

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	<b>Mineralogía Óptica</b>
<b>Clave de la asignatura:</b>	<b>GOA-1025</b>
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	<b>0-4-4</b>
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería en Geociencias</b>

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Geociencias los conocimientos necesarios para la identificación de los distintos minerales mediante el uso del microscopio polarizante, al observar sus propiedades ópticas.

Puesto que esta materia dará soporte a otras, se ubica en la primera mitad de la trayectoria escolar; antes de cursar aquéllas a las que da soporte. De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en las materias de petrología sedimentaria y petrología ígnea y metamórfica así como en exploración minera, petrolera y geotérmica. La importancia de poder identificar rocas es indispensable para realizar estudios geológicos. Consiste en emplear adecuadamente ciertos conocimientos del comportamiento óptico de los minerales formadores de rocas, y manipular adecuadamente el microscopio polarizante para la identificación de los minerales presentes.

### Intención didáctica

Al abordar los contenidos será de manera práctica en el microscopio. El enfoque es práctico y de tal profundidad que permita al alumno identificar los minerales formadores de rocas.

Se organiza el temario, en cinco unidades. La primera Unidad trata sobre la operación del microscopio polarizante, la segunda toca el tema de la naturaleza de la luz, en la tercera, cuarta y quinta se determinan las propiedades ópticas de los minerales. El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades operacionales; por esta razón las prácticas en el microscopio se han descrito como actividades posteriores al análisis teórico de los temas.

En enfoque es práctico y de tal profundidad que permita al alumno identificar los minerales formadores de rocas. 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 profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

### 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 Papasquiaro, 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

<b>Competencia(s) específica(s) de la asignatura</b>
Identifica los minerales mediante la observación y determinación de sus propiedades ópticas utilizando el microscopio polarizante.

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer el origen de las rocas y minerales</li> <li>• Identificar las propiedades ópticas de los minerales</li> <li>• Conocer los sistemas de cristalización</li> </ul>
--

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	El microscopio polarizante	1.1 Mecanismo del microscopio polarizador 1.2 Sistema óptico
2	Naturaleza de la luz	2.1 Luz ordinaria y luz polarizada 2.2 Elementos de las oscilaciones armónicas 2.3 Reflexión y refracción de la luz. 2.4 Comportamiento de la luz en diferentes medios.
3	Observaciones empleando únicamente el polarizador	3.1 Determinación de propiedades ópticas de los minerales con luz paralela. 3.2 Superficie de Shagren 3.3 Efecto de dispersión de Lodochnickov 3.4 Exfoliación y ángulo formado entre los sistemas 3.5 Forma y tamaño de los minerales 3.6 Inclusiones
4	Determinaciones empleando el polarizador y el analizador	4.1 Determinación de propiedades ópticas de los minerales con luz polarizada. 4.2 Espesor de la sección delgada 4.3 Signo de elongación 4.4 Ángulo de extinción 4.5 Maclas 4.6 Anomalías ópticas
5	Determinaciones con nicols cruzados y luz convergente	5.1 Determinación de la indicatriz óptica y su eje o sus ejes ópticos. 5.2 Determinación del signo óptico de los minerales 5.3 Determinación de la magnitud del ángulo entre los ejes ópticos y el tipo de dispersión 5.4 Determinación o identificación de minerales mediante las tablas de clasificación

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

El microscopio polarizante	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Identifica las partes que integran el microscopio polarizante, sus accesorios y ajustes. Desarrolla habilidades para el manejo óptimo del microscopio de luz polarizada.</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad de operar adecuadamente el microscopio polarizante. Capacidad de organizar y planificar Conocimientos básicos de la carrera Comunicación oral y escrita Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Solución de problemas Toma de decisiones. Capacidad crítica y autocrítica Trabajo en equipo Habilidades interpersonales Habilidades de investigación Capacidad de aprender Capacidad de generar nuevas ideas Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad de aplicar los conocimientos de óptica de los minerales para identificarlos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Describir los componentes del microscopio polarizante</li> <li>• Ajustar el microscopio acorde a la aplicación que se requiere.</li> <li>• Trabajar con el microscopio de luz polarizada.</li> </ul>
Naturaleza de la luz	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b> Conoce las propiedades físicas de la luz. Desarrolla habilidades para el manejo óptimo del microscopio polarizante.</p> <p><b>Genéricas:</b> Capacidad de operar adecuadamente el microscopio polarizante. Capacidad de organizar y planificar Conocimientos básicos de la carrera Comunicación oral y escrita Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Solución de problemas Toma de decisiones. Capacidad crítica y autocrítica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar las propiedades ópticas de la luz.</li> <li>• Clasificar las características de la luz según las teorías ondulatoria y corpuscular para entender los fenómenos ópticos que se determinen.</li> </ul>

