

## Geoquímica

Código: 101035

Créditos ECTS: 7

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2500254 Geología	OB	3	1

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

### Contacto

Nombre: Gumer Galán García

Correo electrónico: Gumer.Galan@uab.cat

### Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: No

Algún grupo íntegramente en español: Sí

### Otras observaciones sobre los idiomas

Se utilizará en las clases de teoría y para responder en los exámenes si se prefiere

### Prerequisitos

Se recomienda haber superado las asignaturas de Fundamentos de Geología y Química de la Terra (1er curso) y Mineralogía de 2º Curso.

### Objetivos y contextualización

La Geoquímica es una asignatura obligatoria de Geología que aporta la metodología química para abordar diferentes tipos de problemas geológicos interpretándolos a partir de principios físico-químicos fundamentales. El contenido de la asignatura es una ampliación del temario de la asignatura Química de la Tierra (1er curso). Además, la Geoquímica aporta una visión complementaria de otras asignaturas, como Planeta Tierra, Fundamentos de Geología, Mineralogía, Sedimentología, de 1º y 2º curso, y es clave para entender la Petrología ígnea, sedimentaria y metamórfica, además de Yacimientos minerales, Geoquímica ambiental, Edafología, Ambientes geológicos actuales, Registro geológico del cambio global y Riesgos geológicos de tipo químico, que son asignaturas de 3º y 4º del Grado de Geología.

Los objetivos generales de la asignatura son: (1) presentar la distribución de los elementos químicos en la Tierra, como planeta del Sistema Solar, y a escala más detallada, en las rocas, los minerales, fluidos y atmósfera terrestre.; (2) determinar las causas de las composiciones químicas de estos materiales, mediante el estudio de las reacciones implicadas en los procesos geológicos internos y externos; y (3), presentar los métodos de determinación de las edades absolutas de estos procesos.

Los objetivos concretos de la teoría de esta asignatura son:

- Darse cuenta de la importancia de la metodología geoquímica en la solución de problemas geológicos.
- Relacionar la abundancia de los elementos químicos en la naturaleza con su estabilidad nuclear y con sus procesos de formación.

- Aplicar la desintegración radioactiva de algunos isótopos en la datación de procesos geológicos y evaluar sus limitaciones.
- Aplicar conceptos químicos fundamentales al estudio del comportamiento de los elementos en sistemas naturales (minerales, magmas, rocas, aguas, gases)
- Relacionar la composición química de la Tierra y el Sistema Solar con procesos de diferenciación geoquímica durante su formación.
- Razonar la composición de las rocas ígneas, metamórficas, sedimentarias, de la hidrosfera y la atmósfera a partir de los procesos de diferenciación geoquímica.
- Relacionar la estabilidad de los minerales en sistemas acuosos con la composición química de las aguas naturales.
- Razonar la diferencia entre disoluciones ideales y no ideales.
- Adquirir destreza en aplicar principios termodinámicos fundamentales en la solución de problemas de equilibrio químico de relevancia geológica: procesos de oxidación-reducción.
- Razonar el comportamiento de algunos isótopos estables en los procesos geológicos.

Los objetivos de las prácticas son:

- Familiarizarse con las expresiones analíticas usuales en Geoquímica.
- Evaluar los datos analíticos mediante tratamiento estadístico.
- Relacionar la composición de los minerales con la composición química de las rocas que forman.
- Familiarizarse con los diferentes métodos de muestreo para rocas y aguas, y con el tratamiento previo de las muestras antes de analizarlas.
- Familiarizarse con alguna de las técnicas analíticas cuantitativas más frecuentes en el análisis de rocas y minerales.
- Determinar y discutir las edades absolutas de rocas y minerales.
- Adquirir destreza en la presentación gráfica de datos geoquímicos con software adecuado.
- Solucionar problemas de estabilidad mineral y de oxidación-reducción en condiciones medio-ambientales.

