

## **Grado en Geología**

### **26404 - Fundamentos de geología y cartografía**

**Guía docente para el curso 2013 - 2014**

**Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 9.5**

---

### **Información básica**

---

#### **Profesores**

- **Enrique Arranz Yagüe** earranz@unizar.es
- **María Asunción Soriano Jiménez** asuncion@unizar.es
- **José Ángel Sánchez Navarro** joseange@unizar.es
- **Marcos Aurell Cardona** maurell@unizar.es
- **Héctor Gil Garbi** 541629@unizar.es

#### **Recomendaciones para cursar esta asignatura**

Dado el carácter básico de los contenidos y su amplitud, se recomienda al alumno abordar la asignatura con un plan de trabajo continuado, revisando los conocimientos y realizando los trabajos propuestos a diario o con la mayor constancia posible. Se recomienda asimismo hacer uso de los recursos no presenciales para el seguimiento de la asignatura, incluidos en el Anillo Digital Docente y también de las distintas vías de tutoría académica (personal, en las horas indicadas o bien mediante correo electrónico) para resolver las dudas durante el desarrollo de la asignatura.

#### **Actividades y fechas clave de la asignatura**

Según el calendario académico y el calendario de prácticas de campo aprobado



# **Inicio**

---

## **Resultados de aprendizaje que definen la asignatura**

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

**1:**

Coneoce y es capaz de explicar los fundamentos teóricos elementales de la Geología y de la representación cartográfica.

**2:**

Es capaz de identificar y describir muestras geológicas sencillas y de trabajar con información cartográfica básica, tanto extrayendo información de los mapas, como siendo capaz de incorporar datos geológicos a una base cartográfica.

**3:**

Es capaz de buscar, analizar y sintetizar información científica general y específica de Geología, elaborando los resultados y exponiéndolos en público.

**4:**

Es capaz, en el campo, de identificar y clasificar a nivel básico los materiales geológicos, así como de extraer información geológica básica mediante la observación y el uso de material específico, organizando y representando los datos recopilados en unas notas personales elaboradas.

## **Introducción**

### **Breve presentación de la asignatura**

Esta asignatura supone el primer contacto del estudiante con contenidos de Geología en la titulación. Con ella se pretende que el alumno entienda el planeta Tierra como un sistema dinámico y la Geología como ciencia dinámica, pluridisciplinar y aplicada, adquiriendo de modo comprensivo los conceptos, conocimientos y terminología básicos en Geología, así como las capacidades y destrezas básicas para leer e interpretar mapas topográficos y geológicos y realizar cortes sobre ellos. Se introduce también al alumno en el trabajo de campo, en cuanto supone una de las principales fuentes de datos geológicos, enseñándole a aplicar los conocimientos teóricos y a realizar la toma de datos y observaciones de modo correcto y objetivo.



---

## **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:**

Se pretende con esta asignatura sentar las bases conceptuales y prácticas para que todos los alumnos puedan abordar asignaturas más específicas en el resto de la titulación, partiendo de una base de conocimientos, terminología y habilidades común y relativamente homogénea. Por otra parte, al tratarse de una asignatura introductoria, permite presentar una visión global e interdisciplinar de la Geología, lo que facilita que el alumno pueda integrar las distintas disciplinas que abordará en otras materias dentro de un contexto más amplio.

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

Esta asignatura, junto con las de Matemáticas, Física, Química, Biología, Tratamiento estadístico e informático de datos geológicos, Cristalografía y Paleontología básica y marina, conforman el módulo de materias “Bases para la Geología” del Grado en Geología. Se trata de materias a cursar esencialmente en el primer curso de la titulación y que, por su carácter instrumental o interdisciplinar se reconocen como fundamentales para poder abordar el resto de las materias con una formación básica suficiente. Tal como se indica en el apartado anterior, esta asignatura facilita al alumno las bases para poder abordar el resto de las asignaturas geológicas de la titulación.

