# NOMBRE DE LA ASIGNATURA

MÓDULO	MATERIA	CURS0	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIP0
Materiales y Procesos Geológicos	Mineralogía	2°	1°	6	Obligatorio
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS		
<ul> <li>Nicolás Velilla Sánchez. Catedrático de Universidad.</li> </ul>			Departamento de Mineralogía y Petrología, 2ª planta de Geológicas, Facultad de Ciencias. Despacho nº 10c Teléfono: 958246615 E-mail: velilla@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
			Lunes de 12 a 14, martes de 18 a 20, miércoles de 9 a 11 horas (Nicolás Velilla)		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Geología					

# PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

### **RECOMENDACIONES**

Es fundamental tener cursadas las materias de formación básica y obligatoria siguientes del Grado de Geología: Geología, Química y, especialmente, Cristalografía, y Mineralogía Determinativa.

## **BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS**

Bloque I. MINERALOGÉNESIS

Bloque II. MINERALOGÍA SISTEMÁTICA DE SILICATOS

Bloque III. MINERALOGÍA APLICADA

## **COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Geología, en esta asignatura se contribuye a la adquisición de las siguientes Competencias Generales (CG) y Competencias Específicas (CE):

- CG-4: Capacidad para aplicar conocimientos a la práctica
- CE-1A: Saber relacionar las propiedades físicas de la materia con su estructura. Saber identificar y caracterizar minerales mediante técnicas instrumentales comunes, así como determinar sus ambientes de



formación y sus aplicaciones industriales.

- CE-2A. Reconocer los minerales y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal.
- CE-5D: Integrar datos de campo y/o laboratorio con la teoría siguiendo una secuencia de observación, reconocimiento, síntesis y modelización.

### **OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)**

- Adquirir la idea de la importancia del mineral como constituyente básico de las rocas y depósitos minerales.
- Aprender los fundamentos físico-químicos que determinan la génesis de los minerales, su estabilidad y sus transformaciones.
- Conocer los diferentes ambientes geológicos de formación de los minerales, los mecanismos y los procesos de cristalización y/o transformación mineral que operan

en cada uno de ellos.

- Reconocer mediante sus características y propiedades macroscópicas los principales silicatos.
- Identificar y clasificar mediante microscopía óptica, y a través de sus propiedades ópticas, los silicatos.
- Conocer los tipos de estructuras de los silicatos, sus características cristaloquímicas, sus propiedades físicas y su génesis.
- -Saber determinar a partir del conocimiento de los minerales las condiciones físico-químicas de su contexto genético.
- Conocer el interés de los minerales como materia prima, las aplicaciones de los minerales industriales y el interés tecnológico de algunos minerales.
- Valorar la aportación de la Mineralogía en la investigación, extracción y aprovechamiento de yacimientos minerales, así como su importante papel en diversos aspectos

relacionados con el medio ambiente y la salud.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### **TEMARIO TEÓRICO**

## Parte 1. Mineralogénesis

- Tema 1.- Fundamentos de termodinámica mineral. Conceptos y funciones termodinámicas. Sistemas, fases y componentes. Variables de estado. Potencial químico. Equilibrio termodinámico. Regla de las fases.
- Tema 2.- Diagramas de equilibrio de fases. Sistemas de un componente. Sistemas binarios: sistemas con eutéctico y soluciones sólidas. Sistemas ternarios. Influencia del agua en los sistemas.
- Tema 3.- Composición química de la corteza terrestre. Comportamiento y clasificación geoquímica de los elementos. Composición mineralógica de la corteza terrestre. Paragénesis minerales. El ciclo geoquímico.
  - Tema 4.- Procesos magmáticos. Generación y diversificación de los magmas. Composición química y mineralógica de las rocas ígneas. Cristalización magmática. Yacimientos magmáticos.
- Tema 5.- Depósitos pegmatíticos. Tipos de pegmatitas y condiciones de formación. Estructura y mineralogía de las pegmatitas.
- Tema 6.- Procesos hidrotermales. Origen y composición de los fluidos hidrotermales. Transporte y precipitación. Mineralogía de los principales tipos de depósitos hidrotermales. Alteración hidrotermal. Procesos exhalativos.
- Tema 7.- Mecanismos y factores de la alteración de los minerales. Minerales del suelo. Alteración supergénica de yacimientos minerales. Factores fisicoquímicos de la sedimentación. Mineralogía de las rocas sedimentarias. Biosíntesis mineral.
- Tema 8.- Procesos metamórficos. Factores del metamorfismo. Mecanismos y reacciones metamórficas. Grado de metamorfismo. Principales paragénesis metamórficas.
- Tema 9.- Metasomatismo. Procesos de reemplazamiento. Principales tipos de metasomatismo. Mineralogía de



los depósitos skarn.