## Competencias

- Analizar y utilizar la información de manera crítica.
- Aprender y aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos, y para resolver problemas.
- Demostrar interés por la calidad y su praxis.
- Demostrar que conoce las aplicaciones y limitaciones de los métodos geoquímicos al conocimiento de la Tierra.
- Procesar, interpretar y presentar datos de laboratorio usando técnicas cualitativas y cuantitativas, así como los programas informáticos adecuados.
- Trabajar con autonomía.
- Transmitir adecuadamente la información, de forma verbal, escrita y gráfica, incluyendo la utilización de las nuevas tecnologías de comunicación e información.
- Utilizar conceptos de química en la resolución de problemas geológicos.

## **Resultados de aprendizaje**

1. Analizar y utilizar la información de manera crítica.
2. Aprender y aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos, y para resolver problemas.
3. Definir conceptos geoquímicos aplicados al estudio de Geología así como sus limitaciones.
4. Demostrar interés por la calidad y su praxis.
5. Representar gráficamente datos geoquímicos y geofísicos: diagramas de fases, diagramas composicionales y métodos de representación geofísica.
6. Trabajar con autonomía.
7. Transmitir adecuadamente la información, de forma verbal, escrita y gráfica, incluyendo la utilización de las nuevas tecnologías de comunicación e información.
8. Utilizar nociones avanzadas de química para entender y aportar soluciones a problemas geológicos.

## **Contenido**

### Teoría

Tema 1. Desarrollo histórico y objetivos actuales de la Geoquímica.

Tema 2. La abundancia de los elementos químicos: nucleosíntesis.

Tema 3. El comportamiento geoquímico de los elementos en minerales, rocas y en fluidos naturales.

Tema 4. Los geocronómetros isotópicos.

Tema 5. Composición y diferenciación geoquímica en el Sistema Solar, la Tierra, rocas ígneas, sedimentarias, metamórficas y en la hidrósfera.

Tema 6. Las reacciones químicas y la estabilidad mineral en sistemas acuosos.

Tema 7. Termodinámica elemental para sistemas geológicos.

Tema 8. Las reacciones redox en la naturaleza.

Tema 9. El fraccionamiento isotópico.

### Prácticas y seminarios

1. Seminario: el significado del análisis químico.

2. Seminario: la formación de los elementos químicos y la evolución estelar (complemento a capítulo 2).

3. Práctica: tratamiento estadístico de datos geoquímicos y cálculos geoquímicos.

4. Seminario: métodos de muestreo y preparación de muestras sólidas y de aguas para análisis.

5. Seminario: bases teóricas de las técnicas analíticas físicas más usuales en geología.

6. Práctica: determinación y evaluación de edades en rocas y minerales (complemento al capítulo 4).

7. Práctica: fundamentos de los diagramas de datos analíticos (complemento al capítulo 5).

8. Práctica: solución de casos de estabilidad mineral en sistemas acuosos (complemento al capítulo 6).

9. Práctica: casos de reacciones de oxidación-reducción en sistemas geológicos (complemento al capítulo 8).

## **Metodología**

Para adquirir las competencias en esta asignatura, el estudiante deberá asistir a las clases de teoría, seminarios, prácticas y completando los datos con la bibliografía recomendada. Las prácticas se resolverán en clase, o personalmente en casa, y se corregirán durante las prácticas y tutorías . Además, de algunos temas se propondrán apartados que el estudiante ha de desarrollar, bien personalmente o en grupo, y que serán discutidos y supervisados por los profesores en las tutorías, en las cuales también se resolverán posibles dudas sobre otros conceptos teóricos o prácticos.

Para las clases de teoría se utilizará material audiovisual que se podrá descargar del Campus Virtual. Para los seminarios y las prácticas también se utilizará material audiovisual o documentos específicos, también disponible en el Campus Virtual. Algunas de las prácticas se harán en las aulas de informática, si hay disponibilidad.

