

Fecha: diciembre 2021

**PROGRAMA ACADÉMICO: INGENIERÍA GEOLÓGICA**

**SEMESTRE: V**

**ASIGNATURA: PETROGRAFIA IGNEA Y METAMORFICA**

**CÓDIGO: 8109018**

**NÚMERO DE CRÉDITOS: 3 (5 ECTS)**

#### **PRESENTACIÓN**

Adquirir los conocimientos fundamentales para la identificación y descripción de las rocas ígneas y metamórficas.

#### **JUSTIFICACIÓN**

Las rocas son campo de estudio del Ingeniero Geólogo y su conocimiento es básico para el desarrollo de estudios tanto geológicos como ingenieriles de cualquier índole.

#### **COMPETENCIAS**

- Describir y clasificar las rocas ígneas y metamórficas tanto en campo como en laboratorio, conociendo los procesos físico- químicos que conducen a su formación. Conocer los procesos de formación de las rocas ígneas y metamórficas.
- Reconocer aspectos texturales y mineralógicos de las rocas ígneas y metamórficas.
- Realizar informes petrográficos de rocas ígneas y metamórficas, macro y microscópicamente.
- Relacionar la distribución de las rocas ígneas y metamórficas con los ambientes geotectónicos.

#### **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

RA1. Aplica técnicas de descripción y análisis químico, mineralógico y textural de las rocas ígneas y metamórficas para su clasificación de acuerdo a estándares internacionales.

RA2. Relaciona los ambientes geotectónicos de formación de las rocas ígneas y metamórficas con la distribución espacial de éstas en el planeta y en especial en Colombia para su asociación con yacimientos minerales.

RA3. Relaciona las variables químicas, mineralógicas y texturales de las rocas ígneas y metamórficas con las propiedades físicas y mecánicas, bases para su aplicación en Ingeniería Geológica.

RA4. Elabora informes de descripción de rocas ígneas y metamórficas para ser aplicables en la exploración de recursos minerales y en la construcción de obras civiles y en minería.

RA5. Capacidad de describir y clasificar las rocas ígneas y metamórficas para evaluar su relación con la aptitud geotécnica y con la prospección de recursos minerales.

#### **METODOLOGÍA**

##### **LABOR DOCENTE**

Los fundamentos teóricos se desarrollan como clases magistrales a cargo del profesor, apoyado por trabajo independiente de lectura y consultas de libros, artículos e internet.



Código: D-GPA-P01-F02	Versión: 02	Página 2 de 2
-----------------------	-------------	---------------

La práctica de la asignatura se realiza en el laboratorio de Petrografía, mediante guías con trabajo dirigido.

**LABOR ESTUDIANTIL**

El estudiante deberá preparar con anterioridad el tema que se desarrollará en cada clase teórica y práctica.

Realizarán talleres prácticos cada semana, algunos de los cuales podrán ser expuestos frente a los compañeros.

**INVESTIGACIÓN**

Se trabajará sobre un tema específico, mediante la búsqueda y análisis de información, recolección de datos en campo, procesamiento en laboratorio y análisis de resultados.

**MEDIOS AUDIOVISUALES**

Cada tema se desarrollará mediante presentaciones en video beam.

**EVALUACIÓN**

**EVALUACIÓN COLECTIVA**

Evaluaciones individuales y colectivas de la teoría y práctica, además de entrega de informes, de acuerdo con las modalidades establecidas por el reglamento estudiantil

**EVALUACIÓN INDIVIDUAL**

Evaluaciones individuales y colectivas de la teoría y práctica, además de entrega de informes, de acuerdo con las modalidades establecidas por el reglamento estudiantil

**CONTENIDOS TEMÁTICOS MÍNIMOS**

- UNIDAD 1.**  
PRINCIPIOS BÁSICOS DE PETROLOGÍA
- UNIDAD 2.**  
EL MAGMA Y PROCESOS DE GENERACIÓN
- UNIDAD 3.**  
CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS ÍGNEAS
- UNIDAD 4.**  
CONSOLIDACIÓN INTRUSIVA Y EFUSIVA
- UNIDAD 5.**  
EL METAMORFISMO Y PROCESOS METAMÓRFICOS
- UNIDAD 6.**  
TIPOS DE METAMORFISMO
- UNIDAD 7.**  
CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS METAMÓRFICAS
- UNIDAD 8.**  
DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ROCAS ÍGNEAS Y METAMÓRFICAS

