

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de Formación	Geología Química	3º	1º	6	Optativa
<b>PROFESORA</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b>		
• M <sup>a</sup> Pilar González Montero (debido a las obligaciones de la profesora en el CIC (UGRA), las tutorías presenciales de esta asignatura pueden también realizarse con los profesores Bea Barredo ( <a href="mailto:fbea@ugr.es">fbea@ugr.es</a> ) y Molina Palma ( <a href="mailto:jfmolina@ugr.es">jfmolina@ugr.es</a> ), despachos 15B y 15C, 1ª planta). Las tutorías virtuales se pueden realizar a cualquier hora			Departamento de Mineralogía y Petrología, 1ª planta de Geológicas, Facultad de Ciencias. Despacho nº 15A Teléfonos: 958246619 E-mail: <a href="mailto:pmontero@ugr.es">pmontero@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>  Ver el sitio web del Departamento de Mineralogía y Petrología: <a href="http://www.ugr.es/~minpet">http://www.ugr.es/~minpet</a>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Geología			Ciencias Ambientales		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b>					
Recomendaciones: Haber cursado las asignaturas de Geología y Química					
<b>BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)</b>					
Introducción Cinética de los procesos geológicos Diagramas de fase Composición química de las rocas Cálculo de composiciones de líquidos y sólidos durante procesos de fusión y cristalización Construcción de diagramas de fase a partir de datos termodinámicos Geología isotópica: Introducción Geocronología: Métodos de datación de rocas y minerales Cálculo de edades y relaciones isotópicas en rocas.					



## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Geología en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes Competencias Transversales (CT) y Competencias Específicas (CE):

CE-1A: Relacionar las propiedades físicas de la materia con su estructura. Saber identificar y caracterizar minerales y rocas mediante técnicas instrumentales comunes, así como determinar sus ambientes de formación y sus aplicaciones industriales

CE-2A: Reconocer los minerales, las rocas y sus asociaciones, los procesos que las generan y su dimensión temporal. Saber utilizar las técnicas de correlación y su interpretación. Conocer las técnicas para identificar fósiles y saber usarlos en la interpretación y datación de los medios sedimentarios antiguos. Saber reconocer los sistemas geomorfológicos e interpretar las formaciones superficiales

CE-1B: Conocer y valorar las aportaciones de los diferentes métodos geofísicos y geoquímicos al conocimiento de la tierra.

CE-5A: Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.

## OBJETIVOS

Los principales objetivos son:

- 1) Suministrar al alumno la información básica sobre los procesos químicos que fundamentan los procesos geológicos
- 2) Iniciar al alumno en las relaciones de fase de sistemas petrológicos mediante diagramas apropiados
- 3) Iniciación al estudio de la difusión, a efectos de hacer comprender al alumno los factores cinéticos que afectan a los procesos ígneos.
- 4) Proporcionar los principios de la geología isotópica y la geocronología
- 5) Enseñar al alumno a trabajar numéricamente con los datos geoquímicas e isotópicos y hacer una valoración petrogenética de los mismos

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO DE TEORÍA

#### Tema 1- ENERGIA EN LOS PROCESOS GEOLOGICOS

Introducción

Energía en sistemas mecánicos

Energía en sistemas químicos y mineralógicos: Energía libre

Minerales estables, inestables y metaestables

#### Tema 2-EQUILIBRIO EN SISTEMAS GEOLÓGICOS

Significado de estabilidad mineral

Sistema, fase y componente

Equilibrio

Regla de las fases

#### Tema 3-DIAGRAMAS DE FASE EN EL ESPACIO P-T

Diagramas monarios

Cambios de fase

Principio de Le Chatelier

Ecuación de Clapeyron



#### Tema 4-DIAGRAMAS DE FASE EN EL ESPACIO T-X (I)

Diagramas binarios:

Diagramas de fase sin solución sólida

Cristalización en equilibrio y fraccional

Fusión en equilibrio y fraccional

Diagramas de fase con solución sólida

Cristalización en equilibrio y fraccional

Fusión en equilibrio y fraccional

Diagramas de fase con solución sólida limitada

Cristalización en equilibrio y fraccional

Fusión en equilibrio

#### Tema 5-DIAGRAMAS DE FASE EN EL ESPACIO T-X (II)

Sistemas binarios con un peritético

Cristalización en equilibrio y fraccional

Fusión en equilibrio y fraccional

Fusión incongruente

Sistemas congruentes acoplados

#### Tema 6-DIAGRAMAS DE FASE EN EL ESPACIO T-X (III)

Diagramas ternarios

Diagramas ternarios con un eutéctico

Cristalización en equilibrio y fraccional

Fusión en equilibrio y fraccional

Diagramas ternarios con solución sólida

#### Tema 7-CINETICA DE LOS PROCESOS GEOLOGICOS

Velocidad de reacción

Dependencia de la T de la velocidad de reacción

Difusión

Viscosidad

Persistencia de minerales metaestables

#### Tema 8-ISÓTOPOS EN GEOLOGIA (I)

Estructura nuclear de los átomos

Mecanismos de desintegración radiactiva

Introducción a la Espectrometría de Masas

#### Tema 9-ISÓTOPOS EN GEOLOGIA (II)

Isótopos radiactivos y radiogénicos

Introducción a la geocronología

Isocronas: concepto y cálculo

#### Tema 10-ISÓTOPOS EN GEOLOGIA (III)

Introducción a los métodos de datación radiométrica:

Sistema Rb/Sr

Sistema Sm/Nd

#### Tema 11-ISÓTOPOS EN GEOLOGIA (IV)

Sistema U/Pb

Diagramas de Concordia



Cálculo de la edad en el diagrama de concordia  
Otros sistemas isotópicos.

