

## GRADO EN GEOLOGÍA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

ASIGNATURA	CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA	SUBJECT	CRYSTALLOGRAPHY AND MINERALOGY
CÓDIGO	757609203		
MÓDULO	MATERIALES Y PROCESOS GEOLÓGICOS	MATERIA	MATERIALES GEOLÓGICOS Y SUS PROCESOS FORMADORES
CURSO	2º	CUATRIMESTRE	1º
DEPARTAMENTO	CIENCIAS DE LA TIERRA	ÁREA DE CONOCIMIENTO	CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA
CARÁCTER	OBLIGATORIA	CAMPUS VIRTUAL	MOODLE

### DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS

	TOTAL	TEÓRICOS GRUPO GRANDE	TEÓRICOS GRUPO REDUCIDO	PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA	PRÁCTICAS DE LABORATORIO	PRÁCTICAS DE CAMPO
ECTS	6	4.5	0	0	1.5	0

### DATOS DEL PROFESORADO

#### COORDINADOR

NOMBRE RAFAEL PÉREZ LÓPEZ

DEPARTAMENTO CIENCIAS DE LA TIERRA

ÁREA DE CONOCIMIENTO CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA

UBICACIÓN PLANTA 3, NÚCLEO 2, Nº 14

CORREO ELECTRÓNICO rafael.perez@dgeo.uhu.es

TELÉFONO 959219819

URL WEB

CAMPUS VIRTUAL MOODLE

### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

#### DESCRIPCIÓN GENERAL

Crystallography and Mineralogy constitute jointly a core subject of the Degree of Geology, which provides the basic knowledge necessary for monitoring other subjects that are taught in higher courses, whether in the same area of knowledge or in other related areas. It provides an overview of Crystallography as a basic science, of scientific interest and applied in Geology, as well as a basic training in Mineralogy, including both genetic and descriptive aspects, and clues to mineral identification.

#### ABSTRACT

Crystallography and Mineralogy is a core subject in the Degree of Geology that provides the basic knowledge necessary for monitoring other subjects that are taught in higher courses, whether in the same area of knowledge or in other related areas. It provides an overview of Crystallography as a basic science, of scientific interest and applied in Geology, as well as a basic training in Mineralogy, including both genetic and descriptive aspects, and clues to mineral identification.

#### OBJETIVOS: RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Los objetivos concretos de la asignatura son los siguientes:

1. Abordar el estudio de la morfología externa, las características estructurales, la composición química y las propiedades físicas de los cristales como un problema global, que sirva como base para comprender el comportamiento mineral.
2. Proporcionar un conocimiento básico de los procesos geológicos que intervienen en la formación de los minerales, y de las condiciones físico-químicas de los ambientes mineralogénicos.
3. Presentar los fundamentos teóricos y aplicaciones de los métodos y técnicas más usados para la identificación y caracterización de minerales.
4. Reconocer la importancia económica y estratégica de algunos minerales, así como los principales usos y aplicaciones de los minerales en la sociedad actual.

### REPERCUSIÓN EN EL PERFIL PROFESIONAL

Esta asignatura permite la adquisición de habilidades básicas esenciales para el desarrollo de trabajos geológicos, tales como reconocimiento y clasificación de minerales, y la selección de técnicas para su estudio. Los conocimientos que proporcionan la asignatura también son fundamentales para el desarrollo profesional del geólogo interesado en especializarse en el campo de los recursos minerales.

### RECOMENDACIONES AL ALUMNADO

Para cursar esta asignatura es conveniente que el alumnado repase y actualice los conocimientos generales de Geología, Química, Física y Matemáticas que hayan adquirido durante su etapa preuniversitaria.

### COMPETENCIAS

#### COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

#### COMPETENCIAS GENERALES

- G1 - Capacidad de análisis y síntesis.
- G2 - Capacidad de aprendizaje autónomo.
- G3 - Capacidad de comunicación oral y escrita.
- G4 - Conocimiento de una lengua extranjera (preferentemente inglés).
- G5 - Conocimientos básicos de informática (procesamiento de textos, hojas de cálculo, diseño gráfico, etc.).
- G7 - Capacidad de organización y planificación.
- G8 - Capacidad de gestión de información.
- G9 - Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.
- G12 - Capacidad de trabajo en grupos.

G14 - Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.

G15 - Compromiso ético.