**LECTURAS MÍNIMAS**

COOPER, M.; Adisson, F.; Álvarez, R.; Coral, M.; Graham, R.; Hayward, A.; Howe, S.;  
Martinez, J.; Naar, J.; Peñas, R.; Pulham, J.; Taborda, A. (1995): "**Basin**

***Development and Tectonic History of the Llanos Basin, Eastern Cordillera, and Middle Magdalena Valley, Colombia***". AAPG Bulletin, 79 (10): 1421-1443.

SCHMID, R.; FETTES, D.; HARTE, B.; DAVIS, E.; DESMONS, J. (2007): ***How to name a metamorphic rock***. Disponible en: [http://www.bgs.ac.uk/scmr/docs/papers/paper\\_1.pdf](http://www.bgs.ac.uk/scmr/docs/papers/paper_1.pdf). [Consultado el 01 de febrero de 2010].

SMULIKOWSKI, W.; DESMONS, J.; FETTES, D.; HARTE, B.; SASSI, F.; SCHMID, R. (2007): ***Types, grade and facies of metamorphism***. Disponible en: [http://www.bgs.ac.uk/scmr/docs/papers/paper\\_2.pdf](http://www.bgs.ac.uk/scmr/docs/papers/paper_2.pdf). [Consultado el 01 de febrero de 2010].

BRODIE, K.; FETTES, D.; HARTE, B.; SCHMID, R. (2007): ***Structural terms including fault rock terms***. Disponible en: [http://www.bgs.ac.uk/scmr/docs/papers/paper\\_3.pdf](http://www.bgs.ac.uk/scmr/docs/papers/paper_3.pdf). [Consultado el 01 de febrero de 2010].

ÁRKAI, P.; SASSI, F.; DESMONS, J. (2003): ***Very low- to low-grade metamorphic rocks***. Disponible en: [http://www.bgs.ac.uk/scmr/docs/papers/paper\\_5.pdf](http://www.bgs.ac.uk/scmr/docs/papers/paper_5.pdf). [Consultado el 01 de febrero de 2010].

CALLEGARI, E. & PERTSEV, N. (2007): ***Contact Metamorphic Rocks***. Disponible en: [http://www.bgs.ac.uk/scmr/docs/papers/paper\\_10.pdf](http://www.bgs.ac.uk/scmr/docs/papers/paper_10.pdf). [Consultado el 01 de febrero de 2010].

SIIVOLA, J. & SCHMID, R. (2007): ***List of Mineral Abbreviations***. Disponible en: [http://www.bgs.ac.uk/scmr/docs/papers/paper\\_12.pdf](http://www.bgs.ac.uk/scmr/docs/papers/paper_12.pdf). [Consultado el 01 de febrero de 2010].

MAYA, Mario. (2001): "***Distribución, facies y edad de las rocas metamórficas en Colombia***". Informe INGEOMINAS. 57 p.

ULLOA, C.; RODRÍGUEZ, E.; RODRÍGUEZ, G. (2003): "***Geología de la plancha 172 – Paz de Río***". Memoria explicativa INGEOMINAS. 105p.

#### BIBLIOGRAFÍA E INFOGRAFÍA

**BARD, J.P.** (1980): *Microtextures of Igneous and Metamorphic rocks*. Boston: D. Reidel Publishing Company, 263 p.

**CASTRO, A.** (1989): *Petrografía Básica. Texturas, Clasificación y nomenclatura de rocas*. Paraninfo.

\***HUANG W.** Petrología. México: Edit. Uthea, 1991.

**LE MAITRE (2002):** *Igneous rocks, A classification and glossary of terms*. Cambridge



University Press.

