

## **Grado en Física**

### **26910 - Geología**

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

**Curso: 1, Semestre: 2, Créditos: 6.0**

---

## **Información básica**

---

### **Profesores**

- **Luis Francisco Auque Sanz** lauque@unizar.es
- **Andrés Gil Imaz** agil@unizar.es
- **María José Gimeno Serrano** mjgimeno@unizar.es

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

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

Se imparte en el segundo cuatrimestre del primer curso del Grado de Física, lunes, martes y miércoles de 15 a 16 h (teoría) y viernes de 11 a 13 h (prácticas).

Exámenes de evaluación continua de los conceptos de teoría: cuatro pruebas escritas a lo largo del cuatrimestre.

Entrega de los informes de prácticas: en la semana siguiente a la de realización de cada práctica.

Fecha de la salida de campo: Un viernes de la última semana de mayo o de la primera de junio, que se fijará con la suficiente antelación.

Las sesiones de evaluación global son las que el Decanato de la Facultad de Ciencias determina y pública cada año en su página web.

---

## **Inicio**

---

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

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

**1:**

Reconocer los principales tipos de minerales y rocas, los tipos básicos de estructuras tectónicas y las formas básicas de modelado del relieve, así como comprender los procesos que los generan

**2:**

Tomar datos y recoger muestras en el campo

- 3:**  
Utilizar los datos geológicos en la resolución de problemas y casos sencillos
- 4:**  
Aplicar modelos físicos sencillos para interpretar procesos y riesgos geológicos

## Introducción

### Breve presentación de la asignatura

Con esta asignatura se pretende dotar a los futuros graduados en Física de los conocimientos básicos de Geología y tener un dominio suficiente de la terminología básica, además de capacitarlos para colaborar con profesionales del ámbito de Ciencias de la Tierra.

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 los alumnos puedan abordar asignaturas más específicas que traten sobre el planeta Tierra 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 las Ciencias de la Tierra, que facilita que el alumno pueda integrar las distintas disciplinas geológicas.

Se define un objetivo general:

Comprender y aplicar conceptos, principios y métodos básicos de la Geología.

Se particularizan unos objetivos concretos para esta asignatura:

O1: Entender las relaciones generales entre las distintas unidades que componen el planeta tierra, su dinámica, los procesos que tienen lugar y sus resultados.

O2: Leer mapas geológicos sencillos y realizar cortes geológicos.

O3: Comprender el significado de la variable tiempo como factor de escala en los procesos geológicos.

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

Esta asignatura se enmarca en el módulo BÁSICO del grado de Física y constituye junto con Biología el bloque de optatividad en dicho módulo. De entre el conjunto de competencias generales del Grado de Física, aquellas a las que contribuye a adquirir de forma especial esta asignatura son:

CG1, CG2, CG3 y CG8

Asimismo, esta asignatura contribuye en las siguientes competencias específicas:

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

- 1:** Participar y colaborar en tareas desarrolladas en el marco de equipos multidisciplinares que incluyan profesionales del ámbito de Ciencias de la Tierra
- 2:** Dominar la terminología básica de la geología y expresar correctamente los conceptos y principios geológicos
- 3:** Comprender la disciplina de forma general, así como su relación con las disciplinas afines
- 4:** Comprender los procesos geológicos de origen interno y externo y su evolución a diversas escalas espaciales y temporales
- 5:** Comprender las principales características geológicas de la Tierra y de los materiales que la forman

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

El plan de estudios de Graduado en Física parte de un tronco común de materias básicas, a la que la asignatura de Geología pertenece. Para poder abordar el resto de 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, dada la diferente formación con la que cada alumno accede a los estudios universitarios. Los resultados de aprendizaje de esta asignatura están enfocados a proporcionar al alumno esta formación inicial, a la vez que global, que le permita tener unas bases sólidas sobre el funcionamiento del planeta Tierra, a la vez que le proporcione un marco de referencia para otras asignaturas del grado que tienen a la Tierra como objeto central de estudio (como la Física de la atmósfera o la Geofísica).

