

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Petrología Ígnea y Metamórfica
Clave de la asignatura:	GOF-1028
SATCA¹:	3 - 2 - 5
Carrera:	Ingeniería en Geociencias

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al estudiante de ingeniería en geociencias la capacidad de realizar estudios petrológicos, fundamentales en la prospección de las rocas, determinar las características mineralógicas y la ubicación y distribución de rocas ígneas y metamórficas y establecer los tipos de yacimientos minerales asociados al diferente tipo de emplazamiento de las rocas ígneas y metamórficas.

Esta asignatura permite al Ingeniero en Geociencias determinar los diferentes ambientes tectónicos en donde se emplazan las rocas ígneas y metamórficas, así como la génesis, su composición química y los procesos que tienen lugar en el interior de la tierra.

La asignatura se imparte en el quinto semestre, considerando que el estudiante conoce las bases de la Geotermodinámica, Mineralogía Óptica, Geología Estructural y la Cartografía Geológica, así como las propiedades químicas de los minerales que conforman las rocas ígneas y metamórficas. Esta asignatura consta de dos partes, la primera está enfocada al estudio de las características genéticas de las rocas ígneas, los diferentes tipos de asociaciones minerales y las firmas químicas de las rocas en función de los diferentes ambientes tectónico. La segunda parte está dirigida a estudiar la génesis y los procesos Geotermodinámicos que implican la formación de diferentes asociaciones minerales, así como la clasificación y nomenclatura de las rocas metamórficas. Esta asignatura es fundamental para el entendimiento de las materias posteriores, específicamente tectónica, yacimientos minerales, y sirve como apoya a la materia de petrología sedimentaria.

Intención didáctica

El temario contiene cuatro temas. El primer tema está enfocado a analizar la serie de Bowen y los diferentes ambientes tectónicos, así como las características geoquímicas relacionadas a los diferentes magmas, las fases de la diferenciación y asimilación magmática, y las diferentes series.

El segundo tema se enfoca en la clasificación de las rocas ígneas, estructura y textura y las relaciones químicas entre las diferentes familias químicas, específicamente las de los silicatos.

El tercer tema está enfocado a definir las características inherentes al metamorfismo y las diferencias entre las rocas metamórficas, con base en la nomenclatura de las facies metamórficas, estructura y asociaciones mineralógicas y la cuantificación del metamorfismo basado en diagramas quemográficos.

El cuarto tema está enfocado a la clasificación mineralógica y texturas de las rocas metamórficas, en esta unidad se estudian las características de los diferentes tipos de metamorfismo, sus asociaciones minerales y facies metamórficas.

El enfoque sugerido para la asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el docente busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el docente todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación. En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el estudiante tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el estudiante se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el docente ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

El estudiante deberá de desarrollar las siguientes competencias genéricas:

Solución de problemas.

Trabajo en equipo.

Capacidad para trabajar en equipo interdisciplinario.

Desarrollar habilidades.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Saltillo del 5 al 9 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Ciudad Madero, Tacámbaro y Venustiano Carranza.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería en Geociencias.
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28 de mayo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Ciudad Madero, Tacámbaro y Venustiano Carranza.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Geociencias, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, y Gastronomía.
Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cajeme, Cd. Madero, Tacámbaro y Venustiano Carranza.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Carreras de Ingeniería en Energías Renovables, Ingenierías en Geociencias, Ingeniería en Materiales y Licenciatura

		en Biología del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.
Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiari, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec. Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Conoce la textura, estructura, ocurrencia y composición mineralógica de las rocas ígneas y metamórficas para identificarlas, clasificarlas y determinar su origen.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Conoce las propiedades de los minerales, rocas y la dinámica externa e interna de la Tierra. • Conoce las características ópticas y físicas de los minerales formadores de rocas. • Domina conceptos básicos de Química. <p>Competencias Previas: Química. Geología general, Mineralogía Óptica, geo termodinámica.</p>

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Petrología de las Rocas Ígneas	1.1 Conceptos generales sobre el magmatismo y tectónica de Placas. 1.2 Fases de la evolución magmática. 1.3 Diferenciación y asimilación magmática. 1.4 Series magmáticas.
2	Clasificación mineralógica y textual de las rocas ígneas.	2.1 Estructuras y texturas de las rocas ígneas 2.2 Clasificación de las rocas ígneas 2.3 Relaciones mutua de los cristales. 2.4 Microtexturas de las rocas ígneas.

