



<p align="center"><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p align="center">Clave: 08MSU0017H</p> <p align="center"><b>FACULTAD DE INGENIERÍA</b></p>  <p align="center">Clave: 08USU4053W</p> <p align="center"><b>PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: PETROLOGÍA Y PETROGRAFÍA METAMÓRFICA</b></p>	<b>DES:</b>	Ingeniería
	<b>Programa(s) Educativo(s):</b>	Ingeniero Geólogo
	<b>Tipo de materia (Obli/Opta):</b>	Obligatoria
	<b>Clave de la materia:</b>	770
	<b>Semestre:</b>	7
	<b>Área en plan de estudios (B, P, E):</b>	Específica
	<b>Eje en currícula:</b>	Ingeniería aplicada y diseño de la ingeniería
	<b>Total de horas por semana:</b>	5
	Teoría: Presencial o Virtual	5
	Laboratorio o Taller:	0
	Prácticas:	0
	Trabajo extra-clase:	0
	<b>Créditos Totales:</b>	5
	<b>Total de horas semestre (x 16 sem):</b>	80
	Fecha de actualización:	Octubre 2022
Prerrequisito (s):	Mineralogía óptica y Petrología y Petrografía ígnea.	

**Propósito del curso:**

La presente materia es de gran importancia para el alumno de la carrera de ingeniero geólogo, ya que en esta materia aprenderá a reconocer y a determinar las rocas llamadas metamórficas al igual que las ígneas sedimentarias, Además, servirá de base para que el alumno pueda entender los fenómenos naturales en cuanto a geología se refiere, de tal manera, podrá enfocar los diferentes estudios geológicos con los conocimientos requeridos en los que se refiere a rocas metamórficas.

**COMPETENCIAS A DESARROLLAR:**

**1. Competencias Básicas**

**Solución de problemas.** Contribuye a la solución de problemas del contexto con compromiso ético; empleando el pensamiento crítico y complejo, en un marco de trabajo colaborativo.

**Comunicación.** Utiliza diversos lenguajes y fuentes de información para comunicarse efectivamente acorde a la situación y al contexto comunicativo.

**2. Competencias Profesionales**

**Fundamentos Básicos para Ingeniería y Ciencia:** Utiliza las herramientas fundamentales de las ciencias básicas para el desarrollo y potencialización paulatinos de esquemas formales de pensamiento, de capacidad lógica, interpretativa y de abstracción en la representación de modelos, diseños e implementaciones en el estudio de fenómenos idealizados para las propuestas de soluciones a los problemas reales de interés para la ingeniería, manejando información técnica y estadística de forma sistemática para la toma de decisiones en un contexto de responsabilidad social y respeto al medio ambiente

<b>DOMINIOS</b>	<b>OBJETOS DE ESTUDIO</b> (Contenidos, temas y subtemas)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>	<b>METODOLOGÍA</b> (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	<b>EVIDENCIAS</b>
<b>Competencias Básicas</b>  <b>1. Solución de problemas:</b>	<b>1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS</b> 1.1 Desarrollo de las ideas sobre el metamorfismo	Que el alumno conozca el desarrollo sobre las ideas del metamorfismo, así	Exposición frente a grupo, trabajos de investigación, prácticas de	Exámenes parciales.