G16 - Motivación por la calidad.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT1 - Que los estudiantes hayan desarrollado y demostrado poseer habilidades de aprendizaje y conocimientos procedentes de su campo de estudio, siendo capaces de aplicarlos en su trabajo, interpretando datos relevantes para emitir juicios de temas de diversa índole pudiendo transmitirlos a un público tanto especializado como no especializado.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

E2 - Capacidad para identificar y caracterizar las propiedades de los diferentes materiales y procesos geológicos (minerales, rocas, fósiles, relieves, estructuras, etc.) usando métodos geológicos, geofísicos, geoquímicos, etc.

E3 - Capacidad para analizar la distribución y la estructura de distintos tipos de materiales y procesos geológicos (minerales, rocas, fósiles, relieves, estructuras, etc.) a diferentes escalas en el tiempo y en el espacio.

E5 - Conocer y utilizar teorías, paradigmas, conceptos y principios de la 1.

E6 - Integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de comprobar hipótesis geológicas.

E7 - Ser capaz de recoger, almacenar y analizar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.

E8 - Llevar a cabo el trabajo de campo y laboratorio de manera organizada, responsable y segura.

E9 - Saber preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.

E10 - Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y laboratorio.

E15 - Planificar, organizar, desarrollar y exponer trabajos.

E16 - Utilizar correctamente la terminología, nomenclatura, convenios y unidades en 1.

E18 - Describir, analizar, evaluar y planificar el medio físico y el patrimonio geológico.

### TEMARIO Y DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

#### TEORÍA

**Tema 1:** INTRODUCCION. Cristalografía y Mineralogía. Desarrollo histórico. Bases conceptuales. Subdivisiones y relaciones con otras ciencias. Interés y aplicaciones.

#### PRIMERA PARTE: CRISTALOGRAFIA

**Tema 2:** TEORIA RETICULAR. Periodicidad cristalina. Modelos periódicos. Celda unidad. Celdas primitivas y múltiples. Retículos de Bravais. Notaciones reticulares. Relación entre elementos reticulares y morfológicos del cristal.

**Tema 3:** SIMETRÍA CRISTALINA. Operaciones y elementos de simetría. Operaciones de simetría puntual. Rotación. Reflexión. Inversión. Rotación impropia. Formas cristalinas. Operaciones de simetría espacial. Efecto de la traslación sobre la simetría puntual. Planos de deslizamiento. Ejes helicoidales. Grupos planos. Grupos espaciales.

**Tema 4:** CRISTALOQUÍMICA. Principios de Cristalografía. Estructuras cristalinas, paracristalinas y cuasicristalinas. Empaquetamientos cristalinos. Relación de radios y poliedros de coordinación. Tipos de huecos poliédricos. Reglas de Pauling. Defectos cristalinos. Isomorfismo y soluciones sólidas. Polimorfismo y transformaciones polimórficas.

**Tema 5:** CRISTALOGRAFÍA FÍSICA. Propiedades escalares, vectoriales y tensoriales. Densidad y peso específico. Propiedades magnéticas. Propiedades eléctricas. Propiedades mecánicas. El color de los minerales. Otras propiedades físicas.

**Tema 6:** CRISTALOGRAFÍA ÓPTICA. Naturaleza de la luz. Luz polarizada. Índice de refracción. Concepto de indicatriz óptica. Medios isótropos y anisótropos. Fenómenos luminosos en cristales isótropos. Interacción de la luz con los cristales isótropos. Fenómenos luminosos en cristales anisótropos. Interacción de la luz con los cristales uniáxicos. Interacción de la luz con los cristales biáxicos. Propiedades ópticas.

### SEGUNDA PARTE: MINERALOGÍA

**Tema 7:** INTRODUCCIÓN A LA MINERALOGÉNESIS. Estabilidad y equilibrio mineral. La Regla de las Fases y su aplicación a sistemas mineralógicos. Diagramas de fases. Ambientes mineralogénicos. Formación y crecimiento de cristales. La morfología cristalina como indicador genético.

**Tema 8:** MINERALOGÍA DETERMINATIVA. Procedimientos de separación y concentración de minerales. Reconocimiento macroscópico (de visu) de minerales. Métodos de análisis mineralógico: microscópicos, difractométricos, espectroscópicos y térmicos. Técnicas instrumentales de análisis químico.

**Tema 9:** MINERALOGÍA SISTEMÁTICA (I). Nomenclatura y diversidad mineralógica. Clasificación de los minerales. Elementos nativos. Sulfuros y sulfosales. Halogenuros. Óxidos e hidróxidos. Carbonatos, nitratos y boratos. Sulfatos, cromatos, molibdatos y wolframatos. Fosfatos, arseniatos y vanadatos.