Debido a la situación especial causada por el COVID-19, esta asignatura se hará de forma semipresencial manteniendo la presencialidad máxima posible de acuerdo con la situación pandémica.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases magistrales	32	1,28	1, 3, 4, 8
Seminarios y prácticas	27	1,08	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8
Tipo: Supervisadas			
Tutorías personalizadas para resolver dudas	14	0,56	2, 3, 8
Tipo: Autónomas			
Estudiar la asignatura	45	1,8	1, 2, 3, 4, 7, 6, 8
Realizar tareas, solucionar ejercicios y preparar presentaciones orales	45	1,8	1, 2, 3, 4, 5, 7, 6, 8

## Evaluación

Para evaluar las competencias de esta asignatura se tendrán en cuenta los conceptos siguientes:

1. Un absentismo, sin justificar, superior al 25%, tanto en teoría como en seminarios o prácticas de laboratorio, se penalizará con un descuento del 5% de la nota global.

2.- Entrega de tareas en relación con los temas teóricos, hacer una presentación oral, trabajar regularmente las prácticas y colaborar en la solución de los ejercicios supondrá el 20% de la calificación (repartido en 15% de tareas y presentaciones de teoría y 5% del trabajo regular en prácticas).

3.-Superar los dos exámenes parciales o un examen de recuperación final de teoría y prácticas (80% de la nota global). El examen de teoría valdrá el 50% de la nota global y el examen de prácticas el 30%. La nota de teoría y de prácticas de los exámenes no se compensará, es decir, si la nota de teoría es <2 de un total de 5 o la nota de prácticas es < 1 de un total de 3, el examen parcial o de recuperación estará suspenso. Para aprobar la asignatura se requiere un mínimo de 4 puntos entre los dos exámenes parciales o en el examen de recuperación final, donde son validas las mismas normas que en los parciales para teoría y prácticas. Al examen de recuperación final de toda la asignatura se tendrán que presentar aquellos alumnos que tengan

uno o los dos exámenes parciales con una nota <3, y aquellos alumnos que hayan superado los dos parciales pero quieran mejorar la nota final. Para optar al examen de recuperación final, el alumno se tendrá que presentar a los dos exámenes parciales. Para aprobar la asignatura se ha de tener una nota globalde 5, integrando los conceptos 1, 2 y la media de los dos exámenes parciales o la nota del examen de recuperación final de teoría y de prácticas (3). Los conceptos 1 y 2 no son recuperables.

Si el alumno se presenta a más de 35% de la evaluación continuada no tendrá derecho a la calificación "No Presentado".

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Control de asistencia a las clases de teoría y de prácticas (75% mínimo)	-5% de la calificación global si la asistencia es menor del 25%	0	0	4
Dos exámenes parciales de prácticas-seminarios y/o un examen de recuperación (ver condiciones)	32,5&	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 7, 6, 8
Dos exámenes parciales sobre teoría y/o un examen de recuperación (ver condiciones)	47,5%	4	0,16	1, 3, 4, 6
Entrega de tareas, hacer presentaciones orales, trabajar regularmente y colaborar en la solución de ejercicios de prácticas	20% de la calificación global	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 7, 6, 8

## Bibliografía

- ALBAREDE F. (2003,2009).- Geochemistry. An Introduction. Cambridge University Press (Disponible en línea)
- BROWNLOW A.H. (1996).- Review of Geochemistry. Prentice Hall.
- FAURE G. (1998).- Principles and Applications of Geochemistry. Prentice Hall.
- FAURE G. (1977, 1986).- Principles of Isotope Geology. John Wiley & Sons.
- GILL R. (1989).- Chemical fundamentals of Geology. Unwin Hyman.
- GILL R. et al. (2016).- Modern analytical geochemistry. An introduction to quantitative chemical analysis techniques for Earth, Environmental and Materials Sciences Longman. Routledge.
- KRAUSKOPF K.B. , BIRD D.K. (1995). Introduction to Geochemistry. (3<sup>a</sup> edición). McGraw-Hill.
- McSWEEN H.Y, RICHARDSON S. M., UHLE M. E. (2003). Geochemistry. Pathways and Processes. Columbia University Press.
- MISRA, K.C. Introduction to Geochemistry Principles and Applications. Wiley-Blackwell
- ROLLINSON H. (1993).- Using geochemical data: evaluation, presentation, interpretation. Longman
- WALTER J.V. (2005). Essentials of Geochemistry. Jones and Bartlett Publishers.

## Software

Se utilizarán hojas de EXCEL y software para representaciones triangulares (eg.TriPlot)