<p>Aplica diferentes técnicas de observación pertinentes en la solución de problemas.</p>	<p>1.2 Zonas de metamorfismo progresivo 1.3 Aplicaciones del equilibrio químico 1.4 Presiones y temperaturas del metamorfismo 1.5 Metamorfismo y tectónica</p>	<p>mismo de las zonas del metamorfismo progresivo, el equilibrio químico de los minerales, las presiones y temperaturas y la relación de éstas con la tectónica.</p>	<p>campo y de laboratorio.</p>	<p>) Tareas y/o exposiciones en clase.</p>
<p><b>2. Comunicación:</b> Demuestra habilidad de análisis y síntesis en los diversos lenguajes <b>Competencias Profesionales</b></p>	<p><b>2. DEFINICIONES Y TIPOS DE METAMORFISMO</b> 2.1 Definiciones 2.2 Tipos de metamorfismo 2.3 Metamorfismo de carácter local. 2.3 Metamorfismo de carácter regional 2.4 Límite inferior del metamorfismo 2.5 Límite superior del metamorfismo</p>	<p>Saber que es metamorfismo y enterarse de cuáles son los diferentes tipos de metamorfismo que se conoce en la naturaleza, así como de la temperatura y presión a la que se generan y sus límites.</p>		
<p><b>1. Fundamentos Básicos para Ingeniería y Ciencia:</b> Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para soluciones a problemas en condiciones ideales y contrastar con el fenómeno o problema de la realidad sometida a estudio, analizando los resultados para emitir conclusiones.</p>	<p><b>3. FACTORES DEL METAMORFISMO</b> 3.1 Consideraciones generales 3.2 Acción de la temperatura 3.3 Acción de la presión hidrostática 3.4 Acción de la presión de los fluidos 3.5 Acción de la presión dirigida 3.6 Acción de los agentes químicos</p>	<p>El alumno entenderá cuales son los factores en la naturaleza que genere el metamorfismo y además comprenderá como actúan sobre los minerales y rocas.</p>		
<p><b>Competencias específicas:</b> <b>DESARROLLO DE PROYECTOS</b> Caracteriza minerales mediante técnicas instrumentales comunes.</p>	<p><b>4. FACIES Y GRADOS DE METAMORFISMO</b> 4.1 Concepto de las zonas de profundidad 4.2 Zonas de metamorfismo regional progresivo 4.3 Principios de las facies minerales 4.4 Revisión del concepto de facies metamórfica. 4.5 Grados de metamorfismo</p>	<p>El alumno conocerá el concepto de la facies y grados de metamorfismo, su principio, nomenclatura, minerales que conforman cada facie, así como temperaturas y presiones aproximadas de formación.</p>		
<p>Utiliza los diagramas de representación de los diferentes tipos de rocas. Identificar ambientes de formación de minerales y sus aplicaciones industriales.</p>	<p><b>5. ESTRUCTURAS Y TEXTURAS DE LAS ROCAS METAMÓRFICAS</b> 5.1 Definiciones 5.2 Estructuras metamórficas 5.3 Texturas metamórficas</p>	<p>Explicar al alumno las diferentes estructuras y texturas de las rocas metamórficas. Deberá entender el concepto por el cual se formaron y las diferencias de éstas entre los diferentes</p>		

		tipos de metamorfismo.		
	<b>6. CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS METAMÓRFICAS</b> 6.1 Introducción 6.2 Clasificación de las rocas metamórficas según el método de Eskola, modificado por Tuner y Verhoogen. 6.3 Clasificación mineralógica cuantitativa	Conocerá las clasificaciones de las rocas metamórficas, de acuerdo al tipo de metamorfismo y la mineralogía cuantitativa, las cuales podrá aplicar posteriormente, en la determinación y clasificación de cualquier roca metamórfica.		
	<b>7. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS ASOCIACIONES METAMÓRFICAS</b> 7.1 La regla mineralógica de las faces 7.2 Representaciones gráficas. 7.3 El diagrama ACF 7.4 El diagrama AKF 7.5 El diagrama AFM	Conocerá y aprenderá a construir, manejar e interpretar los diferentes tipos de diagramas y asociaciones que se presentan en las rocas metamórficas.		
	<b>8. EL METAMORFISMO DE CONTACTO</b> 8.1 Definición 8.2 Aureola de contacto 8.3 Texturas 8.4 Metamorfismo de contacto en rocas calcáreas 8.5. Metasomatismo 8.6. Ejemplos (un ejemplo de México)	Conocerá, inclusive con ejemplos teóricos y de laboratorio, lo referente a las rocas generadas por éste tipo de metamorfismo, así como, las probabilidades económicas que pueden llegar a tener		
	<b>9. EL METAMORFISMO REGIONAL</b> 9.1 Introducción 9.2 Características 9.3 Texturas 9.4 Metamorfismo regional progresivo y rocas pelíticas. 9.5 Metamorfismo regional progresivo de rocas máficas. 9.6 Distribución de las rocas formadas por metamorfismo regional. 9.7 Ejemplos	El alumno conocerá teórica y prácticamente las rocas que se generan en el metamorfismo regional, abarcando sus características generales y particulares, así como texturas, distinciones propias y probabilidades económicas.		

