

## GRADO EN GEOLOGÍA

### DATOS DE LA ASIGNATURA

<b>ASIGNATURA</b>	MINERALOGÍA DE ARCILLAS	<b>SUBJECT</b>	CLAY MINERALOGY
<b>CÓDIGO</b>	757609302		
<b>MÓDULO</b>	MATERIAS GEOLÓGICAS COMPLEMENTARIAS Y TRANSVERSALES	<b>MATERIA</b>	CONTENIDOS GEOLÓGICOS COMPLEMENTARIOS
<b>CURSO</b>	4 <sup>º</sup>	<b>CUATRIMESTRE</b>	1 <sup>º</sup>
<b>DEPARTAMENTO</b>	CIENCIAS DE LA TIERRA	<b>ÁREA DE CONOCIMIENTO</b>	CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA
<b>CARÁCTER</b>	OPTATIVA	<b>CAMPUS VIRTUAL</b>	MOODLE

### DISTRIBUCIÓN DE CRÉDITOS

	TOTAL	TEÓRICOS GRUPO GRANDE	TEÓRICOS GRUPO REDUCIDO	PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA	PRÁCTICAS DE LABORATORIO	PRÁCTICAS DE CAMPO
ECTS	3	2	0	0	1	0

### DATOS DEL PROFESORADO

#### COORDINADOR

<b>NOMBRE</b>	JUAN CARLOS FERNÁNDEZ CALIANI		
<b>DEPARTAMENTO</b>	CIENCIAS DE LA TIERRA		
<b>ÁREA DE CONOCIMIENTO</b>	CRISTALOGRAFÍA Y MINERALOGÍA		
<b>UBICACIÓN</b>	FACULTAD CC EXPERIMENTALES, DPTO. CC TIERRA, 3ª PLANTA, PTA. 10		
<b>CORREO ELECTRÓNICO</b>	caliani@uhu.es	<b>TELÉFONO</b>	959 21 98 20
<b>URL WEB</b>		<b>CAMPUS VIRTUAL</b>	MOODLE

### DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ASIGNATURA

#### DESCRIPCIÓN GENERAL

Mineralogía de Arcillas es una asignatura optativa de segundo ciclo de la Licenciatura de Geología, de interés para los estudiantes que deseen profundizar en el conocimiento mineralógico de los materiales arcillosos, en sus métodos y técnicas de estudio, y en las diversas aplicaciones geológicas, industriales y ambientales de estos materiales.

Se trata de una ciencia interdisciplinar, donde confluyen conocimientos de Mineralogía, Geología, Química Inorgánica, Edafología, Ingeniería Geológica e Ingeniería Civil, Ciencia de Materiales y Ciencias Ambientales, entre otras disciplinas.

#### ABSTRACT

Clay Mineralogy is an optional subject undertaken in the second cycle of the Degree in Geology, devoted to the study of clays and clay minerals, that allows students to specialize in particular areas of interest, such as determinative methods, characterization techniques, and a variety of geological, industrial and environmental applications related to clay materials.

It is an interdisciplinary subject where Natural Sciences (Mineralogy, Geology, Inorganic Chemistry, Environmental Sciences, Soil Science) and Applied Sciences (Engineering and Materials Science) meet.

### OBJETIVOS: RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Proporcionar los conocimientos mineralógicos específicos sobre las arcillas y los minerales de la arcilla, y sobre los principales métodos y técnicas que se usan para su identificación, y para la caracterización de sus propiedades industriales, geotécnicas o ambientales.

### REPERCUSIÓN EN EL PERFIL PROFESIONAL

Los estudiantes que superen esta asignatura habrán adquirido competencias específicas sobre uno de los recursos geológicos más usados en la vida cotidiana y con más aplicaciones industriales. Sus propiedades especiales son la base de numerosas aplicaciones en diversos sectores productivos y empresariales, como Geotecnia e Ingeniería Civil, Industria Química y del Petróleo, Industria Cerámica, Suelos y Agricultura, Salud y Medio Ambiente, etc.