---

## **Evaluación**

---

### **Actividades de evaluación**

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

- 1:**  
Realización de trabajos basados en los seminarios (10 % de la nota final).
  - Cinco seminarios sobre algún tema de actualidad o de interés para profundizar en algunos aspectos de la asignatura. Podrán consistir en la lectura de un recorte de prensa o de un artículo de investigación, en la asistencia a alguna conferencia o en otra actividad que su momento pueda considerarse interesante debido a su inmediata actualidad.
  - Los seminarios están repartidos de forma irregular a lo largo del periodo lectivo.
  - Cada seminario se evaluará atendiendo a la participación en clase y al informe posterior que cada alumno, de forma individual, deberá entregar.
  - Para poder aprobar la asignatura por evaluación continua se debe participar al menos a tres de los cinco seminarios.
- 2:**  
Realización de un informe basado en las prácticas de campo (10 % de la nota final).

- Al final del semestre se realizará una salida de campo para ver sobre el terreno muchos de los aspectos geológicos explicados a lo largo del curso.
- La salida de campo se evalúa mediante un informe individual que se entregará antes de finalizar la semana de evaluación continua en periodo de clases.
- Para poder aprobar la asignatura por evaluación continua se debe asistir, salvo causa justificada, a dicha salida de campo y entregar el correspondiente informe.

**3:**

Realización de prácticas de laboratorio y gabinete a lo largo del periodo de impartición de la asignatura (20 % de la nota final).

- Siete prácticas, tres de ellas de laboratorio y cuatro de gabinete.
- Las prácticas de laboratorio se realizan en diferentes dependencias del departamento de Ciencias de la Tierra (Edificio C de Ciencias) y las de gabinete, en la misma aula que las clases de teoría.
- Las prácticas están repartidas de forma irregular a lo largo del periodo lectivo dependiendo su impartición de las necesidades de coordinación con prácticas de otras asignaturas.
- Cada práctica se evalúa por medio de un informe individual o en grupo que hay que entregar, a lo sumo, una semana después de la realización de la práctica.
- Para poder aprobar la asignatura por evaluación continua se debe asistir al menos a cinco de las siete prácticas y entregar los correspondientes informes.

**4:**

Realización de 5 pruebas escritas a lo largo del periodo de impartición de la asignatura (60 % de la nota final).

- El contenido de la asignatura está dividido en cuatro bloques, correspondiéndole a cada bloque una prueba escrita, salvo al bloque 2 que por su extensión le corresponden dos.
- Cada prueba escrita se realizará aproximadamente una semana después de haber terminado el correspondiente bloque de materia.
- Para poder aprobar la asignatura por evaluación continua se deben realizar al menos cuatro de las cinco pruebas escritas, obtener un promedio superior a 5 puntos sobre 10 (computando las cinco pruebas) y obtener en cada una de las pruebas realizadas una puntuación no inferior a 4.

## **Superación de la asignatura mediante una prueba global única**

Para realizar un seguimiento continuado de las actividades de evaluación planteadas es conveniente que los alumnos asistan con regularidad al curso. Debido al variado perfil de los alumnos es posible que algunos, por motivos profesionales, no puedan asistir a las clases con la regularidad deseada. En cualquier caso, será posible obtener la máxima calificación optando a la realización de una prueba global única que abarcará todos los contenidos vistos en la asignatura y que figuran en el apartado de actividades de aprendizaje.

Esta prueba tendrá las siguientes partes:

- Prueba escrita de evaluación de la teoría (60 % de la nota final). En el caso de un alumno que, habiendo realizado la evaluación continua, no haya alcanzado los mínimos establecidos para aprobar que se detallan en el apartado anterior, sólo tendrá que examinarse de aquellas partes con una nota inferior a 5 puntos (sobre 10).
- Prueba práctica de laboratorio y gabinete (30 % de la nota final).
- Prueba escrita sobre aspectos de geología regional tratados en la salida de campo (10 % de la nota final).