	<p><b>10. ROCAS FORMADAS POR METAMORFISMO REGIONAL DE ALTO GRADO, EN CONDICIONES ANHIDAS</b></p> <p>10.1 Introducción 10.2 Las granulitas 10.3 Las eclogitas</p>	<p>Se le explicará al alumno lo que sucede con las rocas cuando son sometidas a altas temperaturas y presiones en condiciones anhidras, y que tipo de rocas resultan de este proceso</p>		
	<p><b>11. MIGMATITAS, GRANITOS Y ANATEXIS</b></p> <p>11.1 Las migmatitas. 11.2 Petrografía del granito 11.3 El granito y la tectónica 11.4 El granito y el metamorfismo regional 11.5 Teorías sobre el origen del granito 11.6 La anatexis</p>	<p>El alumno conocerá las rocas que se forman en condiciones de alto grado de presión y temperatura, en presencia de agua, además se enterará de las condiciones de terminación del metamorfismo y de la secuencia que siguen las rocas al ser fundidas.</p>		
	<p><b>12. OTROS TIPOS DE METAMORFISMO</b></p> <p>12.1. El metamorfismo cataclástico 12.2. El metamorfismo de impacto a choque</p>	<p>El alumno conocerá más a fondo que otros tipos de rocas se dan en otros tipos de metamorfismo.</p>		
	<p><b>13. EL METAMORFISMO Y LA TECTÓNICA GLOBAL</b></p> <p>13.1 Introducción 13.2 Fajas metamórficas y su relación 13.3 Fajas metamórficas y sus biparalelas 13.4 Tiempo y presión de las series de facies 13.5 Los arcos volcánicos y su relación con el metamorfismo regional 13.6 El metamorfismo suboceánico 13.7 Las ofriolitas, esquistas azules y su relación con el metamorfismo</p>	<p>El alumno se enterará de los últimos avances, en cuanto a estudios y experimentos se refiere, sobre la cuestión de la relación existente entre el metamorfismo y la tectónica.</p>		

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)
<p>John D. Winter. (2013). Principles of Igneous and Metamorphic Petrology. Washington: Pearson Education.</p> <p>1. (1985) Petrología Metamórfica. Cepeda, L. (UNAM).</p> <p>2. (1978) Petrogénesis de Rocas Metamórficas. Winkler H.G.F. H. Blume.</p> <p>3. (1972) Petrografía Microscópica. Heinrich, W.M. Omega.</p> <p>4. (1959) The Study of Rocks in Thin Section. Moorhouse W.W. Harper y Row. New York.</p> <p>5. (1992) Petrografía. Williams, Tuner y Gilbert W.H. Freeman. N.Y.</p> <p>6. An Introduction to Metamorphic Petrology. Yardley B: W. D. Longman Earth Science Series</p> <p>7. Metamorphic Textures. Spry, A. Pergamon Press. Pergamon Internat. Library</p> <p>8. Petrology Igneous, Sedimentary and Metamorphic. Ehlers-Blatt. Freeman. 1982</p> <p>9. Igneous and Metamorphic Rocks under the microscope. Shelley, David. Chapman and Hall. 1983</p> <p>10. Rocks-Forming minerals in thin section. Schmitt-Riegraf, C. Chapman. 1997</p> <p>11. Atlas of metamorphic-metasomatic textures and processes. Augustithis, S. S. ELSEVIER. 1990</p> <p>12. A Color atlas of Rocks and Minerals in Thin Section. MacKenzie, W.S. Wiley, 1996</p>	<p><b>Primera evaluación parcial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>) Exámenes teórico y práctico de laboratorio 60%</li> <li>) Laboratorios 20%</li> <li>) Proyecto de identificación mineralógica 20%</li> </ul> <p><b>Segunda evaluación parcial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>) Exámenes teórico y práctico de laboratorio 60%</li> <li>) Laboratorios 20%</li> <li>) Proyecto de identificación mineralógica 20%</li> </ul> <p><b>Tercera evaluación parcial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>) Exámenes teórico y práctico de laboratorio 60%</li> <li>) Laboratorios 20%</li> <li>) Proyecto de identificación mineralógica 20%</li> </ul> <p><b>La acreditación del curso:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>) Se integra con las 3 evaluaciones parciales las dos primeras tienen un peso cada una del 30% de la calificación final y la tercera evaluación un 40%.</li> </ul> <p><b>Nota:</b> para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria. La calificación mínima es de 6.0</p>

**Cronograma del avance programático**

Objetos de estudio	Semanas																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1. ANTECEDENTES HISTÓRICOS																	
2. DEFINICIONES Y TIPOS DE METAMORFISMO																	
3. FACTORES DEL METAMORFISMO																	
4. FACIES Y GRADOS DE METAMORFISMO																	
5. ESTRUCTURAS Y TEXTURAS DE LAS ROCAS METAMÓRFICAS																	
6. CLASIFICACIÓN DE LAS ROCAS METAMÓRFICAS																	
7. REPRESENTACIÓN GRÁFICA DE LAS ASOCIACIONES METAMÓRFICAS																	
8. EL METAMORFISMO DE CONTACTO																	
9. EL METAMORFISMO REGIONAL																	
10. ROCAS FORMADAS POR METAMORFISMO																	