### RECOMENDACIONES AL ALUMNADO

Para un mejor aprovechamiento de la asignatura, se recomienda haber cursado previamente las asignaturas Cristalografía y Mineralogía, y Mineralogía de Silicatos.

## COMPETENCIAS

### COMPETENCIAS BÁSICAS

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

### COMPETENCIAS GENERALES

G1 - Capacidad de análisis y síntesis.

G2 - Capacidad de aprendizaje autónomo.

G4 - Conocimiento de una lengua extranjera (preferentemente inglés).

G7 - Capacidad de organización y planificación.

G8 - Capacidad de gestión de información.

G9 - Capacidad de aplicar conocimientos a la práctica.

G12 - Capacidad de trabajo en grupos.

G13 - Capacidad de trabajo en equipos de carácter interdisciplinar.

G14 - Capacidad de razonamiento crítico y autocrítico.

G15 - Compromiso ético.

G16 - Motivación por la calidad.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT1 - Que los estudiantes hayan desarrollado y demostrado poseer habilidades de aprendizaje y conocimientos procedentes de su campo de estudio, siendo capaces de aplicarlos en su trabajo, interpretando datos relevantes para emitir juicios de temas de diversa índole pudiendo transmitirlos a un público tanto especializado como no especializado.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- E2 - Capacidad para identificar y caracterizar las propiedades de los diferentes materiales y procesos geológicos (minerales, rocas, fósiles, relieves, estructuras, etc.) usando métodos geológicos, geofísicos, geoquímicos, etc.
- E3 - Capacidad para analizar la distribución y la estructura de distintos tipos de materiales y procesos geológicos (minerales, rocas, fósiles, relieves, estructuras, etc.) a diferentes escalas en el tiempo y en el espacio.
- E4 - Conocer y comprender los procesos medioambientales actuales, analizar los posibles riesgos asociados, así como la necesidad tanto de explotar, como de conservar los recursos de la Tierra.
- E5 - Conocer y utilizar teorías, paradigmas, conceptos y principios de la 1.
- E6 - Integrar diversos tipos de datos y observaciones con el fin de comprobar hipótesis geológicas.
- E7 - Ser capaz de recoger, almacenar y analizar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio.
- E8 - Llevar a cabo el trabajo de campo y laboratorio de manera organizada, responsable y segura.
- E9 - Saber preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos apropiados.
- E10 - Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y laboratorio.
- E11 - Aplicar conocimientos para abordar problemas geológicos usuales o desconocidos.
- E13 - Tener una visión general de la 1 a escala global y regional.
- E15 - Planificar, organizar, desarrollar y exponer trabajos.
- E16 - Utilizar correctamente la terminología, nomenclatura, convenios y unidades en 1.
- E17 - Explorar y evaluar recursos naturales.
- E18 - Describir, analizar, evaluar y planificar el medio físico y el patrimonio geológico.
- E19 - Diagnosticar y aportar soluciones a problemas medioambientales relacionados con las Ciencias de la Tierra.
- E20 - Capacidad de utilizar los conocimientos geológicos en los campos básicos de la profesión.

### TEMARIO Y DESCRIPCIÓN DE LOS CONTENIDOS

#### TEORÍA

**Tema 1. Introducción.** Definición de Arcilla y Mineral de la Arcilla. Minerales asociados. Características y propiedades generales de las arcillas. Usos tradicionales y nuevas aplicaciones.

**Tema 2. Estructura y composición de los minerales de la arcilla.** Clasificación de los filosilicatos de la arcilla. Grupo caolín-serpentina. Grupo talco-pirofilita. Grupo de las micas. Grupo de las esmectitas. Grupo de las vermiculitas. Sepiolita y palygorskita. Grupo de las cloritas. Filosilicatos interestratificados.

