

Fecha de aprobación: 23/06/2023

Guía docente de la asignatura

## Técnicas de Análisis en Geomateriales (26811G3)

<b>Grado</b>	Grado en Geología	<b>Rama</b>	Ciencias				
<b>Módulo</b>	Mineralogía	<b>Materia</b>	Técnicas de Análisis en Geomateriales				
<b>Curso</b>	4 <sup>o</sup>	<b>Semestre</b>	1 <sup>o</sup>	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Optativa

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

- Tener conocimientos adecuados sobre: Matemáticas, Física, Química, Cristalografía, Mineralogía y Petrología

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

- Difracción de rayos X. Análisis cualitativo y cuantitativo. Análisis de perfil. Análisis estructural. Aplicaciones mineralógicas
- Microscopía electrónica de barrido. Microanálisis mediante espectrometría de rayos X. Microscopía electrónica de transmisión. Difracción de electrones.
- Espectrometrías infrarrojo, Raman y de masas.
- Análisis térmico diferencial.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG10 - Trabajo en equipos de carácter multidisciplinar

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- 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.
- CE18 - Integrar datos de campo y/o laboratorio con la teoría siguiendo una secuencia de observación, reconocimiento, síntesis y modelización.



## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocimientos físicos y técnicos relacionados con las diversas técnicas instrumentales de análisis mineral
- Reconocimiento práctico de los equipos explicados y de las diversas partes que lo componen, así como de los accesorios básicos de los equipos
- Aplicaciones prácticas de las técnicas instrumentales a la resolución de problemas geológicos concretos
- Mejora de la relación de tipo científico-técnica entre el técnico y el usuario, y de la capacidad de trabajo dentro de las instalaciones de un centro de instrumentación científica
- Conocimientos teóricos y prácticos sobre la preparación de muestras para su estudio con diversas técnicas instrumentales
- Ampliación en el aprendizaje de la Cristalografía, Cristalochimica y Análisis Estructural
- Desarrollo de la capacidad de visualización tridimensional de la estructura cristalina y su relación con el sólido cristalino

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- Tema 1. Preparación de muestras y separación de minerales
- Tema 2. Microscopía electrónica de barrido. Microanálisis por dispersión de energía de rayos X. Análisis por difracción de electrones retrodispersados.
- Tema 3. Microsonda electrónica. Microanálisis por dispersión de longitud de onda de rayos X con microsonda electrónica.
- Tema 4. Microscopía electrónica de transmisión. Difracción de electrones. Microanálisis con el microscopio electrónico de transmisión.
- Tema 5. Espectrometría de fluorescencia de rayos X.
- Tema 6. Espectroscopía de Masas con fuente de ionización por plasma acoplado inductivamente, ionización térmica y ablación láser. Microsonda iónica.
- Tema 7. Espectrometrías óptica y de infrarrojos. Microscopía Raman. Otras técnicas espectroscópicas.
- Tema 8. Métodos térmicos.
- Tema 9. Cristalografía Estructural y de rayos X. La difracción de rayos X: Geometría e intensidad de la difracción
- Tema 10. Técnicas experimentales: El método de polvo y de cristal único. Análisis mineralógico y análisis estructural.

### PRÁCTICO

#### Seminarios

- Guía para la elaboración de un trabajo por parte de los alumnos sobre la resolución y la magnificación en las diversas técnicas de microscopía electrónica.
- El análisis cuantitativo. Guía para la elaboración de un trabajo por parte de los alumnos sobre los factores de proporcionalidad en los análisis de microscopía electrónica de transmisión.
- Análisis mineralógico y estructural por difracción de rayos X.
- Visualización tridimensional de la estructura cristalina.

#### Prácticas de laboratorio

- Práctica 1. Molienda de muestras.



- Práctica 2. Separación de minerales por métodos magnéticos y líquidos densos.
- Práctica 3. Visita a los laboratorios de preparación de muestras minerales para microscopía electrónica del Centro de Instrumentación Científica (CIC) de la Universidad de Granada.
- Práctica 4. Evaluación de la calidad de los análisis con microsonda electrónica.
- Práctica 5. Cálculo de parámetros reticulares a partir de la difracción de electrones y de imágenes reticulares.
- Práctica 6. Cálculo de fórmulas estructurales a partir de los microanálisis obtenidos con el microscopio electrónico de transmisión.
- Práctica 7. Visita al microscopio electrónico de barrido del CIC.
- Práctica 8. Visita al microscopio electrónico de transmisión del CIC.
- Práctica 9. Visita a la microsonda electrónica del CIC.
- Práctica 10. Preparación de muestras para difracción de polvo.
- Práctica 11. Visita al difractor de polvo del Departamento de Mineralogía y Petrología de la Universidad de Granada.
- Práctica 12. Ejemplos de identificación mineral por difracción de polvo.
- Práctica 13. Cálculo de diversos parámetros cristalquímicos en filosilicatos y carbonatos por difracción de polvo.
- Práctica 14. Visita al difractor de cristal único del CIC.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Potts, P. J. (1992). A Handbook of Silicate Rock Analysis. Blackie and Sons.
- Putnis, A. (1992). Introduction to Mineral Sciences. Cambridge Univ. Press.
- Zussman, J. (1977). Physical methods in determinative Mineralogy. Academic Press.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Rodríguez Gallego, M. (1982). La difracción de los rayos X. Alhambra.
- Scott, V. D., Love, G., Reed S.J.B. ed. (1995). Quantitative electron-probe microanalysis. Ellis Horwood.

## ENLACES RECOMENDADOS

- <http://www.geo.arizona.edu/AMS/amcsd.php>
- <http://rruff.info/>
- <http://www.mindat.org/>
- <http://www.jcrystal.com/steffenweber/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD02 - Sesiones de discusión y debate
- MD03 - Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD04 - Prácticas de laboratorio
- MD07 - Seminarios



- MD10 - Realización de trabajos en grupo

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

### EVALUACIÓN ORDINARIA

Se realizarán exámenes teóricos y de prácticas, con convocatoria ordinaria y extraordinaria en Febrero. Para aprobar la asignatura es necesario alcanzar al menos un 5 en cada una de las partes (Teoría y Prácticas). La prueba teórica supone el 60% de la nota final y las prácticas el 40%. Una calificación inferior a 5 que no haya permitido superar la asignatura a final de curso se considerará como suspenso.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Se realizarán exámenes teóricos y de prácticas, con convocatoria ordinaria y extraordinaria en Febrero. Para aprobar la asignatura es necesario alcanzar al menos un 5 en cada una de las partes (Teoría y Prácticas). La prueba teórica supone el 60% de la nota final y las prácticas el 40%. Una calificación inferior a 5 que no haya permitido superar la asignatura a final de curso se considerará como suspenso.

### 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/)). En la evaluación única no se exige al estudiante que tenga que realizar las prácticas, por lo que se le hará un examen de prácticas, de modo que toda su evaluación se hará en dos pruebas teórico y práctica en un sólo día.

De acuerdo con el Artículo 8 de la normativa, la evaluación única final:

- Se realizará en un solo acto académico, que incluirá las mismas pruebas que en la evaluación general arriba mencionada (Examen Final Teórico-Práctico).
- El estudiante solo podrá acogerse a la evaluación única final si la ha solicitado en tiempo y forma. Para ello, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación, lo solicitará al Director del Departamento, acreditando las razones para no poder seguir el sistema de evaluación continua según la normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la UGR. ([http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/\\_doc/examenes/](http://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr112/_doc/examenes/)).

La evaluación única final permitirá al alumno obtener el 100% de la nota, que se repartirá entre un 60% para la teoría y 40% la práctica.