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

- 1:** Comprender y aplicar conceptos, principios y métodos básicos de la Geología
- 2:** Entender las relaciones generales entre las distintas unidades que componen el planeta Tierra, su dinámica, los procesos que tienen lugar y las evidencias (productos) a que dan lugar.
- 3:** Integrar la variable tiempo en el estudio de los procesos geológicos.
- 4:** Realizar trabajo en equipo.
- 5:** Buscar, analizar y sintetizar información científica general y específica en Geología, elaborando los resultados y exponiéndolos en público.
- 6:** Identificar, describir y clasificar materiales geológicos (rocas, minerales y fósiles).
- 7:** Entender y extraer información geológica de una base cartográfica convencional o de cartografía geológica sencilla.
- 8:** Incorporar datos y observaciones geológicas a una base cartográfica, empleando la simbología adecuada.
- 9:** Realizar observaciones y tomar datos en el campo utilizando correctamente instrumentos específicos (brújula, lupa, etc)
- 10:** Elaborar los datos obtenidos en el campo, representando adecuadamente las observaciones en un cuaderno de campo.

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

El plan de estudios de Graduado en Geología parte de un tronco común de materias básicas, a partir del cual los contenidos

específicos se desarrollan en asignaturas del módulo de materias “Fundamentos de Geología”.

Para poder abordar estas asignaturas satisfactoriamente es necesario que el alumno disponga de un marco conceptual, de terminología, conocimientos y capacidades básicas y de una visión general de las ciencias geológicas y del planeta Tierra en su contexto, de las que en general carece al iniciarse en la titulación. Los resultados de aprendizaje de esta asignatura están enfocados a proporcionar al alumno esta formación inicial que le permita progresar correctamente desde el principio en el resto de las materias geológicas.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

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

**1: Actividades de evaluación durante el desarrollo presencial de la asignatura**

1. Prueba escrita sobre los conocimientos teóricos básicos de Geología y teórico-prácticos de Cartografía: Consistirá en un ejercicio escrito, con preguntas de respuesta corta y otras en las que se pedirá un mayor desarrollo de contenidos y ejercicios de cartografía.
2. Prueba práctica de identificación de muestras de minerales, rocas y fósiles: Se realizará un ejercicio escrito de reconocimiento de 8 muestras geológicas representativas, para las cuales se solicitará su correcta identificación y descripción.
3. Elaboración de memorias de las sesiones expositivas en grupo, exposición y debate de los temas expuestos. Al principio del cuatrimestre se establecerán el calendario aproximado y los grupos de trabajo (compuestos como máximo por 5 estudiantes). Tras el planteamiento de cada uno de los temas a abordar en cada sesión, los alumnos dispondrán de un plazo mínimo de una semana para elaborar sus informes y se fijará el grupo o grupos que deben elaborar su exposición, que deberán realizar el día fijado en un tiempo no superior a 15 minutos, dejando tiempo para el debate posterior. La distribución de los grupos garantizará que todos los grupos participen en las sesiones.
4. Revisión y valoración de las notas y resultados de campo elaborados por el alumno en las prácticas de campo. La asistencia a las prácticas de campo es obligatoria, salvo causa debidamente justificada. Los profesores recabarán las notas de campo de los alumnos o los guiones-cuestionario de cada jornada, para su valoración posterior.
5. Valoración de los ejercicios prácticos de cartografía realizados durante las prácticas de gabinete.

#### CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CALIFICACIÓN

A efectos de evaluación, la asignatura se considera dividida en dos bloques: Fundamentos de Geología (bloque 1) y Cartografía (bloque 2).

La calificación del *bloque de Fundamentos de Geología* supondrá el **55% de la calificación global** e incluirá:

- Calificación del examen de conceptos teóricos: Consistirá en un ejercicio escrito mediante el cual se evaluará el nivel de conocimientos adquirido sobre los contenidos del programa, así como la capacidad del alumno para interrelacionar conceptos, sintetizar conocimientos y exponerlos de modo claro y ordenado (40%)
- Calificación del examen de identificación y descripción de rocas, minerales y fósiles (visu; 10%)
- Calificación del trabajo realizado en los seminarios: La participación activa en los seminarios es obligatoria y se valorará por medio de los resúmenes elaborados por cada grupo de trabajo sobre cada uno de los seminarios realizados y por la participación en el debate y discusión de cada tema (5%). Los alumnos que durante el periodo docente de la asignatura no participen en los seminarios, deberán realizar y exponer, en

uno de los periodos de exámenes, un trabajo individual sobre uno de los temas propuestos en los seminarios.

