

Fecha de aprobación: 24/06/2025

Guía docente de la asignatura

## Mineralogía I (268111B)

<b>Grado</b>	Grado en Geología	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Formación Básica	<b>Materia</b>	Mineralogía I				
<b>Curso</b>	1º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Troncal

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- RECOMENDACIONES: Haber cursado Geología (primer cuatrimestre) y Química. Haber cursado (o estar cursando) Cristalografía
- REQUISITOS: No se establecen requisitos previos

**Uso de la inteligencia artificial (IA).** En el caso de utilizar herramientas de IA para el desarrollo de la asignatura, el estudiante debe adoptar un uso ético y responsable de las mismas. Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial en la UGR" publicado en esta ubicación: <https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenido>

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

- Óptica cristalográfica. El microscopio de luz polarizada.
- Microscopía de luz reflejada.
- Microsonda de electrones y microscopía electrónica.
- Métodos de separación mineral.
- Minerales no silicatados.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad de análisis y síntesis

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE02 - Relacionar las propiedades físicas de la materia con su estructura. Saber identificar y caracterizar minerales y rocas mediante técnicas instrumentales comunes, así como determinar sus ambientes de formación y sus aplicaciones industriales.
- CE15 - Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y



- cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.
- CE16 - Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Capacitar al alumnado para que conozca los principios básicos de la Mineralogía de no silicatos, así como las técnicas básicas de estudio de uso común en Mineralogía.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

#### ÓPTICA CRISTALOGRÁFICA. EL MICROSCOPIO DE LUZ POLARIZADA.

- Tema 1.- Naturaleza de la luz. Propagación de la luz. Luz polarizada. Principales métodos de polarización de la luz.
- Tema 2.- El microscopio petrográfico: Sistema de iluminación, platina, lentes, objetivos y oculares, polarizador, analizador, lente de Bertrand y accesorios.
- Tema 3.- Interacción de la luz con la materia. Materiales isótropos y anisótropos. Absorción y color. Reflexión y refracción. Índice de refracción. Medida del índice de refracción. Línea de Becke.
- Tema 4.- Doble refracción. Concepto de indicatriz óptica. Indicatriz isótropa. Indicatriz uniaxial. Indicatriz biaxial. Relación de la indicatriz con la simetría cristalina. Estudio óptico de minerales isótropos.
- Tema 5.- Estudio óptico de minerales anisótropos. Interferencia de ondas. Retardo y birrefringencia. Transmisión por el analizador. Colores de interferencia. Posiciones de iluminación y extinción. Ángulo de extinción y signo de elongación. Pleocroismo.
- Tema 6.- Observación conoscópica. Figuras de Interferencia. Estudio óptico de minerales uniaxiales. Determinación del signo óptico.
- Tema 7.- Estudio óptico de minerales biaxiales. Figuras de interferencia biaxiales. Determinación del signo óptico. Medida del ángulo  $2V$ . Determinación de la orientación óptica. Dispersión. Colores anómalos de interferencia. Relación entre propiedades ópticas y estructura cristalina.

#### MICROSONDA DE ELECTRONES Y MICROSCOPIA ELECTRÓNICA.

- Tema 8.- Interacción de los electrones con los sólidos. Microsonda de electrones. Microscopía electrónica de barrido. Microscopía electrónica de transmisión. Difracción de electrones.

#### MÉTODOS DE SEPARACIÓN E IDENTIFICACIÓN MINERAL.

- Tema 9.- Métodos de separación de minerales. Separación por densidad. Separación magnética. Flotación. Otros métodos.
- Tema 10.- Identificación macroscópica de los minerales. Principales propiedades físicas de los minerales. Morfología mineral. Forma y hábito. Influencia de los factores externos. Agregados minerales. Texturas.

#### MINERALES NO SILICATADOS.

- Tema 11.- Elementos nativos. Metales. Semimetales. No metales.
- Tema 12.- Sulfuros.
- Tema 13.- Sulfosales.
- Tema 14.- Óxidos.
- Tema 15.- Hidróxidos.
- Tema 16.- Haluros.



- Tema 17.- Carbonatos. Nitratos.
- Tema 18.- Sulfatos, cromatos, wolframatos y molibdatos.
- Tema 19.- Fosfatos, arseniatos y vanadatos.
- Tema 20.- Boratos.

#### MINERALOGÍA APLICADA

- Tema 21.- Menas relacionadas con los metales más importantes. La explotación mineral.
- Tema 22.- Mineralogía y Medio Ambiente.