**Tema 3. Propiedades físico-químicas y aplicaciones de las arcillas.** Tamaño de partícula y morfología. Área superficial y superficie específica. Carga superficial. Interacción agua-arcilla. Procesos y mecanismos de adsorción. Capacidad de cambio iónico. Plasticidad. Límites de Atterberg. Hidratación interlaminar e hinchamiento. Parámetros indicadores de expansividad. Propiedades industriales de las arcillas. Principales usos de las arcillas comunes y especiales.

**Tema 4. Métodos y técnicas de caracterización de materiales arcillosos.** Difracción de rayos-X. Preparación de muestras de polvo desorientado y agregados orientados. Tratamientos habituales. Patrones de difracción de los minerales de la arcilla. Análisis mineralógico semicuantitativo. Microscopía electrónica de barrido, de transmisión y de alta resolución. Aplicaciones y limitaciones. Análisis térmico diferencial y termogravimétrico. Métodos de análisis químicos. Otras determinaciones.

**Tema 5. Las arcillas en el ciclo geológico.** Condiciones geológicas y procesos básicos de formación. Los minerales de la arcilla en el medio edáfico. Los minerales de la arcilla en el medio sedimentario. Arcillas detríticas y autigénicas. Las arcillas como indicadores paleoambientales. Los minerales de la arcilla como trazadores del metamorfismo incipiente. Formación de

minerales de la arcilla en ambientes hidrotermales. Principales depósitos de arcillas de interés económico.

### PRÁCTICAS DE LABORATORIO

**Sesión 1.** Separación de la fracción arcilla y preparación de muestras de polvo y agregado orientado.

**Sesión 2.** Solvatación con líquidos orgánicos y tratamientos térmicos.

**Sesión 3.** Análisis e interpretación de difractogramas de rayos-X.

**Sesión 4.** Estudio de arcillas al microscopio electrónico de barrido (opcional)

### METODOLOGÍA DOCENTE

Grupo grande

- Presentación de la asignatura y generalidades de los bloques temáticos.
- Clases presenciales relativas a los contenidos teóricos y prácticos (problemas) de la asignatura, utilizando recursos didácticos tales como transparencias, presentaciones informatizadas y vídeos.
- Realización de seminarios/conferencias sobre temas específicos de los contenidos propios de la asignatura presentación de material de video y multimedia para ilustrar temas del programa teórico.
- Prácticas de laboratorio con grupos reducidos, enfocadas al manejo de técnicas experimentales en laboratorio, reconocimiento de minerales y fósiles a visu y microscopio, la resolución de problemas, el trabajo con mapas, etc.
- Aprendizaje autónomo.
- Aprendizaje cooperativo.
- Atención personalizada a los estudiantes.

Prácticas de laboratorio

- Presentación de la asignatura y generalidades de los bloques temáticos.
- Clases presenciales relativas a los contenidos teóricos y prácticos (problemas) de la asignatura, utilizando recursos didácticos tales como transparencias, presentaciones informatizadas y vídeos.
- Realización de seminarios/conferencias sobre temas específicos de los contenidos propios de la asignatura presentación de material de video y multimedia para ilustrar temas del programa teórico.
- Prácticas de laboratorio con grupos reducidos, enfocadas al manejo de técnicas experimentales en laboratorio, reconocimiento de minerales y fósiles a visu y microscopio, la resolución de problemas, el trabajo con mapas, etc.
- Aprendizaje autónomo.
- Aprendizaje cooperativo.
- Atención personalizada a los estudiantes.
- Realización de proyectos.

### CRONOGRAMA ORIENTATIVO I

SEMANAS (S):	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15
GRUPO GRANDE	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H	2H					
GRUPO REDUCIDO															
PRÁCTICAS DE LABORATORIO											2H	2H	2H	2H	2H
PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA															
PRÁCTICAS DE CAMPO															

### EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA

#### PRIMERA EVALUACIÓN ORDINARIA (FEBRERO/JUNIO)

##### EVALUACIÓN CONTINUA

El sistema de evaluación continua se basará en la realización de cuatro pruebas de tipo test o respuesta inmediata sobre los contenidos formativos teóricos de las unidades temáticas. El alumnado que supere todas las pruebas con una nota mínima de 5 habrá superado la parte teórica de la asignatura con una nota media que representará el 70% de la calificación final de la asignatura. El 30% restante de la calificación final se obtendrá a partir de la valoración del informe de las sesiones de prácticas de laboratorio.