La calificación del *bloque de Cartografía* supondrá el **45% de la calificación global**, e incluirá:

- Calificación del examen escrito de carácter teórico-práctico, en el que se valorara la adquisición de los conocimientos del bloque y la aplicación a ejercicios prácticos (80%)
- Calificación de los ejercicios teórico-prácticos realizados en las sesiones presenciales de la asignatura, en el trabajo personal del alumno y en las prácticas de campo (20%).

**Prácticas de campo:** *La asistencia a las prácticas de campo es obligatoria*, salvo causa debidamente justificada, ya que los datos obtenidos por cada alumno en el trabajo de campo serán utilizados para la realización de ejercicios prácticos en gabinete.

**Calificación global:** Se considerarán las calificaciones obtenidas en cada una de las partes previamente indicadas, con la proporción citada (bloque 1: 55%, bloque 2: 45%). Se considerará superada la asignatura con una calificación global igual o superior a 5 puntos sobre 10. Aquellos alumnos que, en la primera convocatoria, no obtengan una calificación global igual o superior a 5 puntos, pero hayan obtenido una calificación en uno de los bloques mayor de 6 puntos, liberaran ese bloque de materia para la segunda convocatoria. Los bloques no superados deberán ser evaluados completamente en la segunda convocatoria.

## **2: Prueba global de evaluación**

Los estudiantes no presenciales o que tengan que presentarse en sucesivas convocatorias por no haber superado la materia en primera convocatoria deben ser conscientes de la presencialidad obligatoria de la actividad de aprendizaje 4 (Identificación de aspectos geológicos y trabajo de cartografía en campo), que se evalúa a partir del trabajo desarrollado en las jornadas de campo previstas en la asignatura y de la cual se obtienen datos que serán empleados en las prácticas de gabinete (actividad de aprendizaje 3). Por cuestiones organizativas, estas jornadas deben desarrollarse durante el periodo de docencia del primer cuatrimestre, de modo que todos los alumnos deberán haber sido evaluados por su trabajo presencial en la actividad 4 para poder superar la asignatura.

Además, se harán pruebas equivalentes a las realizadas para los alumnos que se presenten en primera convocatoria, en la fecha prevista en el calendario. Las pruebas consistirán en:

1. Prueba escrita sobre los conocimientos teóricos básicos de Geología y Cartografía, con estructura y criterios iguales que los seguidos en la prueba de la primera convocatoria.
2. Prueba práctica de identificación de muestras de minerales, rocas y fósiles, con estructura y criterios idénticos a los seguidos en la prueba de la primera convocatoria.
3. Prueba práctica de interpretación cartográfica, con estructura y criterios iguales que los seguidos en la prueba de la primera convocatoria.
4. Elaboración, exposición y defensa individuales de una memoria breve sobre un tema general de geología, de carácter similar a los propuestos para las sesiones expositivas en grupo de la asignatura. La lista de los temas propuestos se hará pública con una antelación de al menos quince días respecto a la fecha de realización de la segunda convocatoria.

---

## **Actividades y recursos**

---

## **Presentación metodológica general**

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

Dado que se trata de una asignatura básica ubicada al inicio de la titulación y la primera de contenido netamente geológico con la que el alumno entra en contacto, el proceso de aprendizaje que se ha diseñado pretende que el estudiante:

- adquiera los conocimientos básicos para abordar el resto de las asignaturas geológicas de la titulación y sea capaz de buscar y elaborar información complementaria.
- adquiera habilidades y destrezas básicas para el trabajo en geología, tanto en laboratorio como en el campo
- comience a adquirir una dinámica de trabajo personal continuado, complementado con el trabajo en grupo.

Para lo cual se ha diseñado un calendario de trabajo que permite abordar los distintos aspectos formativos con una carga de trabajo equilibrada a lo largo del cuatrimestre.

## **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:**

Adquisición de conocimientos básicos de Geología y Cartografía. Metodología: clases magistrales participativas de una hora de duración.

T.1. Introducción a la Geología

T.2. La Tierra como planeta: contexto, estructura, composición. Introducción a la dinámica global.

T.3. Minerales y cristales. Caracterización de la materia cristalina. Caracterización y clasificación de los minerales.

T.4. Rocas Ígneas. Caracteres, clasificación y mecanismos de formación.

T.5. Rocas Exógenas. Caracteres, clasificación y mecanismos de formación.