3	Petrología de las rocas metamórficas.	3.1 Metamorfismo y características de las rocas metamórficas. 3.2 Nomenclatura de las facies metamórficas. 3.3 Estructuras de las rocas metamórficas. 3.4 Asociaciones mineralógicas. 3.5 Diagramas quemográficos.
4	Clasificación mineralógica y textural de las rocas metamórficas.	4.1 Texturas de las rocas metamórficas. 4.2 Rocas de metamorfismo regional. 4.3 Rocas de metamorfismo de contacto. 4.4 Rocas de metamorfismo cataclástico. 4.5 Otros tipos de metamorfismo.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Petrología de las rocas ígneas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Analiza los conceptos generales de magmatismo y Tectónica de Placas, diferenciación, asimilación y series magmáticas, para determinar la naturaleza de las rocas.</p> <p>Genéricas: Solución de problemas. Trabajo en equipo. Capacidad para trabajar en equipo interdisciplinario. Desarrollar habilidades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Deducir los principios de la tectónica de placas. • Analizar la relación entre Tectónica de Placas y procesos magmáticos. • Investigar los conceptos de deriva continental y expansión del fondo oceánico. • Investigar la composición química de los magmas y sus variaciones.
2. Clasificación mineralógica y textural de las rocas ígneas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Clasifica las principales estructuras y texturas de las rocas ígneas y utiliza la nomenclatura. Para diferenciar los diferentes tipos de rocas.</p> <p>Genéricas: Solución de problemas. Trabajo en equipo. Capacidad para trabajar en equipo interdisciplinario. Desarrollar habilidades.</p>	<p>Realizar la recolección de ejemplares de diferentes tipos de rocas ígneas en afloramientos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Revisar diferentes nomenclaturas para clasificar las rocas ígneas con base en su textura. • Investigar el modo de emplazamiento de las rocas ígneas. • Analizar láminas delgadas de rocas ígneas para determinar las relaciones texturales y asociaciones minerales. • Realizar modelos esquemáticos de los procesos ocurridos en diferentes ambientes tectónicos.

3. Petrología de las rocas metamórficas.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Interpreta las propiedades y características de las rocas metamórficas, utiliza la nomenclatura y las asociaciones minerales. Para la diferenciar diferentes tipos de rocas. Dominar la construcción de diagramas quemográficos.</p> <p>Genéricas: Solución de problemas. Trabajo en equipo. Capacidad para trabajar en equipo interdisciplinario. Desarrollar habilidades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar la nomenclatura de las rocas metamórficas. • Discutir los diferentes ambientes metamórficos con base a los cambios de presión y temperatura. • Investigar las zonas de deformación y el tipo de estructuras asociadas a cada una de ellas. <ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla diagramas quemográficos.
4. Clasificación mineralógica y textural de las rocas metamórfica.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Clasifica las principales estructuras y texturas de las rocas metamórficas, utiliza la nomenclatura. Para diferenciar los tipos de rocas.</p> <p>Genéricas: Solución de problemas. Trabajo en equipo. Capacidad para trabajar en equipo interdisciplinario. Desarrollar habilidades.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Discutir la diferencia de textura de acuerdo con los diferentes tipos de metamorfismo. • Investigar las estructuras asociadas al Metamorfismo dinamotérmico. • Discutir las diferencias entre distintos tipos de metamorfismo. • Discutir las características del metamorfismo.

8. Práctica(s)

Hacer una colección de rocas ígneas y metamórficas.
Práctica de campo y elaboración de reporte.
Reporte de investigación.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
- **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.

- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Debe aplicarse evaluaciones:

- **Diagnóstica**, al inicio del curso, sin que se considere para la evaluación sumativa.
- **Formativa**, durante el desarrollo de la asignatura, apoyándose en los instrumentos y herramientas que se señalan a continuación.
- **Sumativa**, al final, para determinar la valoración numérica de la asignatura se debe basar en los niveles de desempeño establecidos en el Lineamiento para la Evaluación y Acreditación de Asignaturas vigente.

Se recomienda el uso de la coevaluación, autoevaluación y heteroevaluación.

Todos los productos deben de estar contenidos en el portafolio de evidencias que el estudiante integrará durante el desarrollo de la asignatura. El docente tendrá en resguardo dicho portafolio al finalizar el curso. El portafolio de evidencias puede ser electrónico.

Instrumentos:

- Exámenes.
- Reportes de análisis de películas.
- Reporte de investigación.
- Trabajo en equipo.

Herramientas:

- Listas de cotejo.
- Rubricas.
- Guía de prácticas.

11. Fuentes de información

Best, M.G. and Christiansen, E.R. (2001). ***Igneous Petrology***. Blackwell Sciences, USA,
 Passchier C.W., and Trouw R.A., (2005) ***Microtectonics***, second ed, Germany, Springer.
 Kornprobst J. (2003) ***Metamorphic rocks and their geodynamic significance: A petrological***. USA
 Handbook, first ed, Kluwer Academic Publishers, Ney York.
 Best M. G. (2002) ***Igneous and Metamorphic Petrology***, 2nd Edition, Wiley and Blackwell.
 Huang w. t. (2011) ***Petrología*** ed. Santillana
<http://www.youtube.com/watch?v=Cas1yzSdZr4&feature=rellist&playnext=1&list=PL2F1DEAD35B65AFCA>
<http://www.youtube.com/watch?v=cGRn1MdMMt8&feature=autoplay&list=PLB2482DDFD88E9D23&lf=rellist&playnext=2>
<http://www.youtube.com/watch?v=q0Jjmo3g3Mw&feature=related>
<http://www.youtube.com/watch?v=wqh2AQvs9D4>
<http://www.youtube.com/watch?v=4TR9P7fqHqE>