Esta prueba se realizará en cada una de las convocatorias a las que tengan derecho los estudiantes, en las fechas asignadas por la Facultad de Ciencias y publicadas en su página Web. La convocatoria especificando la hora y lugar de realización de cada prueba se publicará en el tablón de anuncios del Área de Petrología y Geoquímica del Departamento de Ciencias de la Tierra (1<sup>a</sup> planta del Edificio C de Ciencias).

---

## Actividades y recursos

---

### Presentación metodológica general

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

Las metodologías de enseñanza-aprendizaje que se ofrecen para conseguir los objetivos planteados y adquirir las competencias son las siguientes:

**- Clases de teoría:** Consisten en 2 sesiones semanales de 1 hora de duración cada una. Las clases siguen una metodología expositiva por parte del profesor, pero pretenden ser al mismo tiempo participativas, enfocadas más a la comprensión de conceptos y razonamientos que a la mera transmisión de contenidos. Es posible que en ellas no haya tiempo material para explicar todo el programa de la asignatura, y por ello se prevé la necesidad de que el estudiante lleve en paralelo un proceso de aprendizaje personal, basado en la bibliografía recomendada y, en algún caso, en apuntes que los profesores puedan proporcionar.

**- Clases de problemas / seminarios:** Ocupan una parte de las sesiones semanales largas (2 horas). Consisten en la resolución y discusión de problemas y casos prácticos, unos planteados a los estudiantes en la propia sesión, y otros propuestos con anterioridad para su resolución fuera del horario lectivo. En algunas ocasiones, el desarrollo de los seminarios podrá conllevar breves presentaciones orales de resultados por parte de los estudiantes o la lectura con antelación de un artículo de investigación, recorte de prensa o la asistencia a alguna conferencia sobre un tema de interés para el desarrollo de la asignatura.

**- Prácticas de laboratorio:** Otra parte de las sesiones prácticas estarán dedicadas a actividades de laboratorio, como son la observación e interpretación de muestras de rocas, experimentación con propiedades físicas de materiales geológicos, o trabajo con documentos cartográficos.

**- Práctica de campo:** Durante una jornada completa de campo, se realiza un recorrido amplio por la Cuenca del Ebro y la Cordillera Ibérica, estudiando su constitución y evolución geológica, así como algunos aspectos de geología aplicada.

**- Tutorías:** La tutoría académica es una actividad docente más. En ella el estudiante puede consultar al profesor (i) dudas generales sobre los contenidos de la asignatura; (ii) dudas sobre ejercicios que hayan sido planteados para resolver fuera del horario, o (iii) selección de métodos y procedimientos de trabajo.

### 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:**

A. Introducción: geología CONJUNTO

2. El Tiempo geológico: datación relativa, datación absoluta y la escala de tiempo geológico.

1. El ciclo geológico.

2. El Tiempo geológico: datación del Sistema Solar, datación absoluta y la escala de tiempo geológico.

3. La Tierra en el contexto del Sistema Solar.

**2:**

B. Parte primera: DINÁMICA INTERNA DEL PLANETA TIERRA

4. Estructura interna de la Tierra.

5. Tectónica de placas.

6. Procesos y materiales en márgenes constructivos.

7. Procesos y materiales en márgenes destructivos.

8. La deformación de las rocas: Conceptos y parámetros.

9. La deformación de las rocas: Niveles estructurales.

10. Riesgos geológicos endógenos: Volcanes y terremotos.

**2:**

C. Parte segunda: DINÁMICA EXTERNA DEL PLANETA TIERRA

11. Procesos externos: los materiales que generan.

12. Procesos externos: los paisajes que forman.

13. Riesgos geológicos exógenos.

**2:**

D. Parte tercera: EL TIEMPO EN GEOLOGÍA

14. Geología histórica.

**2:**

PRÁCTICAS

1. Lectura e interpretación de mapas geológicos: mapas y cortes geológicos. 2. Cálculo de la temperatura en el interior de la Tierra.