**MIYASHIRO, A. (1973):** *Metamorphism and metamorphic Belts*. Grain Britain: George Allen & Unwin Ltda, 481 p.

\***TURNER F. (1978):** *Petrología ígnea y metamórfica*. Barcelona: Edit. Omega.

**WILSON, M.** Igneous Petrogénesis. London: Unwin Hyman, 1995, 466 p.

\***WILLIAMS, H. TURNER, F & GILBERT, CH. (1968):** *Petrografía*. México: Edit. CECSA.

**WINTER, John D. (2001):** *An introduction to igneous and metamorphic petrology*. New Jersey: Prentice Hall, 697 p.

\*Disponibles biblioteca UPTC, Sogamoso.



### ANEXO: DESCRIPCIÓN ANALÍTICA DE CONTENIDOS

<b>UNIDAD 1. PRINCIPIOS BASICOS DE PETROLOGIA</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>
Introducción a la petrología y petrografía	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Comprender el significado y la importancia de la petrología y petrografía en la Ingeniería Geológica.</li> <li>➤ Explicar diagramáticamente la constitución de nuestro planeta y la relación de las propiedades físicas con la composición química, mineralógica y petrográfica.</li> <li>➤ Correlacionar las rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias en un contexto regional y global con respecto a la tectónica de placas.</li> </ul>
El planeta Tierra y la corteza terrestre	
Ciclo petrológico	
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL: 2 horas</b>	<b>INDEPENDIENTE: 4 horas</b>
Clase magistral y taller	Desarrollo de lecturas, consultas y taller
<b>UNIDAD 2. EL MAGMA Y PROCESOS DE GENERACIÓN</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>
El magma, tipos y comportamiento	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Explicar el comportamiento físico químico del magma y realizar diferenciaciones para los principales tipos.</li> <li>➤ Relacionar los tipos de magmas con su origen de acuerdo con la tectónica de placas.</li> <li>➤ Analizar las causas por las cuales existe gran diversidad de rocas ígneas.</li> <li>➤ Comprender y explicar la utilidad y significado de la regla de las fases en el proceso de cristalización de magmas simulados, mediante ejercicios prácticos.</li> </ul>
Ambientes geotectónicos de generación	
Evolución magmática	
Cristalización del magma	
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL: 6 horas</b>	<b>INDEPENDIENTE: 12 horas</b>
Clase magistral y taller	Desarrollo de lecturas, consultas, talleres y ejercicios
<b>UNIDAD 3. CLASIFICACION DE LAS ROCAS IGNEAS</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>
Minerales formadores de las rocas ígneas	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Distinguir, describir y clasificar los minerales presentes en las rocas ígneas en muestras macro y microscópicamente.</li> <li>➤ Identificar los diferentes tipos de estructuras y texturas en las rocas ígneas, bases para la determinación de las condiciones de formación.</li> <li>➤ Clasificar las rocas ígneas, macro y microscópicamente, manejando diversos esquemas.</li> </ul>
Estructuras y texturas de las rocas ígneas	
Clasificación y nomenclatura de las rocas ígneas (ácidas, intermedias, básicas y ultrabásicas)	
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL: 12 horas</b>	<b>INDEPENDIENTE: 36 horas</b>
Laboratorio dirigido, talleres.	Práctica de laboratorio, talleres, lecturas, consultas
<b>UNIDAD 4. CONSOLIDACION INTRUSIVA Y EFUSIVA</b>	
<b>CONTENIDO</b>	<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>
Consolidación Intrusiva – Diagrama de Niggli	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Explicar las fases magmáticas tempranas y tardías, relacionando los tipos de roca y minerales a que da lugar</li> </ul>



