



# Máster en Iniciación a la Investigación en Geología 60306 - Técnicas básicas de investigación en mineralogía

Guía docente para el curso 2010 - 2011

Curso: 1, Semestre: 0, Créditos: 3.5

---

## Información básica

---

### Profesores

- **María José Mayayo Burillo** mayayo@unizar.es

- **Alfonso Yuste Oliete** alfon@unizar.es

### Recomendaciones para cursar esta asignatura

Es recomendable que el alumno haya cursado las asignaturas básicas de Cristalografía y Mineralogía de la Licenciatura en Geología de la Universidad de Zaragoza u otras que proporcionen los conocimientos equivalentes.

### Actividades y fechas clave de la asignatura

#### Información específica

Fecha de inicio de la asignatura: las clases comenzarán el primer día lectivo del curso.

Fecha de finalización de la asignatura: las clases finalizarán el último día lectivo del curso

Fechas de la visita a un laboratorio externo: 10/12/2010

Fecha de entrega de memorias y trabajo: la entrega del trabajo contemplado en las actividades de evaluación de la asignatura, así como su exposición, se realizará el último día lectivo del curso.

El calendario y los horarios de la asignatura están disponibles en <http://wzar.unizar.es/acad/posgeol/contenido/master.html>

#### Información general

Fecha de admisión al Máster: Primera fase del 18 de junio al 12 de julio; segunda fase del 13 al 23 de septiembre.

Fecha de matriculación: Primera fase del 20 al 27 de julio; segunda fase del 1 de septiembre al 6 de octubre.

Fecha de inicio del PRIMER cuatrimestre: 20/09/2010

---

## Inicio

---

# Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

**El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...**

- 1:** El estudiante, al superar esta asignatura, demostrará que conoce las características, utilidad y aplicaciones de las técnicas y métodos de trabajo de carácter básico más frecuentemente utilizados en la investigación en Mineralogía.

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

En esta asignatura se describen las principales técnicas básicas de preparación y caracterización de muestras minerales más frecuentemente utilizadas en las diferentes líneas de investigación relacionadas con la Mineralogía. En concreto, se contemplan los aspectos comprendidos entre la recogida de muestras y su preparación para la utilización de técnicas específicas, así como la elección, en cada caso, de las técnicas específicas más adecuadas.

Atendiendo a los aspectos contemplados en esta asignatura, existen otras asignaturas del Máster de Iniciación a la Investigación en Geología que pueden ser de interés para el estudiante por tener temáticas afines, en concreto: *Aplicación de la microscopía electrónica de barrido y transmisión a la Geología, Introducción a la Gemología: caracterización de materiales gemológicos, Herramientas informáticas en minería, Isótopos estables como herramienta paleoambiental y Mineralogía ambiental.*

---

## Contexto y competencias

---

### Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

**La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:**

La identificación y caracterización mineralógica es la base de cualquier trabajo enmarcado en cualquiera de las líneas de investigación mineralógicas. Además, resulta fundamental en importantes aspectos relacionados con el ámbito económico, industrial y medioambiental (beneficio de materias primas, aplicaciones industriales de materiales geológicos, remediación de terrenos afectados por distintas actividades humanas, etc.), por lo que posee un enorme potencial práctico y aplicado. Por otra parte, su aplicación resulta de gran utilidad en otras disciplinas geológicas, puesto que los materiales objeto de estudio en el conjunto de Ciencias de la Tierra están constituidos por minerales, por lo que su identificación y caracterización puede aportar importante información acerca del origen, evolución y comportamiento geológico de dichos materiales.

### Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Esta asignatura, por su carácter básico y aplicado, resulta de gran interés y es muy recomendable para alumnos que quieran iniciarse en la Investigación, objetivo principal del Máster en el que se enmarca. Su interés no se ciñe exclusivamente a la investigación en Mineralogía, ya que las competencias adquiridas al cursar esta asignatura son de aplicación en cualquier otro campo de la Geología u otras disciplinas en las que se requiera la aplicación de técnicas para identificar y/o caracterizar minerales.