#### MICROSCOPIA DE LUZ REFLEJADA.

- Tema 23.- Identificación de minerales opacos. Conceptos generales. Métodos y técnicas de estudio: El microscopio polarizante de luz reflejada. Preparación de las muestras.
- Tema 24.- Identificación óptica de minerales opacos I. Determinaciones cualitativas. Propiedades ópticas s.s.: Color, reflectancia, birreflectancia y pleocroismo de reflexión, anisotropía y reflexiones internas.
- Tema 25.-. Identificación óptica de minerales opacos II. Determinaciones cualitativas. Propiedades relacionadas con la dureza: dureza de pulido y de rallado. Propiedades relacionadas con la estructura y morfología de las fases: Forma y hábito, exfoliación y partición, maclas. Otras ayudas para la identificación.

#### SEMINARIOS

- Problemas de óptica cristalográfica.
- Cálculo de fórmulas minerales.

#### PRÁCTICO

- Introducción a la microscopia de luz transmitida. Determinación de las propiedades ópticas de los minerales. Estudio óptico global de minerales y determinación de la orientación de las secciones.
- Prácticas de reconocimiento macroscópico (“visu”) de minerales no silicatados

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Berry, L.G., Mason, B. y Dietrich, R.V. (1983). *Mineralogy* (2ª Ed.). Freeman and Co. New York.
- Bloss, F.D. (1985). *Introducción a los métodos de cristalografía óptica*. Ediciones Omega S.A. Barcelona.
- Craig, J.R. & Vaughan, D.J. (1981). *Ore microscopy and ore petrology*. Wiley-interscience.
- Gribble, D.D. y Hall, A.J. (1985). *A practical introduction to optical mineralogy*. George Allen & Unwin, London. 261.
- Hurlbut, C.S. y Klein, C. (1980). *Manual of Mineralogy* (3ª Ed.) John Wiley. New York
- Ineson, P.R. (1989). *Introduction to practical ore microscopy*. Longman Scientific and Technical, UK Ltd. 181p.
- Jones, M.P. (1987). *Applied Mineralogy: A quantitative approach*. Graham and Trotman, London.
- Kostov, I. (1968). *Mineralogy*. Oliver and Boyd, Edinburg, London.
- Nesse, W.D. (1991). *Introduction to optical mineralogy*. Oxford University Press.
- Nesse, W.D. (2009). *Introduction to mineralogy*. Oxford University Press.
- Raith, M.M., Raase, P. y Reinhardt, J. (2012). *Guía para la microscopía de minerales en lámina delgada*. Mineralogical Society of America.
- Wenk, H.-R. y Bulakh, A. (2016). *Minerals: Their Constitution and Origin*. Cambridge.

La bibliografía se completa con la recomendación de artículos, documentos científicos-técnicos



o webgrafía para algunos temas del programa.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Carretero, M.I. y Pozo, M. (2007). Mineralogía aplicada. Salud y medio ambiente. Thomson. Reino Unido, España.
- Ehlers, E.G. (1987). Optical Mineralogy. Vol. 2. Mineral descriptions. Balckwell Scientific Pub. Palo Alto. 286.
- Fenoll Hach-Alí, P. y Gervilla, F. (2005). Identificación práctica de minerales opacos mediante microscopía de luz reflejada. Departamento de Mineralogía y Petrología. Universidad de Granada.121.
- Fleischer, M., Wilcox R.E. & Matzko, J.J. (1984). Microscopic determination of the nonopaque minerals. U.S. Geol. Surv. Bull. 1627. Washington. 453.
- Galán, E. (2003). Mineralogía Aplicada. Editorial Síntesis. Madrid.
- Mackenzie, W.S. y Guilford, C. (1980). Atlas of rock-forming minerals in thin section. Longman. Harlow. 98.
- Melgarejo, J.C. (Ed.) (1997). Atlas de asociaciones minerales en lámina delgada. Ediciones de la Universidad de Barcelona, Barcelona.
- Putnis, A. (1992). Introduction to Mineral Sciences. Cambridge University Press, Cambridge and New York.
- Tröger, W.E. (1979). Optical determination of the rock-forming minerals. Part I. Determinative tables. 4ª ed. E. Schweizerbart'sche Verlags. Stuttgart.188.
- Zussman, J. (1977). Physical methods in determinative Mineralogy. Acad.Press. London.

La bibliografía se completa con la recomendación de artículos, documentos científicos-técnicos o webgrafía para algunos temas del programa.

### ENLACES RECOMENDADOS

- [Departamento de Mineralogía y Petrología de la UGR](#)
- [Sociedad Española de Mineralogía](#)
- [Base de datos minerales Mindat](#)
- [Virtual Atlas of Opaque and Ore Minerals](#)
- [Mineralogy Database Webmineral](#)
- [Curso de Cristalografía y Mineralogía de la UNED](#)
- [Curso de Mineralogía de la Tulane University](#)
- [Guía para la microscopía de minerales en lámina delgada](#)

### METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD06 - Prácticas en sala de informática
- MD07 - Seminarios
- MD10 - Realización de trabajos en grupo
- MD11 - Realización de trabajos individuales

### EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)



## EVALUACIÓN ORDINARIA

### INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

- Pruebas evaluativas para el programa de teoría y de prácticas.
- Realización de trabajos y discusión en grupo con el Profesor. Evaluación de exposición de los trabajos y de la participación personal.
- Análisis del contenido de los materiales procedentes del trabajo individual y/o en grupo del alumnado (informes, cuadernos de prácticas, etc.)
- Pruebas de autoevaluación.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- Constatación del dominio de los contenidos teóricos y prácticos.
- Valoración de los trabajos realizados, individualmente o en equipo, atendiendo a la presentación, redacción y claridad de ideas, estructura y nivel científico, creatividad, justificación de lo argumentado y actualización de la bibliografía consultada.
- Grado de implicación y actitud del alumno manifestadas en su participación en las consultas (tutorías), exposiciones y debates, así como en la elaboración de los trabajos individuales o en equipo.
- Asistencia a clase (especialmente de prácticas), seminarios, tutorías y sesiones en grupo, y participación en la plataforma web.

### CALIFICACIÓN FINAL

La calificación final se obtendrá mediante una evaluación continua, en la cual el alumnado deberá realizar/entregar: los cuestionarios y pruebas de evaluación de las partes I y II de teoría, las pruebas de evaluación de las prácticas de las partes I (óptica cristalográfica) y II (reconocimiento a visu de minerales).

Para aquellos estudiantes que no hayan superado la asignatura o que deseen mejorar su calificación, se contempla la posibilidad de un examen de teoría y de prácticas en la fecha que oficialmente se establezca en el calendario de exámenes aprobado por la Junta de Facultad. En cualquiera de las dos situaciones descritas anteriormente, las calificaciones se obtendrán como se describe a continuación.

La calificación final está constituida por las siguientes partes (entre paréntesis, porcentaje en la calificación final): teoría – cuestionarios, pruebas de evaluación- (50%) y prácticas –pruebas de evaluación de óptica y de visu- (50%). Para superar la asignatura, el estudiante ha de obtener al menos una calificación de 5 sobre 10 tanto en la evaluación de teoría como en la evaluación de prácticas.

## EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La calificación final está constituida por las siguientes partes (entre paréntesis, porcentaje en la calificación final): evaluación de teoría (50%), evaluación de prácticas (50%). Para superar la asignatura, el estudiante ha de obtener al menos una calificación de 5 sobre 10 tanto en la evaluación de teoría como en la evaluación de prácticas.

## EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Se podrá solicitar la realización de una evaluación única final a la que podrán acogerse aquellos estudiantes que no puedan cumplir con el método de evaluación continua por motivos laborales, estado de salud, discapacidad, programas de movilidad o cualquier otra causa debidamente justificada que les impida seguir el régimen de evaluación continua. Para solicitar la evaluación única, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación



continua tal como indican el Artículo 6, punto 2 y Artículo 8 en la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada del 9 de noviembre de 2016 ([http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/\\_doc/examenes/!](http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/_doc/examenes/)).

El estudiante que reúna los requisitos establecidos en el artículo 8 de la normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada podrá realizar, si lo solicita, una evaluación única final. Esta evaluación consistirá en un examen escrito para el programa de teoría (partes I y II) y un examen de prácticas, que a su vez constará de una prueba de caracterización de propiedades de minerales petrogenéticos mediante microscopía óptica - estudio óptico global de minerales y determinación de la orientación de las secciones- (parte I) y una prueba de reconocimiento macroscópico (“visu”) de minerales no silicatados (parte II). El estudiante ha de aprobar por separado la teoría y las prácticas de cada una de las partes de la asignatura, puntuándose cada una de ellas sobre 10 puntos.

### INFORMACIÓN ADICIONAL

- Las partes aprobadas (teoría o prácticas) se mantienen hasta la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico. Se considera fundamental que los estudiantes acudan a las sesiones de revisión de exámenes.
- **Prácticas de Laboratorio.** El estudiantado recibirá, al inicio del curso, información sobre las Normas de Seguridad y del correcto desarrollo de las prácticas. El documento estará disponible en la plataforma PRADO de la asignatura. Este documento es de obligada lectura y aplicación durante el desarrollo de las prácticas, el no cumplimiento del mismo por parte del estudiante exime de cualquier responsabilidad al profesor que imparte las prácticas y al departamento donde se desarrollen las mismas. En el siguiente enlace (<https://ssp.ugr.es/informacion/noticias/medidas-preventivas-generales-laboratorios-talleres>) se adjunta una guía dirigida a estudiantado y profesorado con información relativa a buenas prácticas para los laboratorios experimentales docentes. En dicha guía se proporciona la información relativa a los principales riesgos para la seguridad y la salud asociados a las prácticas docentes en laboratorios, así como las medidas preventivas necesarias para eliminar y/o minimizar dichos riesgos. También se informa sobre el procedimiento a seguir en caso de accidente y cómo proporcionar un primer auxilio.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