T.6. Rocas Metamórficas. Caracteres, clasificación y procesos de formación.

T.7. Mapa topográfico.

T.8. Sistemas de proyección cartográfica, coordenadas y orientación

T.9. El mapa geológico y los cortes geológicos

T.10. Cartografía de capas: determinación de su orientación y espesor

T.11. Cartografía de pliegues

T.12. Cartografía de fallas

T.13. Tectónica de placas. Formación de cordilleras y cuencas. Geología estructural.

T.14. Procesos externos: erosión, transporte y sedimentación. Estructuras y ambientes sedimentarios

T.15. Aguas superficiales y subterráneas. Procesos geomorfológicos y modelado

T.16. El tiempo en geología. Métodos de datación absoluta y relativa. Bioestratigrafía.

T.17. Introducción a la Geología histórica. Registro litológico en la historia de la tierra. Evolución de los grupos biológicos y del registro fósil.

T.18. Introducción a la Geología regional. Recursos naturales y patrimonio geológico

**2:**

Descripción e identificación de minerales, rocas y fósiles. Metodología: prácticas de laboratorio (visu), en sesiones de dos horas de duración.

PV.1. Caracterización e identificación de minerales (I): No silicatos

PV.2. Caracterización e identificación de minerales (II): Silicatos, rocas ígneas y metamórficas.

PV.3. Caracterización e identificación de rocas sedimentarias detríticas.

PV.4. Caracterización e identificación de rocas sedimentarias químicas.

PV.5. Caracterización e identificación de fósiles

**3:**

Lectura, interpretación y elaboración de mapas geológicos sencillos. Metodología: prácticas de gabinete, en sesiones de dos horas de duración.

PC.1. El mapa topográfico (I).

PC.2. El mapa topográfico (II).

PC.3. Cartografía de series estratigráficas horizontales y verticales.

PC.4. Planos acotados.

PC.5. Cartografía de series estratigráficas inclinadas.

PC.6. Cartografía de series estratigráficas y discontinuidades.

PC.7. Cartografía de series estratigráficas y estructuras geológicas sencillas.

PC.8. Cartografía geológica. La serie MAGNA

**4:**

Identificación de aspectos geológicos y trabajo de cartografía en campo. Metodología: prácticas de campo: tres jornadas de campo (8 horas/jornada).

Campo 1: Unidades y estructura geológica del entorno de Montalbán: el Carbonífero-Triásico de Peñarroyas

Campo 2: Unidades y estructura geológica del entorno de Ariño-Albalate del Arzobispo: el Cretácico de la Cuenca de Oliete

Campo 3: Unidades y estructura geológica del entorno de Aguilón: cartografía de las formaciones del Jurásico del anticlinal de Aguilón.

5:

Sesiones expositivas en grupo. Metodología: sesión breve de planteamiento y directrices para abordar el tema de cada sesión (treinta minutos) y sesión de exposición y debate de los trabajos en grupo (una hora de duración).

Seminario 1: ¿Qué es un geólogo?

Seminario 2: Busqueda de información a través de la red

Seminario 3: Geología para la sociedad del conocimiento: iniciativas para la divulgación del patrimonio geológico de Aragón

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La asignatura tiene 9,5 créditos ECTS (237,5 horas de trabajo del estudiante) que se reparten como sigue:

48,5 horas de clase magistral y sesiones expositivas en grupo (Actividades 1 y 5)

26 horas de prácticas de laboratorio (Actividades 2 y 3)

24 horas de trabajo de campo (Actividad 4)

128 horas de trabajo personal (estudio, elaboración de trabajos y trabajo práctico)

6,5 horas de realización de exámenes

Estas actividades se repartirán a lo largo de todas las semanas de duración del cuatrimestre.

El calendario de presentación de los tres trabajos de las sesiones expositivas en grupo se determinará a lo largo del desarrollo de la asignatura, en función del calendario académico.