Tema 10.- Síntesis mineral y mineralogía experimental. Principales métodos y procesos de cristalización. Termometría y barometría geológica: principales métodos. Inclusiones fluidas.

## Parte 2. Mineralogía Sistemática de Silicatos

- Tema 11.- Silicatos. Estructura. Cristaloquímica. Clasificación. Propiedades físicas generales.
- Tema 12.- Tectosilicatos. Minerales de la sílice. Feldespatos. Feldespatoides. Zeolitas.
- Tema 13.- Filosilicatos.
- Tema 14.- Inosilicatos. (I) Piroxenos. Piroxenoides.
- Tema 15.- Inosilicatos. (II) Anfíboles. Biopiriboles.
- Tema 16.- Ciclosilicatos.
- Tema 17.- Sorosilicatos.
- Tema 18.- Nesosilicatos.

## Parte 3. Mineralogía aplicada

- Tema 19.- Menas relacionadas con los metales más importantes. Minerales industriales. Minerales de interés tecnológico.
- Tema 20.- Mineralogía y Medio Ambiente. La explotación mineral. Almacenamiento de residuos. Mineralogía aplicada a geotecnia.
- Tema 21.- Gemología. Características de las gemas. Identificación. Principales gemas.
- Tema 22.- Mineralogía extraterrestre. Meteoritos.

## **TEMARIO PRÁCTICO**

#### **Seminarios**

Interpretación de análisis químicos de minerales y cálculo de fórmulas cristaloquímicas.

## Prácticas de laboratorio

- I. Mineralogía óptica. Identificación microscópica de los silicatos mediante sus características ópticas.
- Práctica 1. Tectosilicatos
- Práctica 2. Filosilicatos
- Práctica 3. Inosilicatos: Piroxenos y Piroxenoides
- Práctica 4. Inosilicatos: Anfíboles
- Práctica 5. Ciclosilicatos
- Práctica 6. Sorosilicatos
- Practica 7. Nesosilicatos
- II. Reconocimiento macroscópico ("visu") de silicatos en muestras monominerálicas y en rocas.
- Práctica 1. Tectosilicatos
- Práctica 2. Filosilicatos
- Práctica 3. Inosilicatos
- Práctica 4. Ciclosilicatos y Sorosilicatos
- Practica 5. Nesosilicatos



## BIBLIOGRAFÍA

## **BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL**

- Berry LG, Mason B and Dietrich RV (1983). Mineralogy (2nd ed). Freeman, New York.
- Deer WA, Howie RA and Zussman J. (1992). An introduction to the rock-forming minerals (2nd ed). Longman Sci & Tech., Essex.
- Jones MP (1987). Applied Mineralogy: A quantitative approach. Graham and Trotman, London.
- Klein C (2007). Minerals and rocks. Exercises in Crystal and Mineral Chemistry, Crystallography, X-ray Powder Diffraction, Mineral and Rock Identification,

and Ore Mineralogy (3rd ed). Wiley, New York.

- Klein C and Dutrow B (2007). Manual of Mineral Science (23rd ed). Wiley, USA.
- Klein C y Hurlbut CS (1996). *Manual de Mineralogía* (basado en la obra de J.D. Dana), (vol. I-II), Reverté, Barcelona
- Mackenzie WS y Guilford C (1996). Atlas de Petrografía. Minerales formadores de rocas en lámina delgada. Masson, Barcelona.
- Nesse WD (2000). Introduction to Mineralogy. Oxford Univ. Press, New York.
- Nesse WD (2004). Introduction to optical mineralogy (3rd ed). Oxford Univ. Press, New York.
- Perkins D (2010). Mineralogy (3rd ed). Prentice Hall. New Jersey.
- Putnis A (1992). Introduction to Mineral Sciences. Cambridge Univ. Press, Cambridge & New York.
- Shelley D (1985). Optical mineralogy (2nd ed). Elsevier Sci. Publ., New York.
- Wenk HR and Bulakh A (2004). Minerals. Their constitution and origin. Cambridge Univ. Press. Cambridge
- Zoltai T and Stout JH (1984). Mineralogy: Concepts and principles. Burgess Pub. Minneapolis