En consecuencia, la realización de la asignatura capacitará al alumno para valorar la utilidad de diversas técnicas de tratamiento, identificación y caracterización de minerales para su posible aplicación en distintos problemas y tipos de muestras.

**Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...**

- 1:** Elegir la técnica de tratamiento y estudio más adecuada para llevar a cabo la caracterización de una determinada muestra mineral en función del fin concreto perseguido.

- 2: Seleccionar el modo adecuado de preparación de una muestra (estado de la muestra, cantidad, etc.) para la utilización de una técnica analítica determinada.
- 3: Comprender los resultados obtenidos a partir de diferentes técnicas aplicadas a problemas concretos.
- 4: Analizar de manera crítica la utilidad o validez de las metodologías mineralógicas usadas en la resolución de un problema mineralógico concreto.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:**

La adquisición de las competencias previstas al cursar esta asignatura proporcionará al alumno una herramienta de gran utilidad a la hora de abordar y dar respuesta a problemas tanto de índole científica como aplicada, por lo que ampliará sus capacidades académicas y laborales. Además, esta asignatura reforzará el desarrollo de la capacidad crítica y analítica del alumno, lo que, además de complementar su formación académica, potenciará su adecuación a las necesidades de la sociedad actual.

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

#### **El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación**

- 1: Realización de un cuestionario en el que el alumno deberá responder a una serie de cuestiones teórico-prácticas que abarcan todos los contenidos de la asignatura. La calificación obtenida supondrá el 80% de la calificación final del alumno. Es necesario obtener una calificación igual o superior a 5 para aprobar la asignatura.
- 2: Presentación de un trabajo individual, por escrito y oralmente, en el que el estudiante deberá analizar y resumir las distintas técnicas de investigación utilizadas y los principales resultados obtenidos a partir de ellas, en la elaboración de una investigación mineralógica concreta plasmada en un artículo científico. La presentación del trabajo es obligatoria para aprobar la asignatura, suponiendo la calificación obtenida en el mismo el 15% de la calificación final del estudiante.
- 3: Valoración del seguimiento continuado de la asignatura y de la implicación y aprovechamiento de las sesiones prácticas. Este apartado supondrá un 5% de la calificación final del alumno.

#### **Pruebas para estudiantes no presenciales o aquéllos que se presenten en otras convocatorias distintas a la primera**

En principio, esta asignatura está diseñada para estudiantes presenciales. No obstante, en el caso de que hubiera estudiantes no presenciales, la evaluación del curso para éstos se realizará a partir de la entrega de un trabajo sobre una de las técnicas contempladas en el programa de Teoría. En dicho trabajo se pormenorizarán todos los aspectos relativos al tipo de muestras a estudiar y su preparación, características de la técnica elegida y su aplicabilidad a problemas de diferente naturaleza. La valoración de este trabajo supondrá un 50% de la calificación final. El otro 50% de la calificación procederá de la realización de un trabajo del mismo tipo que el presentado por los alumnos presenciales.

Para los estudiantes que se presenten en convocatorias distintas a la primera, las actividades y criterios de evaluación serán las mismas que para los estudiantes presenciales de primera convocatoria.

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

#### El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

La primera actividad formativa consiste en la adquisición de conocimientos básicos sobre distintas técnicas de tratamiento y análisis de muestras minerales y su correcta preparación mediante la asistencia a las sesiones teórico-prácticas programadas, que se llevarán a cabo durante 30 horas presenciales en las que se desarrollará el programa propuesto en el siguiente apartado.

La segunda actividad formativa consistirá en el análisis de las técnicas de identificación y caracterización de minerales y de los resultados obtenidos a partir de ellas, recogidas en un artículo científico y la presentación de dicho análisis en un trabajo individual.

La tercera actividad formativa consistirá en una visita a un laboratorio de la Universidad de Zaragoza, externo al área de Cristalografía y Mineralogía, en el que se tendrá acceso de primera mano a la aplicación de alguna de las técnicas previstas en el programa contemplado.

### Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

#### El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

##### Programa de teoría:

I. Introducción. Materiales a estudiar, objetivos de los estudios, muestreo, siglado, cartografía de depósitos y filones, identificación de minerales en campo.