## Bibliografía

### Textos de referencia utilizados en la asignatura

### Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Bennison, G. M.. An introduction to geological structures and maps / G. M. Bennison and K. A. Moseley . - 7th ed. London : Hodder Education, cop. 2003
- Bolton, T.. Geological maps : their solution and interpretation / T. Bolton ; illustrations by P. Proudlove . 1st ed., 2nd repr. Cambridge : University Press, 1995
- Boulter, Clive A.. Four dimensional analysis of geological maps : techniques of interpretation / Clive A. Boulter ; illustrated by Josie Wilkinson Chichester [etc.] : John Wiley & Sons, cop. 1989
- Carrillo Vigil, Leonor. Geología / Leonor Carrillo Vigil, Luis García-Amorena Sánchez, Josep Gisbert Aguilar ; Mariano García Gregorio, coordinador Valencia : Ecir, 2001
- CHERNICOFF, S.. Geology. - 1995 Worth Publishers
- Elementos de cartografía/ Arthur H. Robinson...[et al.]; [traducción por Rosa Ma Ferrer] . - ed. española/ revisada por Josep M. Rabella i Vives, Josep M. Panareda i Clopés Barcelona : Omega, D.L. 1987
- Foucault, Alain. Diccionario de geología / por Alain Foucault y Jean- François Raoult ; versión castellana de la 2a. ed. francesa por M. Lago, A. Pocoví, J. Tena . - 1a. ed. Barcelona : Masson, 1985
- Groshong, Richard H.. 3-D structural geology : a practical guide to surface and subsurface map interpretation / Richard H. Groshong, Jr.. Berlin [etc.] : Springer, cop. 1999
- Hamblin, William Kenneth. Earth's dynamic systems / W. Kenneth Hamblin, Eric H. Christiansen . - 8th. ed. Upper Saddle River, (New Jersey) : Prentice Hall, 1998
- Joly, Fernand. La cartografía / Fernand Joly ; [traducción de Julio Morencos Tévar] . - [2a. ed.] Barcelona : Ariel, 1982
- Lisle, Richard J.. Geological structures and maps : a practical guide / by Richard J. Lisle . - [1st ed.] Oxford [etc.] : Pergamon Press, 1988
- López Vergara, María Luisa. Manual de fotogeología / M.L. López Vergara . - 3a ed. rev. y aum. Madrid : Servicio de Publicaciones del Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas, 1988
- MALTMAN, A. Geological maps. An Introduction. - 1990 Open University Press
- Martínez-Álvarez, J.A. Mapas geológicos: explicación e interpretación/ J.A. Martínez-Alvarez . - 3a ed. act. Madrid : Paraninfo, 1985

- Martínez-Álvarez, J.A.. Cartografía geológica / J.A. Martínez-Álvarez Madrid : Paraninfo, 1989
- Martínez-Alvarez, J.A.. Geología cartográfica : ejercicios sobre interpretación de mapas geológicos / J.A. Martínez Alvarez Madrid : Paraninfo, 1981
- Martínez-Torres, Luis Miguel. Planos acotados aplicados a geología : [problemas resueltos] / L.M. Martínez-Torres, R. Ramón-Lluch, L. Eguiluz Bilbao : Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 1993
- Press, Frank. Understanding earth / Frank Press, Raymond Siever . - 2nd ed., 2nd printing New York : W.H. Freeman, 1998
- Ramón-Lluch, Rafael. Introducción a la cartografía geológica / R. Ramón-Lluch, L.M. Martínez-Torres, A. Apraiz . - [4a ed. rev. y amp.] Bilbao : Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco|g(Argitarapen Zerbitzua Euskal Herriko Unibertsitatea) 2001
- Roberts, John L.. Introduction to geological maps and structures / John L. Roberts . - [1st ed.] Oxford [etc.] : Pergamon Press, 1982
- RÖMER, H. S. DE. Fotogeología aplicada.. - 1969 Ed. Universitaria de Buenos Aires
- Skinner, Brian J.. The blue planet : an introduction to earth system science / Brian J. Skinner, Stephen C. Porter, Daniel B. Botkin . - 2nd ed. New York [etc.] : John Wiley & Sons, 1999
- Skinner, Brian J.. The dynamic earth : an introduction to physical geology / Brian J. Skinner, Stephen C. Porter . - 3rd ed. New York [etc.] : John Wiley & Sons, 1995
- Tarbuck, Edward J. : Ciencias de la tierra : una introducción a la geología física / Edward J. Tarbuck, Frederick K. Lutgens ; ilustrado por, Dennis Tasa ; revisión técnica, Dolores García del Amo. . - 10 ed. Madrid : Pearson, D.L. 2013.