Código: D-GPA-P01-F02		Versión: 02	
Estructuras de las rocas ígneas intrusivas	Consolidación efusiva – Vulcanismo	Estructuras de las rocas efusivas	<p>en cada etapa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Reconocer y representar gráficamente las estructuras de las rocas ígneas intrusivas.</li> <li>➤ Reconocer los diversos tipos de actividad volcánica y los productos magmáticos característicos.</li> <li>➤ Reconocer y representar gráficamente las estructuras que forman las lavas en superficie.</li> </ul>
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL: 4 horas</b>		<b>INDEPENDIENTE: 8 horas</b>	
Clase magistral y taller		Desarrollo de lecturas, consultas y taller	
<b>UNIDAD 5. EL METAMORFISMO Y PROCESOS METAMORFICOS</b>			
<b>CONTENIDO</b>		<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>	
Definiciones del metamorfismo y rocas metamórficas	Factores que controlan el metamorfismo	Conceptos básicos del metamorfismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sintetizar los procesos físicos-químicos involucrados en la formación de una roca metamórfica y establecer los aspectos petrográficos que distinguen a las rocas metamórficas.</li> <li>➤ Analizar los factores metamórficos y establecer las transformaciones que genera en una roca.</li> <li>➤ Entender el significado de las asociaciones minerales en la definición de paragénesis, zonas, facies y subfacies.</li> </ul>
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL: 3 horas</b>		<b>INDEPENDIENTE: 6 horas</b>	
Clase magistral y taller		Desarrollo de lecturas, consultas y taller	
<b>UNIDAD 6. TIPOS DE METAMORFISMO</b>			
<b>CONTENIDO</b>		<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>	
Tipos de metamorfismo	Clasificación geológica del metamorfismo.	<p>Entender y diferenciar los diferentes tipos de metamorfismo en relación a la variación química, factor responsable y ambiente geológico.</p> <p>Explicar diagramáticamente los tipos de metamorfismo, en relación al ambiente geológico (tectónica de placas), factores que lo controlan y rocas típicas a que da lugar.</p>	
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL: 2 horas</b>		<b>INDEPENDIENTE: 4 horas</b>	
Clase magistral y taller		Desarrollo de lecturas, consultas y taller	
<b>UNIDAD 7. CLASIFICACION DE LAS ROCAS METAMORFICAS</b>			
<b>CONTENIDO</b>		<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>	
Minerales formadores de las rocas metamórficas	Estructuras y texturas de las rocas metamórficas	Clasificación y nomenclatura de las rocas metamórficas (de contacto, dinámico, regional y polimetamorfimo)	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Distinguir, asociar y describir los minerales presentes en las rocas metamórficas en muestras macro y microscópicamente.</li> <li>➤ Identificar los diferentes tipos de estructuras y texturas en las rocas metamórficas y relacionar con los principales tipos de metamorfismo.</li> <li>➤ Clasificar las rocas metamórficas, macro y microscópicamente, manejando diversos esquemas.</li> </ul>
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL: 10 horas</b>		<b>INDEPENDIENTE: 30 horas</b>	
Laboratorio dirigido, talleres.		Práctica de laboratorio, talleres, lecturas, consultas	
<b>UNIDAD 8. DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE LAS ROCAS IGNEAS Y METAMORFICAS</b>			
<b>CONTENIDO</b>		<b>COMPETENCIAS DERIVADAS PARA UNIDADES</b>	

**MACROPROCESO: DOCENCIA**  
**PROCESO: GESTIÓN DE PROGRAMAS ACADÉMICOS**  
**PROCEDIMIENTO: FORMULACION O ACTUALIZACION DEL PROYECTO ACADEMICO EDUCATIVO-PAE PARA PROGRAMAS DE PREGRADO**  
**CONTENIDOS PROGRAMATICOS PROGRAMAS DE PREGRADO**



Código: D-GPA-P01-F02	Versión: 02	Página 7 de 7
Rocas ígneas en Colombia Metamorfismo en Colombia	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Identificar la distribución de las rocas ígneas en Colombia, correlacionando composición, edad y ambiente geotectónico de generación</li> <li>➤ Identificar las principales unidades metamórficas y correlacionar edades y rocas.</li> </ul>	
<b>ACTIVIDAD PRESENCIAL: 4 horas</b>	<b>INDEPENDIENTE: 6 horas</b>	
Exposiciones dirigidas, tutorías	Desarrollo de lecturas, consultas, talleres y ensayos.	