

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 19/07/2023

## Prospección Geoquímica (M45/56/2/13)

**Máster**

Máster Universitario en Geología Aplicada a los Recursos Minerales y Energéticos (Georec)

**MÓDULO**

Recursos Minerales

**RAMA**

Ciencias

**CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

**Semestre**

Primero

**Créditos**

3

**Tipo**

Optativa

**Tipo de enseñanza**

Semipresencial

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

No hay prerrequisitos o recomendaciones específicas

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

En esta asignatura, con un enfoque eminentemente práctico, se abordan:

- los principales métodos de prospección geoquímica, incluyendo el diseño y la planificación de campañas geoquímicas
- los métodos de toma de muestras y su preparación antes del análisis
- la elección de los métodos de análisis geoquímico
- el análisis estadístico de los datos y la detección de anomalías
- los errores habituales
- las bases de datos geoquímicos y su gestión

### COMPETENCIAS

#### COMPETENCIAS BÁSICAS



- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Adquirir habilidades y destrezas generales basadas en el método científico que le permitan adquirir y desarrollar aquellas otras específicas de su conocimiento y ámbito de trabajo.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE02 - Saber aplicar técnicas de análisis mineralógico y técnicas geoquímicas de análisis elemental e isotópico (estables y radioactivos) avanzadas de utilidad para la caracterización de materiales geológicos.
- CE04 - Evaluar reservorios geológicos a partir de datos geológicos y geofísicos del subsuelo.
- CE10 - Caracterizar ambientes de depósito y rocas sedimentarias, así como su potencialidad para la explotación de recursos, a partir de indicadores mineralógicos y geoquímicos.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad de análisis y síntesis desarrollada a partir de un pensamiento reflexivo
- CT02 - Resolución de problemas y toma de decisiones
- CT03 - Conocimiento y uso de las tecnologías de la información y comunicación (TICs) y de los recursos informáticos relativos al ámbito de estudio
- CT04 - Comunicación verbal y escrita

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- conocer los métodos de prospección geoquímica
- saber diseñar y elaborar una campaña de prospección geoquímica
- saber interpretar los datos para la detección de anomalías geoquímicas que puedan ser indicativas de yacimientos minerales
- saber elaborar informes técnicos



## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

- **Tema 1.** Introducción a la geoquímica de exploración
- **Tema 2.** Fuentes de dispersión I: dispersión primaria. Propiedades geoquímicas que condicionan la distribución y concentración de elementos indicadores de mineralizaciones. Síntesis de los yacimientos que pueden ser localizados mediante exploración geoquímica
- **Tema 3.** Fuentes de dispersión II: dispersión secundaria. Factores condicionantes de la dispersión de metales y metaloides en ambientes exógenos
- **Tema 4.** Métodos analíticos: preparación de las muestras, análisis en el laboratorio
- **Tema 5.** Medios de detalle y regionales
- **Tema 6.** Medios vegetales
- **Tema 7.** Campañas geoquímicas: diseño de campañas de muestreo. Escalas de trabajo, objetivos locales y regionales
- **Tema 8.** Tratamiento de datos: bases de datos y su gestión
- **Tema 9.** Tratamiento de datos: análisis estadísticos y espaciales en la detección de anomalías

### PRÁCTICO

- Breve introducción al programa de estadística "R". Instalación y funcionamiento básico
- Introducción a la minería de datos
- Analisis Cluster
- K-Means
- EM (Expectation-Maximization)
- Adaboost
- Ramdomforest
  
- Prácticas de campo: Salida de campo para que el alumnado se familiarice con los métodos de muestreo sobre el terreno, diseño de mallas, analítica a desarrollar, determinación de anomalías y planteamiento de cartografías geoquímicas.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Faure, G. (1998). Principles and Applications of Geochemistry. Prentice Hall
- Albarede, F. (2009). Geochemistry. An introduction. Cambridge University Press, 342 pp
- Appelo, C.A.J. y Postma, D. (2005). Geochemistry, groundwater, and pollution. Balkema, Rotterdam, 649 pp