<p>Trabajo en equipo Habilidades interpersonales Habilidades de investigación Capacidad de aprender Capacidad de generar nuevas ideas Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad de aplicar los conocimientos de óptica de los minerales para identificarlos.</p>	
Observaciones empleando únicamente el polarizador	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica conocimientos y habilidades en la investigación mineralógica utilizando el microscopio de luz polarizada.</p> <p>Genéricas: Capacidad de operar adecuadamente el microscopio polarizante. Capacidad de organizar y planificar Conocimientos básicos de la carrera Comunicación oral y escrita Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Solución de problemas Toma de decisiones. Capacidad crítica y autocrítica Trabajo en equipo Habilidades interpersonales Habilidades de investigación Capacidad de aprender Capacidad de generar nuevas ideas Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad de aplicar los conocimientos de óptica de los minerales para identificarlos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar y discutir los temas con apoyo de diferentes textos.</li> <li>• Explicar al grupo el resultado del análisis de los textos.</li> <li>• Efectuar prácticas de laboratorio relacionadas con el tema.</li> <li>• Elaborar un reporte de prácticas.</li> </ul>
Determinaciones empleando el polarizador y el analizador	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Aplica el polarizador y el analizador en observaciones que permitan la obtención de datos que contribuyan a la identificación de los minerales.</p> <p>Genéricas: Capacidad de operar adecuadamente el microscopio polarizante.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar prácticas de laboratorio utilizando placas polaroid o nicoles.</li> <li>• Elaborar un reporte a partir del manejo de la aplicación de los nicoles.</li> </ul>

<p>Capacidad de organizar y planificar Conocimientos básicos de la carrera Comunicación oral y escrita Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Solución de problemas Toma de decisiones. Capacidad crítica y autocrítica Trabajo en equipo Habilidades interpersonales Habilidades de investigación Capacidad de aprender Capacidad de generar nuevas ideas Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad de aplicar los conocimientos de óptica de los minerales para identificarlos.</p>	
<p>Determinaciones con nicoles cruzados y luz convergente</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s): Usar el microscopio polarizador para la identificación de minerales específicos.</p> <p>Genéricas: Capacidad de operar adecuadamente el microscopio polarizante. Capacidad de organizar y planificar Conocimientos básicos de la carrera Comunicación oral y escrita Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas Solución de problemas Toma de decisiones. Capacidad crítica y autocrítica Trabajo en equipo Habilidades interpersonales Habilidades de investigación Capacidad de aprender Capacidad de generar nuevas ideas Habilidad para trabajar en forma autónoma Capacidad de aplicar los conocimientos de óptica de los minerales para identificarlos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar prácticas de laboratorio utilizando nicoles cruzados y luz convergente.</li> <li>• Elaborar un reporte a partir del manejo de la aplicación de los nicoles cruzados y luz convergente.</li> <li>• Identificar minerales a partir de la obtención de</li> <li>• datos de sus propiedades ópticas.</li> <li>• Clasificar minerales determinados en las tablas de acuerdo a los grupos previamente establecidos</li> </ul>

## 8.Práctica(s)

- Determinación del color del mineral y su pleocroismo.
- Determinación del índice de refracción y su grupo.
- Determinación del crucero y su tipo.
- Determinación de su forma e inclusiones
- Determinación del color de interferencia.
- Determinación de su birrefringencia.
- Determinación de su signo de elongación.
- Determinación de su ángulo de extinción.
- Determinación de maclas y su tipo
- Determinación de la figura de interferencia
- Determinación del signo óptico
- Determinación del valor del 2V

## 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

La evaluación debe ser continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, así como de las conclusiones obtenidas.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Elaboración de reportes de prácticas de laboratorio.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Participación en clases teóricas y prácticas de laboratorio

### 11. Fuentes de información

1. Kerr, Paul F. Optical Mineralogy. Mc. Graw Hill
2. Heinrich, E. Wm. Identificación microscópica de los minerales. Edit. Urmo
3. Phillips, WM Revel. Mineral Optics:Principles and Techniques.Edit. W. H. Freeman and Co.
4. Phillips, WM Revel y Dana T. Griffen. Optical Mineralogy :The nonapaque minerals. Edit. W. H. Freeman and Co
5. Shelley, David. Optical Mineralogy. Edit. Elseiver Science Publishing Co.
6. Ehler, Ernest E. Optical mineralogy Edit. Blackwell Scientific Publications
7. Bambauer, H.U. f. Taborszky y H.D. Trochim. Optical Determination of Rocks:formal minerals. Edit. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung Stuttgart
8. Ortega Castellanos Mayra. Manual de practices de laboratorio de mineralogía óptica. Prototipo didáctico. Instituto tecnológico de cd. Madero, Tamps. 2001.