3. Relaciones esfuerzo-deformación y comportamiento reológico de rocas. 4. Rocas deformadas: petrofábrica.

5. Clasificación e interpretación de rocas endógenas.

6. Clasificación e interpretación de rocas sedimentarias.

7. Estudio geológico de una región: El corte de Alhama de Aragón.

1. Lectura e interpretación de mapas geológicos: mapas y cortes geológicos.

2. Cálculo de la temperatura en el interior de la Tierra.

3. Relaciones esfuerzo-deformación y comportamiento reológico de rocas.

4. Rocas deformadas: petrofábrica.

5. Clasificación e interpretación de rocas endógenas.

6. Clasificación e interpretación de rocas sedimentarias.

7. Estudio geológico de una región: El corte de Alhama de Aragón.

**3:**

SEMINARIOS El tiempo en geología.

~~Seminario 1: Estudio e interpretación de mapas geológicos: El mapa de Aliaga~~  
~~Seminario 2: El círculo de Mohr~~  
~~Seminario 3: El máximo térmico del límite Paleoceno-Eoceno~~  
~~Seminario 4: Tectónica de Placas~~  
Seminario 5: Análisis de esfuerzos y mecánica de la fracturación: El círculo de Mohr. Seminario 6: Riesgos geológicos internos: Terremotos.

Seminario 5: Análisis de esfuerzos y mecánica de la fracturación: El círculo de Mohr.

Seminario 1: El tiempo en geología

Seminario 6: Riesgos geológicos internos: Terremotos.

Seminario 2. Lectura e interpretación de mapas geológicos: El mapa de Aliaga. Seminario 3: El máximo térmico del límite Paleoceno-Eoceno

Seminario 4: Tectónica de Placas

Seminario 5: Análisis de esfuerzos y mecánica de la fracturación: El círculo de Mohr. Seminario 6: Riesgos geológicos internos: Terremotos.

**4:**

PRÁCTICAS DE CAMPO

Recorrido geológico del contacto entre la Rama Aragonesa de la Cordillera Ibérica y la Cuenca de Almazán, en los alrededores de Alhama de Aragón. El recorrido geológico incluye la observación de unidades estratigráficas paleozoicas (Ordovícico) y cenozoicas (Permo-tríadas, Jurásico, Cretácico, Terciario y Cuaternario). A lo largo del recorrido podrán observarse distintos tipos de estructuras tectónicas (pliegues y fallas) relacionadas con eventos de deformación varisca y alpina. También se incluyen aspectos hidrogeológicos, aplicados y relacionados con riesgos geológicos.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

La distribución en función de los créditos de las distintas actividades programadas es la siguiente:

- Horas de teoría (clases magistrales): 35
- Horas de prácticas en aula y laboratorios: 15
- Horas de prácticas de campo: 5
- Horas de seminarios: 5
- Horas de trabajo personal no tutelado: 90
- Total horas: 150

El horario previsto y los lugares de impartición serán:

1. Sesiones de teoría: Lunes, Martes y Miércoles de 15 a 16. Lugar de impartición: Aula 1 Edificio B de Ciencias.
2. Sesiones de prácticas: Viernes de 11 a 13. Lugar de impartición: Aula 1 Edificio B de Ciencias y varios laboratorios del Departamento de Ciencias de la Tierra (Edificio C de Ciencias).

Presentación de trabajos:

1. Informes de las prácticas: durante la semana siguiente a la realización de la práctica, antes del viernes.
2. Informe de la práctica de campo: antes de finalizar la semana de evaluación continua en periodo de clases.

Pruebas escritas: las cinco pruebas escritas se realizarán los jueves de 15 a 16 horas en el Aula 1 del Edificio B de Ciencias en fechas que se anunciarán al principio del curso.