##### EVALUACIÓN FINAL

El sistema de evaluación única final consistirá en la realización de un solo examen que constará de preguntas teóricas y cuestiones o ejercicios prácticos relacionados con los contenidos del programa, cuya nota será el 100% de la calificación final de la asignatura.

¿Contempla una evaluación parcial?

NO

#### SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA

En la convocatoria ordinaria II, se aplicará un sistema de evaluación única final consistente en la realización de un solo examen que constará de preguntas teóricas y cuestiones o ejercicios prácticos relacionados con los contenidos del programa, cuya nota será el 100% de la calificación final de la asignatura. No se podrán traspasar notas de las pruebas superadas en la evaluación ordinaria I a la evaluación ordinaria II.

#### TERCERA EVALUACIÓN ORDINARIA Y OTRAS EVALUACIONES

En la convocatoria ordinaria III y otras evaluaciones, se aplicará un sistema de evaluación única final consistente en la realización de un solo examen que constará de preguntas teóricas y cuestiones o ejercicios prácticos relacionados con los contenidos del programa, cuya nota será el 100% de la calificación final de la asignatura. No se podrá traspasar notas ni eliminar contenidos de las pruebas superadas en otras convocatorias anteriores.

#### OTROS CRITERIOS DE EVALUACIÓN

¿Contempla la posibilidad de subir nota una vez realizadas las pruebas?

SÍ

Se contempla que el alumnado pueda subir las notas obtenidas solamente en las pruebas teóricas de la evaluación continua. En caso de obtener una nota inferior a la obtenida en la prueba original prevalecerá dicha nota.

##### Requisitos para la concesión de matrícula de honor

La matrícula de honor se otorgará al/a la estudiante que consiga la máxima calificación final, siempre que ésta sea superior a nueve (9).

### REFERENCIAS

#### BÁSICAS

- Bergaya, F. y otros (2006). Handbook of Clay Science. Elsevier, Amsterdam
- Brindley, G.W. y Brown, G. (1980). Crystal Structures of Clay Minerals and their X-Ray Identification. Mineralogical Society of London
- Moore, D.M. y Reynolds, R.C. (1997). X-Ray Diffraction and the Identification and Analysis of Clay Minerals. Oxford Univ. Press
- Murray, H.H. (2006). Applied Clay Mineralogy: occurrences, processing, and application of kaolins, bentonites, palygorskite-sepiolite, and common clays. Elsevier
- Schroeder, P.A. (2018). Clays in the Critical Zone. Cambridge University Press
- Velde, B. (1995). Origin and Mineralogy of Clays. Springer
- Wilson, M.J. (2013). Rock-Forming Minerals Volume 3C - Sheet Silicates: Clay Minerals. The Geological Society

#### ESPECÍFICAS

- Fiore, S. y otros (2010). Interstratified Clay Minerals: origin, characterization and geochemical significance. AIPEA Educational Series
- Newman, A.C.D. (1987). Chemistry of Clays and Clay Minerals. Longman
- Velde, B. y Meunier, Al. (2008). The origin of clay minerals in soils and weathered rocks. Springer

#### OTROS RECURSOS

##### Páginas web:

- A Laboratory Manual for X-Ray Powder Diffraction: <https://pubs.usgs.gov/of/2001/of01-041/index.htm>
- Clay Minerals Society: [www.clays.org](http://www.clays.org)
- International Association for the Study of Clays: [www.aipea.org](http://www.aipea.org)
- Sociedad Española de Arcillas: [www.sea-arcillas.es](http://www.sea-arcillas.es)
- Teaching Clay Mineralogy: [https://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/mineralogy/clay\\_mineralogy.html](https://serc.carleton.edu/NAGTWorkshops/mineralogy/clay_mineralogy.html)