**Tema 10:** MINERALOGÍA SISTEMÁTICA (II). Silicatos. Características generales. Clasificación estructural: Nesosilicatos, Sorosilicatos, Ciclosilicatos, Inosilicatos, Filosilicatos y Tectosilicatos.

**Tema 11:** MINERALOGÍA APLICADA. Aplicaciones e interés económico de los minerales. Menas metálicas. Minerales industriales. Minerales gemas. Mineralogía aplicada al Medio Ambiente.

### ACTIVIDADES ACADÉMICAS DIRIGIDAS

**ACTIVIDAD 1:** Estudio de modelos periódicos y notaciones reticulares.

**ACTIVIDAD 2:** Estudio de la proyección estereográfica de sólidos cristalográficos.

**ACTIVIDAD 3:** Estudio de grupos espaciales.

**ACTIVIDAD 4:** Estudio cristalquímico de modelos de estructuras.

**ACTIVIDAD 5:** Interpretación de diagramas de fases.

**ACTIVIDAD 6:** Identificación de minerales en difractogramas de rayos-X.

**ACTIVIDAD 7:** Visita a una exposición de minerales.

## PRÁCTICAS DE LABORATORIO

**PRÁCTICA 1:** Estudio morfológico de sólidos cristalográficos (3 sesiones)

**PRÁCTICA 2:** Estudio óptico de los cristales al microscopio de luz polarizada (3 sesiones)

**PRÁCTICA 3:** Estudio de propiedades físicas y reconocimiento macroscópico de minerales comunes (2 sesiones)

## METODOLOGÍA DOCENTE

Grupo grande	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de la asignatura y generalidades de los bloques temáticos.</li> <li>• Clases presenciales relativas a los contenidos teóricos y prácticos (problemas) de la asignatura, utilizando recursos didácticos tales como transparencias, presentaciones informatizadas y vídeos.</li> <li>• Realización de seminarios/conferencias sobre temas específicos de los contenidos propios de la asignatura presentación de material de video y multimedia para ilustrar temas del programa teórico.</li> <li>• Aprendizaje autónomo.</li> </ul>
Prácticas de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentación de la asignatura y generalidades de los bloques temáticos.</li> <li>• Clases presenciales relativas a los contenidos teóricos y prácticos (problemas) de la asignatura, utilizando recursos didácticos tales como transparencias, presentaciones informatizadas y vídeos.</li> <li>• Prácticas de laboratorio con grupos reducidos, enfocadas al manejo de técnicas experimentales en laboratorio, reconocimiento de minerales y fósiles a visu y microscopio, la resolución de problemas, el trabajo con mapas, etc.</li> <li>• Aprendizaje autónomo.</li> <li>• Aprendizaje cooperativo.</li> <li>• Atención personalizada a los estudiantes.</li> </ul>

## CRONOGRAMA ORIENTATIVO I

SEMANAS (S):	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
GRUPO GRANDE	T1-T2	T2	T3	T3-T4	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T9-T10	T10-T11			
GRUPO REDUCIDO															
PRÁCTICAS DE LABORATORIO					P1	P1	P1	P2	P2	P2	P3		P3		
PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA															
PRÁCTICAS DE CAMPO															

## EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

### PRIMERA EVALUACIÓN ORDINARIA (FEBRERO/JUNIO)

#### EVALUACIÓN CONTINUA

El sistema de evaluación continua consta de las siguientes pruebas:

- Prueba I: Actividades académicas dirigidas o tutorizadas por el profesor que se realizan y se entregan en clase. La asistencia a clase es indispensable para su evaluación. La nota media de estas actividades contribuirá al 20% de la calificación final.
- Prueba II: Examen de prácticas. La nota de este examen representará el 20% de la calificación final.
- Prueba III: Examen que constará de preguntas teóricas y cuestiones o ejercicios prácticos relacionados con las actividades académicas dirigidas. La nota de este examen representará el 60% de la calificación final. En esta prueba se exige una nota mínima de 4 para superar la asignatura.

#### EVALUACIÓN FINAL

En el sistema de evaluación única final, la calificación final de la asignatura se obtendrá de un único examen que constará de:

- Preguntas sobre los contenidos formativos teóricos y cuestiones o ejercicios prácticos relacionados con las actividades académicas dirigidas (80% de la calificación final).
- Ejercicios relacionados con las prácticas de laboratorio (20% de la calificación final).