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Krauskopf, K.B. y Bird, D.K. (1995). Introduction to Geochemistry, 3rd ed. McGraw-Hill, New York, 647 pp
- Langmuir, D. (1997). Aqueous Environmental Geochemistry, Prentice-Hall, Inc., Upper Saddle River, N.J., 600 pp
- Orche, E. (2001). Manual de geología y investigación de yacimientos minerales, 762 pp



- Richardson, S.M. y McSween, H.Y., JR. (1989). Geochemistry. Pathways and Processes, Prentice Hall, New Jersey 07632, 488 pp

## ENLACES RECOMENDADOS

- [ACTLABS](#)
- [Técnicas analíticas geológicas de la UCM](#)
- [Atlas geoquímico de España](#)

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Clases expositivas
- MD02 Trabajos supervisados
- MD03 Orientación y tutorización
- MD04 Discusión con los estudiantes
- MD05 Toma de decisiones en situaciones prácticas
- MD06 Resolución de casos prácticos
- MD07 Desarrollo de foros on-line de debate, de trabajo, de información, de consultas.
- MD08 Material audiovisual editado por el profesor (Presentaciones con audio, capturas de pantalla con video, grabación de clases, páginas web)

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

### EVALUACIÓN ORDINARIA

#### Enseñanza virtual

Instrumento de evaluación: cuestionario por unidad del temario a resolver por el alumnado y un trabajo de investigación a presentar en público mediante una exposición oral apoyada en un PowerPoint durante la parte presencial de la asignatura.

Criterios de evaluación: se valorarán los conocimientos adquiridos a través de los cuestionarios que acompañan a cada unidad teórica. A través de la exposición del trabajo de investigación se comprobará el grado de elaboración y complejidad del trabajo realizado, así como si el alumnado sabe aplicar de forma lógica los contenidos teóricos a través de un ejemplo concreto que corresponde con una situación práctica. La presentación del trabajo de forma individual, permitirá evaluar su capacidad de comunicación y sus conocimientos. Se valorarán el contenido y la claridad de la exposición del tema expuesto, así como la calidad de la bibliografía consultada. Tiempo máximo de exposición 10 minutos donde se hable de las etapas, trabajos y campañas que debieron hacerse según el proyecto planteado previamente.

Porcentaje sobre la calificación final: 50% de la nota global

#### Enseñanza presencial

Instrumento de evaluación: realización de unas prácticas que consistirán en el aprendizaje de la utilización de un software para el análisis estadístico de datos geoquímicos y la salida de campo.

Criterios de evaluación: saber manejar el software "R" para la gestión de datos geoquímicos y



sacar conclusiones a partir del tratamiento de los mismos. Los scripts generados así como los gráficos serán entregados al profesor/a para su evaluación (porcentaje sobre la calificación final: 25%). Relativo a la salida de campo se evaluará positivamente la asistencia y participación activa en las actividades llevadas a cabo sobre el terreno (porcentaje sobre la calificación final: 25%).

La calificación total de la asignatura consistirá en la suma de puntos alcanzados a partir de cada tipo de evaluación.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Instrumento de evaluación: el alumno/a será evaluado mediante la realización de un examen que recoja todos los contenidos impartidos en las diferentes partes (virtual, presencial y salida de campo).

Porcentaje sobre la calificación final: 100% de la nota global

Criterios de evaluación: el alumnado deberá demostrar que maneja los contenidos impartidos y se valorarán igualmente la claridad y contenido de la exposición

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Instrumento de evaluación: el alumno/a será evaluado mediante la realización de un examen que recoja todos los contenidos impartidos en las diferentes partes (virtual, presencial y salida de campo).

Porcentaje sobre la calificación final: 100% de la nota global

Criterios de evaluación: el alumnado deberá demostrar que maneja los contenidos impartidos y se valorarán igualmente la claridad y contenido de la exposición

### INFORMACIÓN ADICIONAL

No procede

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