#### TEMARIO DE PRÁCTICAS

##### 1) Manejo de Diagramas de Fase:

Cálculo de recorridos de sólidos y líquidos en cristalización en equilibrio y fraccional  
Cálculo de recorridos de sólidos y líquidos en fusión en equilibrio y fraccional

##### 2) Aplicación de la Ecuación de Clapeyron a los diagramas de fase:

Construcción de Diagramas de fase a partir de los datos termodinámicos  
Cálculo de las extensiones estables en un diagrama de fase en el espacio P-T  
Aplicación de la Ley de la Palanca al cálculo de composiciones en un diagrama de fase T-X

##### 3) Problemas de Geocronología:

Cálculo de isocronas  
Cálculo de la edad  
Cálculo de las relaciones isotópicas iniciales  
Cálculo de la variación de las relaciones isotópicas iniciales en el tiempo.

#### SEMINARIOS

Introducción a la geotermobarometría (2 horas)  
El sistema periódico en geología (1 hora)

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

**FAURE, G. (1986). *Principles of Isotope Geology*, (2ª Ed.). John Wiley & Sons, N. Cork. ISBN: 0-471-86412-9**  
**GILL, R. (1989). *Chemical Fundamentals of Geology*(2ª Ed.) Unwin Hyman, London. ISBN: 0-04-551123-3**  
**RAGLAND, P.C. (1989). *Basic Analytical Petrology*. Oxford University Press, Oxford. ISBN-10: 0195045343**

##### TEXTOS DE CONSULTA

**BOWEN, R. (1988). *Isotopes in the Earth sciences*. Elsevier, London & New Cork. ISBN: 1-85166-145-X**  
**DALRYMPLE, G.B. (1991). *The age of the earth*. Stanford University Press. California. ISBN: 0-8047-2331-1**  
**DICKIN, A.P. (1995). *Radiogenic isotope geology*. Cambridge University press. ISBN: 0-521-43151-4**  
**EHLERS, E. (1972). *The interpretation of geological phase diagrams*. W.H. Freeman & Co. San Francisco.  
ISBN: 0-7167-0254-1**  
**ELSDEN, J. (2009). *Principles of Chemical Geology*. Bibliolife. ISBN-10: 1103285734**  
**FAURE, G. (2001). *Origin of igneous rocks. The isotopic evidence*. Springer-Verlag, Berlín New Cork.  
ISBN:3-540-67772-0**  
**FAURE, G. & MNESING, T.M. (2005). *Isotopes principles and applications*. John Wiley & Sons, New Jersey.  
ISBN: 0-471-38437-2**  
**HENDERSON, P. (1982) *Inorganic Geochemistry*. Pergamon Press, Oxford. ISBN-10: 0080204473**  
**MAALOE, S. (1985). *Principles of igneous petrology*. Springer –Verlag, Berlín, New Cork. ISBN: 0-387-13520-0,**



## ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.ugr.es/~minpet/> Departamento de Mineralogía y Petrología de la UGR  
<http://www.ugr.es/~petgquim/>  
<http://www.geo.cornell.edu/geology/classes/Geochemweblinks.HTML#Gdata>  
<http://earthref.org/GERM/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

- \* **Lecciones magistrales (clases de teoría)**
- \* **Actividades prácticas (resolución de problemas)**
- \* **Seminarios**
- \* **Actividades no presenciales individuales (trabajo autónomo y resolución de tareas encomendadas)**
- \* **Tutorías académicas (individuales o en grupo, especialmente para las clases prácticas)**

## EVALUACIÓN

### INSTRUMENTOS DE EVALUACION

1. Exámenes escritos para el programa de teoría y programa de prácticas. Se realizará una prueba escrita que incluya una parte de teoría y otra de prácticas.
2. Realización de trabajos o ejercicios prácticos.

### CRITERIOS DE EVALUACION

1. Exámenes escritos con una parte de teoría y otra de prácticas.
2. Valoración de los trabajos realizados, atendiendo a la presentación, redacción y claridad de ideas, estructura y nivel científico.
3. Asistencia a seminarios.

### CALIFICACION FINAL

El estudiante ha de aprobar por separado la teoría y las prácticas, la teoría representará el 60% y las prácticas el 40% de la nota global del examen. La calificación de la teoría más las prácticas supone el 95% de la nota final. Los trabajos realizados y la asistencia y aprovechamiento a seminarios se valoran con el 5% de la calificación final. Tabla resumen:

Asistencia a clase/seminarios + Trabajo individual	5%
Examen: Teoría (60%) + Problemas (40%)	95%

Los alumnos podrán acogerse a la modalidad de Evaluación única final en los términos recogidos en el Art. 8 de la normativa de evaluación y calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada (aprobada el 20 mayo 2013). En este caso, el examen será distinto al examen teórico que se tendrá al final de la Evaluación continua. El examen único constará tanto de cuestiones teóricas como prácticas de acuerdo al programa de la asignatura. Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, lo solicitará al



Coordinador de la asignatura, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua. El alumno, si es aceptada su petición, recibirá una respuesta por escrito en diez días.

**INFORMACIÓN ADICIONAL**