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Carobbil G (1971). Trattato di Mineralogia (vol. I-II). Ed. Sciencifiche USES, Firenze.
- Carretero MI y Pozo M (2007). Mineralogía aplicada. Salud y Medio Ambiente. Thomson, Madrid
- Craig JR, Vaughan D y Skinner B (2006). *Recursos de la Tierra. Origen, uso e impacto ambiental*. Pearson Prentice Hall.
- Ehlers EG (1987, 1988). Optical Mineralogy, vol. 1 Theory and Techniques. vol. 2. Mineral Description. Blackwell Sci. Publ., Oxford.
- Galán Huertos E (ed) (2003). Mineralogía aplicada. Síntesis, Madrid
- Gill R (1995). Chemical Fundamentals of Geology (2nd ed). Chapman & Hall, London.
- Hurlbut CS y Kammerling RC (1993). Gemología (2 ed). Omega, Barcelona.
- Melgarejo JC (coord) (1997). Atlas de asociaciones minerales en lámina delgada. Ed. Univ. Barcelona
- Roubault M (1963). Détermination des minéraux des roches au microscope polarisant. Lamarre-Poinat, Paris.

## **ENLACES RECOMENDADOS**

- Departamento de Mineralogía y Petrología de la UGR http://www.ugr.es/~minpet/
- Óptica mineral. Univ. de Jaén y de Granada. http://geologia.ujaen.es/opticamineral/
- Cursos de Cristalografía y Mineralogía. Universidad Nacional de Educación a Distancia. http://www.uned.es/cristamine/inicio.htm
- Mineralogy 4 Kids. Mineralogical Society of America.



http://www.minsocam.org/MSA/K12/K\_12.html

- IMA Database of Mineral Properties. RRUFF Project in partnership with the IMA. http://rruff.info/ima/
- The mineral and locality database. http://www.mindat.org/index.php
- Mineralogy Database.http://www.webmineral.com/
- Atlas minéralogique. BRGM France http://webmineral.brgm.fr:8003/mineraux/Main.html
- Common minerals in igneous, metamorphic, and sedimentary rocks under the microscope. John Longshore, HSU Geology Dept. http://sorrel.humboldt.edu/~jdl1/minerals.list.html

## **METODOLOGÍA DOCENTE**

- · Lecciones magistrales (clases de teoría).
- Actividades prácticas (clases prácticas en el laboratorio de microscopia óptica y de reconocimiento de minerales).
- Seminarios (tres seminarios).
- Actividades no presenciales individuales (trabajo autónomo y resolución de tareas encomendadas).
- Actividades no presenciales en grupo (trabajo dirigido a grupos de 10 alumnos como máximo, y estudio individual del alumno).
- Tutorías académicas (individuales o en grupo, especialmente para las clases prácticas).



## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL. ETC.)

#### INSTRUMENTOS DE EVALUACION

- 1. Exámenes escritos (dos exámenes) para el programa de teoría. Exámenes de prácticas (mineralogía óptica y reconocimiento macroscópico de minerales) y evaluación continua para el programa de prácticas de laboratorio.
- 2. Realización de trabajos y discusión en grupo con el profesor. Evaluación de la participación personal.

#### CRITERIOS DE EVALUACION

- 1. Constatación del dominio de los contenidos teóricos y prácticos (exámenes escritos y pruebas de prácticas).
- 2. 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 bibliografía consultada.
- 3. Grado de implicación y actitud del alumno manifestadas en su participación en las consultas (tutorías) y en la elaboración de los trabajos individuales o en equipo.
- 4. Asistencia a clase (especialmente a las clases prácticas), seminarios y tutorías.

#### **CALIFICACION FINAL**

El estudiante ha de aprobar por separado las partes correspondientes a teoría y prácticas, puntuándose cada una de ellas sobre un máximo de 10 puntos. La calificación de las pruebas escritas (teoría) supone el 50% de la nota final. Las prácticas de laboratorio representan el 40% de la nota final. Los trabajos realizados, asistencia a clases, tutorías, seminarios y sesiones en grupo se valoran con el 10% de la calificación final.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

La parte aprobada (teoría o prácticas) se mantiene hasta la convocatoria de septiembre del mismo curso académico.

Se considera importante que los estudiantes acudan a las sesiones de revisión de exámenes.