## BIBLIOGRAFÍA

- Allen JRL (1985). *Principles of physical sedimentology*. Allen & Unwin, 271 pp.
- Anderson RS y Anderson SP (2010). *Geomorphology: the mechanics and chemistry of landscapes*. Cambridge University Press, 637 pp.
- Jambon A y Thomas A (2009). *Geochimie: Geodynamique et cycles*. Dunod, 406 pp.
- Keller EA y Blodgett RH (2007). *Riesgos naturales: procesos de la Tierra como riesgos, desastres y catástrofes*. Pearson Educación S.A., 422 pp.
- Lunine, J.I. (1999). *Earth: Evolution of a Habitable World*. Cambridge University Press, 319 pp.
- Mattauer, M. (1976). *Las deformaciones de los materiales de la corteza terrestre*. Ed. Omega, Barcelona, 524 pp.
- Melosh HJ (2011). *Planetary Surface Processes*. Cambridge University Press, 500 pp.
- Rogers, N (2007). *An introduction to our dynamic planet*. Cambridge University Press, 389 pp.
- Tarbuck EJ y Lutgens FK (2005). *Ciencias de la Tierra: una introducción a la geología física*. Pearson, Prentice Hall, 8<sup>a</sup> edición, 710 pp.
- Turcotte DL y Schubert G (2002). *Geodynamics*. Cambridge University Press, 2<sup>a</sup> edición, 456 pp.
- Allen JRL (1985). *Principles of physical sedimentology*. Allen & Unwin, 271 pp.

Anderson RS y Anderson SP (2010). *Geomorphology: the mechanics and chemistry of landscapes*. Cambridge University Press, 637 pp.

Jambon A y Thomas A (2009). *Geochimie: Geodynamique et cycles*. Dunod, 406 pp.

Keller EA y Blodgett RH (2007). *Riesgos naturales: procesos de la Tierra como riesgos, desastres y catástrofes*. Pearson Educación S.A., 422 pp.

Lunine, J.I. (1999). *Earth: Evolution of a Habitable World*. Cambridge University Press, 319 pp.

Mattauer, M. (1976). *Las deformaciones de los materiales de la corteza terrestre*. Ed. Omega, Barcelona, 524 pp.

Melosh HJ (2011). *Planetary Surface Processes*. Cambridge University Press, 500 pp.

Rogers, N (2007). *An introduction to our dynamic planet*. Cambridge University Press, 389 pp.

Tarbuck EJ y Lutgens FK (2005). *Ciencias de la Tierra: una introducción a la geología física*. Pearson, Prentice Hall, 8<sup>a</sup> edición, 710 pp.

Turcotte DL y Schubert G (2002). *Geodynamics*. Cambridge University Press, 2<sup>a</sup> edición, 456 pp.

## Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Allen, John R. L.. *Principles of physical sedimentology* / J. R. L. Allen . - Repr. of 1rst ed., with corrections New Jersey : The Blackburn Press, 1992
- An introduction to our dynamic planet / edited by Nick Rogers ; authors, Stephen Blake...[et al.] . Co-published ed. 1st publ. Cambridge, UK : Cambridge University Press ; Milton Keynes, UK : The Open University, 2008
- Anderson, Robert S.. *Geomorphology : the mechanics and chemistry of landscapes* / Robert S. Anderson and Suzanne P. Anderson . Cambridge : Cambridge University Press, 2010
- Jambon, A. y Thomas, A.. *Geochimie: Geodynamique et cycles*. Dunod. 2009
- Keller, Edward A.. *Riesgos naturales : procesos de la Tierra como riesgos, desastres y catástrofes* / Edward A. Keller , Robert H. Blodgett . - [1<sup>a</sup> ed.] Madrid : Pearson , D. L. 2007
- Lunine, Jonathan Irving. *Earth : evolution of a habitable world* / Jonathan I. Lunine ; original illustrations by Cynthia J. Lunine . 1st ed., repr. Cambridge : Cambridge University Press, 2000
- Mattauer, Maurice. *Las deformaciones de los materiales de la corteza terrestre* / Maurice Mattauer ; [traducido por Mateo Gutiérrez Elorza y Jesús Aguado Sánchez] . [2a ed.] Barcelona : Omega, D.L. 1989
- Melosh, H. J.. *Planetary Surface Processes*. Cambridge University Press. 2011
- 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.
- Turcotte, Donald L.. *Geodynamics* / Donald L. Turcotte, Gerald Schubert . 2nd ed. Cambridge [etc.] : Cambridge University Press, cop. 2002