

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Materiales y Procesos Geológicos	Mineralogía	2º	1º	6	Obligatorio
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nicolás Velilla Sánchez. Catedrático de Universidad. (Teoría y Prácticas).</li> <li>Carlos Rodríguez Navarro. Catedrático de Universidad. (Teoría).</li> <li>Antonio Sánchez Navas. Profesor Titular de Universidad. (Prácticas).</li> </ul>			- Nicolás Velilla: <a href="mailto:velilla@ugr.es">velilla@ugr.es</a> Departamento de Mineralogía y Petrología, 2ª planta de Geológicas, Facultad de Ciencias. Despacho nº 10c. Teléfono: 958246615. - Carlos Rodríguez Navarro: <a href="mailto:carlosrn@ugr.es">carlosrn@ugr.es</a> Departamento de Mineralogía y Petrología, 2ª planta de Geológicas, Facultad de Ciencias. Despacho nº 18. Teléfono: 958246616. - Antonio Sánchez Navas: <a href="mailto:asnavas@ugr.es">asnavas@ugr.es</a> Departamento de Mineralogía y Petrología, 1ª planta de Geológicas, Facultad de Ciencias. Despacho nº 11. Teléfono: : 958243355.		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			Véase web del Departamento de Mineralogía y Petrología: <a href="http://www.ugr.es/~minpet/">http://www.ugr.es/~minpet/</a>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Geología					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b>					
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.					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS</b>					
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 cristal químicas, 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 DE TEORÍA

#### 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 y manto terrestres. Comportamiento y clasificación geoquímica de los elementos. Composición mineralógica de la corteza terrestre. Paragénesis minerales. Ciclos geoquímicos.
- Tema 4.- Procesos magmáticos. Generación, diversificación y tipos de magmas. Quimismo y mineralogía de las rocas ígneas. Cristalización magmática. Yacimientos minerales 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.



Depósitos exhalativos.

Tema 7.- Procesos exógenos. Mecanismos de alteración de los minerales. Factores fisicoquímicos en el medio sedimentario. Mineralogía de las rocas sedimentarias y del suelo. Alteración supergénica en yacimientos minerales. Yacimientos minerales sedimentarios. Biosíntesis mineral.

Tema 8.- Procesos metamórficos. Factores del metamorfismo. Mecanismos y reacciones metamórficas. Grado de metamorfismo. Principales minerales y paragénesis en rocas metamórficas pelíticas y máficas.

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: composición, tipos y metodología de estudio.

### PARTE 2. Mineralogía sistemática de silicatos

Tema 11.- Silicatos. Estructura. Cristalografía. 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 DE PRÁCTICAS**

#### *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

#### Seminarios

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

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Deer WA, Howie RA y 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 y Hurlbut CS (1996). *Manual de Mineralogía* (basado en la obra de J.D. Dana), (vol. I-II), Reverté, Barcelona
- Nesse WD (2009). *Introduction to Mineralogy*. Oxford Univ. Press, New York, Oxford
- Putnis A (1992). *Introduction to Mineral Sciences*. Cambridge Univ. Press, Cambridge & New York.

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA (Teoría y prácticas)

- 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.
- 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.
- Mackenzie WS y Guilford C (1996). *Atlas de Petrografía. Minerales formadores de rocas en lámina delgada*. Masson, Barcelona.
- Nesse WD (2004). *Introduction to optical mineralogy* (3rd ed). Oxford Univ. Press, New York.
- Perkins D (2010). *Mineralogy* (3rd ed). Prentice Hall. New Jersey.
- Roubault M (1963). *Détermination des minéraux des roches au microscope polarisant*. Lamarre-Poinat, Paris.
- Shelley D (1985). *Optical mineralogy* (2nd ed). Elsevier Sci. Publ., New York
- Wenk HR y Bulakh A (2004). *Minerals. Their constitution and origin*. Cambridge Univ. Press. Cambridge
- Zoltai T y Stout JH (1984). *Mineralogy: Concepts and principles*. Burgess Pub. Minneapolis

### ENLACES RECOMENDADOS

- Departamento de Mineralogía y Petrología de la UGR  
<http://www.ugr.es/~minpet/>

- Mineralogía óptica  
<http://www.ugr.es/~velilla/>



- Óptica mineral. Univ. de Jaén y de Granada.  
<http://www.ugr.es/~minpet/pages/docencia/opticamineral/paginas/default.htm>

- 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](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 microscopía óptica y de reconocimiento de minerales).
- 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 (un examen de Mineralogía óptica y otro de Reconocimiento macroscópico de minerales) y evaluación continua para el programa de prácticas de laboratorio.
2. Realización de ejercicios prácticos. 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 ejercicios prácticos realizados, individualmente o en equipo.
3. Asistencia a clase (especialmente a las clases prácticas), seminarios y tutorías.
4. Grado de implicación y actitud del alumno manifestados en su participación en las tutorías, las sesiones prácticas y la elaboración de los ejercicios individuales o en equipo.

### **CALIFICACION FINAL**

- El estudiante ha de aprobar por separado las partes correspondientes a teoría y a prácticas, puntuándose cada una de ellas sobre un máximo de 10 puntos. En la nota final, la teoría representa el 50% y las prácticas de laboratorio el 40%. Los ejercicios prácticos realizados, asistencia a clases, tutorías, seminarios y sesiones en grupo se valoran con el 10% de la calificación final.

- En el caso de evaluación única final, esta comprenderá un examen de teoría y un examen de prácticas (Mineralogía óptica y Reconocimiento macroscópico de minerales) que incluirá cuestiones relativas a los ejercicios prácticos de la asignatura.

### **INFORMACIÓN ADICIONAL**

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

Es importante que los estudiantes acudan a las sesiones de tutoría y de revisión de exámenes.

