimientos que pueden seguirse para evitar la erosión de los suelos.	1 2 3
	3.3 Rocas sedimentarias.		Desarrollar un cuadro sinóptico de la clasificación y distribución del agua sobre la superficie terrestre.	Complementaria
			Elaborar un cuadro general del agua en sus diversas formas de presentación.	4
			Dibujar una gruta con sus estalactitas y estalagmitas.	5
			Elaborar un esquema con las capas en que se divide la atmósfera.	
			Investigar en libros, periódicos o revistas el problema que afronta la humanidad con el adelgazamiento de la capa de ozono.	
			Elaborar un cuadro general señalando los principales contaminantes del suelo, el agua y el aire.	

**c) Bibliografía:**

Básica

1. Meritano, J., *Geología para estudiantes de ingeniería*. México, Diana, 1979.
2. Krauskopf, K., *El Universo de las ciencias físicas*. México, McGraw-Hill, 1990.

3. Zumberge, J., *Geología elemental*. México, CECSA, 1971.

Complementaria

4. Gómez Sosa R., *Ciencias de la Tierra*. México, Nueva Imagen, 1993.

5. Vega A. et. al., *Hacia la naturaleza*. Madrid, Alhambra, 1975.



a) Cuarta Unidad: La Historia de la tierra.

**b) Propósitos:**

Que el alumno:

1. Explique la formación y desarrollo de nuestro planeta a través de las eras geológicas.
2. Señale las divisiones del tiempo geológico.
3. Describa la importancia del estudio de los fósiles.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	BIBLIOGRAFÍA
10	4.1 Cronología de la Historia de la Tierra. 4.2 División de los tiempos geológicos. 4.3 Paleontología.	El objetivo principal de esta unidad es analizar el proceso de formación y evolución de la Tierra, en particular de su corteza, se estudian las diferentes eras geológicas; se ven las escalas de tiempo en la columna geológica. El estudio de la Paleontología permite reconstruir el pasado, considerando el estudio de las rocas, minerales y fósiles con lo cual se podrá establecer la división de los tiempos geológicos.	Elabore un resumen con los términos más comunes empleados en la Geología histórica. Hacer un cuadro donde se señalan las eras, los períodos y las épocas. Señalar las características más importantes de cada era.	Básica <b>1</b> 2 3 4 Complementaria 5 6

**c) Bibliografía:**

Básica

1. Krauskopf, K. *El Universo de las ciencias físicas*. México, McGraw-Hill, 1990.
2. Lambert, D., *Guía de Cambridge de la Tierra*. Madrid, EDAF, 1989.
3. Meritano, J., *Geología para estudiantes de ingeniería*. México, Diana, 1979.
4. Zumberge, J., *Geología elemental* México, CECSA, 1971.

Complementaria

5. Gómez Sosa, R., *Ciencias de la Tierra*. México, Nueva Imagen, 1993.
6. Vega, A. et. al., *Hacia la naturaleza*. Madrid, Alhambra, 1975.

a) **Quinta Unidad:** Cristalografía.

b) Propósitos:

Que el alumno:

1. Indique los principales elementos de simetría en un cristal.
2. Identifique los elementos de simetría cristalográfica.
3. Elabore modelos de los diferentes sistemas cristalográficos.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	
20	5.1 Elementos de simetría. 5.2 Sistemas cristalográficos.	La Cristalografía constituye uno de los factores primordiales para el estudio de la Mineralogía. En esta unidad se estudian los elementos fundamentales que determinan la simetría de un cristal, lo cual permite diferenciar los sistemas cristalográficos en los que se agrupan las diversas sustancias cristalinas que existen en la corteza terrestre	Dibujar los elementos de simetría de un cristal. Elabore un resumen con los principales elementos de simetría en un cristal. Dibujar los sistemas cristalográficos y señalar las características más importantes de cada sistema. Cristalizar diferentes sustancias.	Básica 1 2 3 Complementaria 4 5

c) **Bibliografía:**

Básica

1. Hurlburt, C., *Manual de mineralogía de Dana*. Barcelona, Reverté, 1974.
2. Kraus, H. E., *Mineralogía*. Madrid, Ediciones del Castillo, 1967.
3. Lambert, D., *Guía de Cambridge de la Tierra*. Madrid, EDAF, 1989.

Complementaria

4. Meritano, J., *Geología para estudiantes de ingeniería*. México, Diana, 1979.
5. Peredo, E., *Tratado elemental de mineralogía*. México, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, 1948.

## Sexta Unidad: Mineralogía.

- i 1. Determine el concepto de mineral y la forma como existen en la naturaleza.
2. Verifique experimentalmente propiedades físicas y químicas de los minerales.
3. Conozca las características de los minerales más comunes que se encuentran en la República Mexicana.
4. Determine las propiedades de las piedras preciosas y semipreciosas más comunes.