II. Técnicas básicas de preparación de muestras: corte, elaboración de láminas delgadas, elaboración de probetas pulidas, triturado, molienda, cuarteado, separación y concentración de minerales, elaboración de frotis y agregados orientados.

III. Técnicas básicas de identificación y caracterización: Visu, estereomicroscopía, microscopía de luz transmitida, microscopía de luz reflejada, difracción de rayos-X.

IV. Otras técnicas: análisis termogravimétrico y análisis térmico diferencial, microscopía electrónica de barrido, microscopía electrónica de transmisión, microsonda electrónica, microscopía de fuerza atómica, fluorescencia de rayos-X, espectrometría de masas, espectroscopía Raman, espectroscopía infrarroja.

V. Tratamiento y análisis de datos: problemas frecuentes, cálculo de fórmulas de minerales, representaciones gráficas de composiciones, estadística descriptiva, elaboración de informes o publicaciones científicas.

2:

##### Programa de prácticas:

Las sesiones de prácticas se adaptarán a los conocimientos previos que posean los alumnos matriculados en relación a las técnicas a estudiar:

- Preparación de muestras para su análisis: corte, elaboración de probetas pulidas, triturado, molienda, cuarteado, separación y concentración de minerales, elaboración de frotis y agregados orientados.
- Identificación y caracterización: microscopía de luz transmitida, microscopía de luz reflejada, difracción de rayos-X.
- Visita a un laboratorio externo al área de Cristalografía y Mineralogía.
- Análisis y resumen de las técnicas de identificación y caracterización de minerales incluidas en un artículo científico.

# Planificación y calendario

## Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

### 3.5 créditos ECTS:

- Horas de teoría: 10
- Horas de prácticas (laboratorio/seminarios, visitas otros laboratorios): 43
- Horas otros (Trabajo personal): 34,5
- Total horas: 87,5

El horario previsto será:

Martes y Jueves de 8.30 a 10.30

Lugar de impartición:

Todas las sesiones se impartirán en el *Seminario 10 del Área de Cristalografía y Mineralogía* (Planta 3ª del Edificio C), a excepción de la visita a un laboratorio externo. La fecha prevista de esta visita es el 10/12/2010 y se desarrollará en el citado laboratorio (el lugar se comunicará con la antelación suficiente).

Presentación de trabajos:

La entrega del trabajo contemplado en las actividades de evaluación se realizará el último día lectivo del curso. La presentación del mismo se realizará el mismo día en el Seminario 10 del Área de Cristalografía y Mineralogía (Planta 3ª del Edificio C).

## Recursos

### Bibliografía

Hutchison, Ch.S. (1974). Laboratory Handbook of Petrographic Techniques. Wiley Interscience, New York, 527pp.

Mange, M.A and Maurer, F.W. (1992). Heavy Minerals in Colour. Chapman & Hall, London, 147 pp.

Nesse, W.D. (1999). Introduction to Mineralogy. Oxford Univ Pr, 442 pp.

Putnis, A, (1992). Introduction to Mineral Sciences. Cambridge University Press, Bass Printer Ltd., Great Britain, 479 pp.

Wenk H.-R.and Bulakh A. (2004). Minerals. Their Constitution and Origin. Cambridge University Press, 646pp.

Zussman, J (1977). Physical Methods in Determinative Mineralogy. Academic Press. New York. 720pp.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Hutchison, Ch. S.. Laboratory Handbook of Petrographic Techniques. New York: Wiley Interscience, 1974
- Nesse, William D.. Introduction to mineralogy / William D. Nesse New York ; Oxford : Oxford University Press, cop. 2000
- Putnis, Andrew. Introduction to mineral sciences / Andrew Putnis . - [1st. publ.] [Cambridge] : Cambridge University Press, 1992
- Wenk, Hans-Rudolf.. Minerals : their constitution and origin / Hans-Rudolf Wenk and Andrei Bulakh. Cambridge : Cambridge University Press , 2004.
- Zussman, J. Physical Methods in Determinative Mineralogy. New York: Academic Press, 1977