



## Grado en Geología 26404 - Fundamentos de geología y cartografía

Guía docente para el curso 2010 - 2011

Curso: 1, Semestre: 1, Créditos: 9.5

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Enrique Arranz Yagüe** earranz@unizar.es
- **María Asunción Soriano Jiménez** asuncion@unizar.es
- **Marcos Aurell Cardona** maurell@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

- 21 de Septiembre: inicio de las clases teóricas
- 27 de Septiembre: inicio de las clases prácticas de visu (minerales y rocas).
- 8 de Noviembre: inicio de las prácticas de Cartografía.
- 29 de Octubre: primera práctica de campo
- 26 de Noviembre: segunda práctica de campo.
- 3 de Diciembre: tercera práctica de campo.
- 17 de Enero: Prácticas de visu (fósiles)
- 27 de Enero: Exámenes teóricos y prácticos, primera convocatoria.
- 5 de Septiembre: Exámenes teóricos y prácticos, segunda convocatoria.



---

## Inicio

---

### Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

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

- 1:** Conoce 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 como factor de escala en el estudio de los procesos geológicos.
  - 4:** Realizar trabajo en equipo.
  - 5:** Buscar, analizar y sintetizar información científica general y específica de 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 partiendo de un nivel básico común 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:** 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.
  - 2:** 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.
  - 2:** 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.
  - 2:** Valoración de los ejercicios prácticos de cartografía realizados durante las practicas de gabinete.
- 

## **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: ¿Que es un geólogo?
- Seminario 2: ¿Para qué sirve la Geología?. La investigación aplicada.
- 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

Actividad	1	2	3	4	5	Trabajo personal	Total
Semana							
1	3					8	11
2	3,5	2			0,5	9	15
3	3	2			1	9	15
4	1					8	9
5	4	2				8	14
6	4	2		8		9	23
7	2,5		2		0,5	9	14
8	5		2		1	9	17
9	3		2			8	13
10	4		2	8		8	22
11	4		2	8		9	23
12	1		2			8	11
13	4		2			8	14
14	3,5		2		0,5	9	15
15	3	2			1	9	15

Total 48,5 10 16 24 4,5 128

## Bibliografía

### Textos de referencia utilizados en la asignatura

(Se han resaltado en **negrita** las referencias más relevantes)

BENNISON, G. M. (1975) An introduction to geological structures and maps. Edward Arnold.

BOLTON, T. (1989) Geological Maps. Their solution and interpretation. Cambridge University press.

BOULTER, C. A. (1989) Four dimensional analysis of geological maps. John Wiley & Sons.

CARRILLO, L., GARCÍA-AMORENA, L. Y GISBERT, J (2001): Geología. Ed. ECIR, Valencia, 327 pp.

CHERNICOFF, S. Y VENKATAKRISHNAN, R. (1995): Geology. Worth Publishers, New York. 593 pp y apendices.

FOUCAULT, A. Y RAOULT, J. F. (1985) Diccionario de Geología.

GROSHONG, R. H. (1999) 3-D Structural Geology. Springer.

**HAMBLIN, W.K. & CHRISTIANSEN, E.H. 2000 (9ª Edición).Earth 's Dynamic Systems. Ed. Prentice Hall. Hay varias ediciones, las últimas continenen CD interactivo. Se puede acceder por red.**

JOLY, F. (1982) La cartografía. Ariel.

LISLE, R. J. (1988) Geological structures and maps. A practical guide. Pergamon Press.

LÓPEZ VERGARA, M. L. (1971) Manual de Fotogeología. Publ. Científicas Junta de Energía nuclear.

MALTMAN, A. (1990) Geological maps. An Introduction. Open University Press.

MARTÍNEZ-ALVAREZ, J. A. (1981) Geología Cartográfica. Ejercicios sobre interpretación de mapas geológicos. Paraninfo.

MARTÍNEZ-ALVAREZ, J. A. (1985) Mapas geológicos. Explicación e interpretación. Paraninfo.

**MARTÍNEZ-ALVAREZ, J. A. (1989) Cartografía Geológica. Paraninfo.**

MARTÍNEZ-TORRES, L. M., RAMÓN-LLUCH, R. Y EGUILUZ, L. (1993) Planos acotados aplicados a Geología. Universidad del País Vasco.

**PRESS, F. & SIEVER, R. (2001) Understanding Earth Ed. Freeman. Las últimas ediciones contienen CD.**

**RAMÓN-LLUCH, R., MARTÍNEZ-TORRES, L. M. Y APRAIZ, A. (2001) Introducción a la Cartografía Geológica. Universidad del País Vasco.**

ROBERTS, J. L. (1982) Introduction to Geological Maps and Structures. Pergamon Press.

ROBINSON, A. H., SALE, R. D., MORRISON, J. L. Y MUEHRCKE, P. C. (1987) Elementos de Cartografía, Omega.

RÖMER, H. S. DE (1969) Fotogeología aplicada. Ed. Universitaria de Buenos Aires.

**SKINNER, B.J., PORTER, S.J. & BOTKIN, D.B. (1999): The blue planet. An introduction to Earth System Science. Second. Ed., Wiley., 552 pp.**

SKINNER, B.J. & PORTER, S.J. , PARK, J (2000): Dynamic Earth. An introduction to Physical Geology. Ed.John Wiley.

**TARBUCK, E.J. Y LUTGENS, F.K. (2005): Ciencias de la Tierra. Una introducción a la Geología Física. Pearson-Prentice Hall, Octava Edición en español, 710 pp.**

## 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. 1989 Cambridge University press
- 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, R. 3-D Structural Geology.. - 1999 Springer.
- 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 Energeticas, 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; traducción AMR Traducciones científicas; revisión técnica y adaptación, Manuel Pozo Rodríguez, José Manuel González Casado . - 8ª ed. Madrid : Prentice Hall, D.L. 2005