#### ¿Contempla una evaluación parcial?

SÍ

Existe la posibilidad de realizar una prueba parcial eliminatoria de la parte dedicada a la Cristalografía (hasta el tema 6 inclusive). La prueba incluirá preguntas teóricas y ejercicios prácticos relacionados con esa parte del temario.

El alumnado que opte por este tipo de evaluación deberá obtener en el examen parcial una nota mínima de 4,5 para superar esta parte del temario.

### SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA

La convocatoria ordinaria II solo contempla un sistema de evaluación única final donde el 100% de la calificación final de la asignatura se obtendrá de un único examen que constará de:

- Preguntas sobre los contenidos formativos teóricos y cuestiones o ejercicios prácticos relacionados con las actividades académicas dirigidas (80% de la calificación final).
- Ejercicios relacionados con las prácticas de laboratorio (20% de la calificación final).

No se podrán traspasar notas de las pruebas superadas en la evaluación ordinaria I a la evaluación ordinaria II.

### TERCERA EVALUACIÓN ORDINARIA Y OTRAS EVALUACIONES

La convocatoria ordinaria III solo contempla un sistema de evaluación única final donde el 100% de la calificación final de la asignatura se obtendrá de un único examen que constará de:

- Preguntas sobre los contenidos formativos teóricos y cuestiones o ejercicios prácticos relacionados con las actividades académicas dirigidas (80% de la calificación final).
- Ejercicios relacionados con las prácticas de laboratorio (20% de la calificación final).

No se podrán traspasar notas ni eliminar contenidos de las pruebas superadas en otras convocatorias anteriores.

### OTROS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

¿Contempla la posibilidad de subir nota una vez realizadas las pruebas?

NO

#### Requisitos para la concesión de matrícula de honor

La matrícula de honor se concederá al/a la estudiante que consiga la máxima calificación final, siempre que ésta sea superior a nueve (9).

### REFERENCIAS

#### BÁSICAS

- AMOROS, J.L. (1990). **El Cristal: Morfología, Estructura y Propiedades Físicas**. Atlas (4ª ed.) Madrid.
- BLOSS, F.D. (1994). **Crystallography and Crystal Chemistry**. Mineralogical Society of America, Washington (2ª ed.)
- DYAR, M.D. y GUNTER M.E. (2008). **Mineralogy and Optical Mineralogy**. Mineralogical Society of America.
- KLEIN, C. (1989). **Minerals and Rocks: Exercises in Crystallography, Mineralogy and Hand Specimen Petrology**. John Wiley & Sons.
- KLEIN, C. y HURLBUT, C.S. (1996). **Manual de Mineralogía**. 2 Vols. Reverté (4ª ed.)
- NESSE W.D. (2016). **Introduction to Mineralogy**. Oxford University Press (3ª Ed.)
- ORDÓÑEZ, S. y otros (2000). **Introducción a la Cristalografía Práctica**. Universidad de Alicante.

#### ESPECÍFICAS

- BLOSS, F.D. (1994). **Introducción a los Métodos de Cristalografía Óptica**. Omega (5ª ed.) Barcelona.
- CARRETERO, M.I. y POZO, M. (2007). **Mineralogía Aplicada a la Salud y el Medio Ambiente**. Thomson.
- FERNÁNDEZ CALIANI, J.C. y REQUENA, A. (2016). **Minerales y Rocas Industriales de Huelva**. E-book, Ed. Universidad de Sevilla.

GALÁN, E., editor (2004). **Mineralogía Aplicada**. Síntesis.

### OTROS RECURSOS

- Geobrary. Una aplicación móvil para la identificación de minerales: <https://play.google.com/store/apps/details?id=es.uhu.geobrary&hl=es>
- Museo virtual de Mineralogía de la UHU: [www.uhu.es/museovirtualdemineralogia](http://www.uhu.es/museovirtualdemineralogia)
- Base de datos mineralógica: [www.webmineral.com](http://www.webmineral.com)
- Curso on-line de Cristalografía y Mineralogía: [www.uned.es/cristamine](http://www.uned.es/cristamine)
- Mineralogy Lab Manual: [www.minsocam.org/msa/openaccess\\_publications/McNamee\\_Gunter\\_Lab\\_Manual.pdf](http://www.minsocam.org/msa/openaccess_publications/McNamee_Gunter_Lab_Manual.pdf)
- Cristalografía (CSIC): <http://www.xtal.iqfr.csic.es/Cristalografia/index-en.html>