HORAS	CONTENIDO	DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS (actividades de aprendizaje)	
30	6.1 Clasificación sistemática de los minerales. 6.2 Mineralogía física. 6.3 Mineralogía química. 6.4 Mineralogía descriptiva. • Estudio de 25 especies mineralógicas. 6.5 Gemología y lapidaria. , Estudio de piedras preciosas y semipreciosas.	El desarrollo de esta unidad tienen por finalidad establecer el concepto de mineral, su clasificación y la forma como se presentan éstos en la naturaleza, proporcionando la información adecuada que permite ubicar los diferentes yacimientos de la República Mexicana y el papel que desempeña nuestro país en el contexto mundial de los productores de minerales. Se estudian diferentes propiedades físicas de los minerales, como dureza, tenacidad, raspadura, peso específico, crucero, fractura, entre otras. Se analizan los minerales para identificar los cationes y los aniones más frecuentes. También se estudian las "piedras" preciosas y semipreciosas más importantes en joyería.	Elaborar un cuadro sinóptico acerca de los conceptos de mineral y la forma acerca de como existen en la naturaleza. Investigación bibliográfica para conocer el ordenamiento de los minerales apegándose al Catálogo Sistemático de Especies Minerales de México. Estudio de 25 minerales. Determinar las propiedades físicas de los minerales. Realizar algunas reacciones en el laboratorio para identificar los cationes y aniones más frecuentes en minerales. Realizar pruebas a la llama y hacer "perlas" de bórax para identificar algunos cationes. Realizar algunas prácticas de pulido y facetado de "piedras" semipreciosas.	Básica 1 2 Complementaria 3

### c) Bibliografía:

Básica

1. Hurlburt C., *Manual de mineralogía de Dana*. Barcelona, Reverté, 1974.
2. Kraus H. E., *Mineralogía*. Madrid, Ediciones del Castillo, 1967.

Complementaria

3. Peredo, E., *Tratado elemental de mineralogía*. México, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, 1948.

## 4. BIBLIOGRAFÍA GENERAL

### Básica

- Hurlburt, C., *Manual de mineralogía de Dana*. Reverté, Barcelona, 1974.  
Kraus, H., *Mineralogía*. Madrid, Ediciones del Castillo, 1967.  
Krauskopf, K., *El Universo de las ciencias físicas*. México, McGraw-Hill, 1990.  
Lambert, D., *Guía de Cambridge de la Tierra*. Madrid, EDAF. 1989.  
Meritano, J., *Geología para estudiantes de ingeniería*. México, Diana, 1979.  
Zumberge, J., *Geología elemental* México, CECSA, 1971.

### Complementaria

- Gómez Sosa, R., *Ciencias de la Tierra*. México, Nueva Imagen, 1993.  
Meritano, J., *Geología para estudiantes de ingeniería*. México, Diana, 1979.  
Peredo, E., *Tratado elemental de mineralogía*. México, Escuela Nacional de Agricultura, Chapingo, 1948.  
Vega, A. et. al., *Hacia la naturaleza*. Madrid, Alhambra, 1975.

## 5. PROPUESTA GENERAL DE ACREDITACIÓN

### a) Actividades o **factores**.

- Exámenes parciales.  
Trabajo de investigación (prácticas de campo).  
Trabajo de laboratorio.  
Participación en clase, visitas.

### b) **Carácter de la actividad**

- Individual.  
Equipo.  
Equipo.  
Individual.

### c) **Periodicidad**

- Cuatro parciales.  
Uno anual.  
Mínimo una práctica cada dos semanas.  
Variable.

**d) Porcentaje sobre la calificación sugerido.**

ii 60 %  
i: **20%**  
10%  
10%

## 6. PERFIL DEL ALUMNO EGRESADO DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Geología y Mineralogía contribuye a la construcción del perfil general del egresado de la siguiente manera, que el alumno:  
Adquiera los conocimientos básicos de la Geología y Mineralogía que lo capaciten para proseguir sus estudios profesionales.

Desarrolle la habilidad de construir sus conocimientos en base a la observación, tanto de laboratorio como de campo, la investigación, experimentación, el trabajo en equipo y la discusión grupal.

Reconozca que México es uno de los primeros productores de minerales no renovables.

Desarrolle una actitud responsable y crítica hacia el uso de los recursos no renovables de nuestro país.

Desarrolle, una actitud crítica y un espíritu científico que permee su vida cotidiana y profesional.

## 7. PERFIL DEL DOCENTE.

Características profesionales y académicas que deben reunir los profesores de la asignatura.

Podrán impartir el curso los egresados de escuelas o facultades que posean como mínimo el grado de licenciatura en las carreras de Ingeniero Químico Metalúrgico, Geólogo o Geógrafo, que cumplan con los requisitos establecidos por el Sistema del Desarrollo del Personal Académico de la Escuela Nacional Preparatoria (SIDEPA) y por el Estatuto del Personal Académico (EPA) de la UNAM. Es deseable que tengan conocimientos de Didáctica general y Psicología de la adolescencia.