

## Grado en Geología 26418 - Geofísica y tectónica global

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 3, Semestre: 1, Créditos: 6.0

---

### Información básica

---

#### Profesores

- **Antonio María Casas Sáinz** acasas@unizar.es
- **María Cristina García Lasanta** lasanta@unizar.es
- **Esther Izquierdo Llavall** estheriz@unizar.es

#### Recomendaciones para cursar esta asignatura



Haber cursado con aprovechamiento las asignaturas de Física y Geología Estructural de los cursos anteriores del grado

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

La asignatura incluye clases magistrales, ejercicios prácticos y seminarios de discusión. Las actividades se encuentran entremezcladas a lo largo del curso, de modo que desde el primer día de clase es imprescindible asistir a las mismas.

---

## **Inicio**

---

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

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

**1:**

- 0 Conoce los principales métodos de prospección geofísica, su utilización para el conocimiento de la estructura interna de la Tierra y su aplicación a problemas geológicos.
- 1 Trabaja con mapas de anomalías gravimétricas y magnéticas y es capaz de interpretarlos en términos geológicos.
- 2 Interpreta las anomalías gravimétricas y magnéticas de pequeña y gran escala. Aplica algoritmos de modelización inversa.
- 3 Conoce los fundamentos del paleomagnetismo y sus aplicaciones.
- 4 Maneja los aparatos utilizados normalmente en prospección gravimétrica, magnética y sísmica.
- 5 Conoce los fundamentos de la prospección sísmica y sus aplicaciones al conocimiento de la estructura interna de la Tierra y a la prospección geológica.
- 6 Conoce los principales tipos de procesado de las señales sísmicas para su posterior interpretación.
- 7 Interpreta perfiles de reflexión sísmica en términos geológicos.
- 8 Conoce las propiedades, estructura, reología y mecanismos de deformación en las distintas zonas internas de la Tierra. Relacionar estas propiedades con los movimientos y fuerzas predichos por la Tectónica de Placas.
- 9 Conoce el comportamiento y trabajar con los modelos reológicos de las litosferas oceánica y continental. Los aplica a problemas geológicos concretos.
- 10 Conoce y es capaz de interpretar los distintos límites de placa, su cinemática y su dinámica
- 11 Integra los conocimientos geológicos y geofísicos en el marco de la Tectónica de placas, adquiriendo también ciertas nociones sobre el mecanismo de movimiento de las mismas.
- 12 Localiza y lee artículos científicos en español y en inglés; selecciona y comprende la información relevante que contienen en relación con problemas concretos.
- 13 Trabaja de forma autónoma y en equipo; realiza y redacta un trabajo científico original; expone y defiende en público sus resultados.
- 14 Conoce y utiliza el léxico concreto de Geofísica tanto en español como en inglés. Las actividades desarrolladas en inglés en el conjunto de la asignatura se estiman en 1 ECTS.

## **Introducción**

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



La Geofísica

es la parte de las Ciencias de la Tierra dedicada al estudio de la estructura y composición de la Tierra mediante métodos indirectos, basados fundamentalmente en las propiedades físicas de la materia y su respuesta ante campos naturales o inducidos. A partir de ellas se puede inferir la estructura y dinámica del planeta en su conjunto y de la litosfera en particular. En la asignatura se busca conseguir que el estudiante conozca los métodos más importantes de prospección, sus aplicaciones y limitaciones, y las consecuencias que tienen de cara a conocer la dinámica planetaria, desde la escala de placa litosférica hasta el manto y el núcleo.

## 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:**

Los objetivos generales de la asignatura se plantean en tres planos distintos:

- (a) Aprendizaje de aspectos conceptuales y metodológicos a través de actividades expositivas y razonamiento fundamentalmente deductivo.
- (b) Aplicación práctica de técnicas de representación y tratamiento de datos.
- (c) Desarrollo de la capacidad de exploración e investigación de problemas mediante procedimientos empíricos, desde la toma de datos hasta su interpretación final.

Objetivos generales:

- 1) Conocer los métodos de prospección geofísica más importantes para desentrañar la estructura y dinámica planetarias
- 2) Desarrollar habilidades de toma de datos geofísicos a nivel muy básico.
- 3) Aprender a manejar las principales herramientas de representación y análisis de las anomalías de campos potenciales.
- 4) Conocer los criterios para aplicar los conceptos y modelos geológicos a la interpretación de datos geofísicos.
- 5) Desarrollar la capacidad de aprendizaje autónomo, adquiriendo madurez en el uso de la bibliografía (en castellano e

inglés) y adoptando una actitud crítica en el manejo de la información.

6) Desarrollar la capacidad de trabajo en equipo, y adquirir soltura en la comunicación oral y escrita de conocimientos y resultados científicos.

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



La asignatura de Geofísica y Tectónica Global se enmarca en una línea de aprendizaje sobre aspectos metodológicos e interpretativos de las Ciencias de la Tierra. Es fundamental para entender la dinámica planetaria a todas las escalas, y las limitaciones de los paradigmas existentes. Requiere el desarrollo de tratamiento matemático de datos, visión y razonamiento espacial, de representación y análisis gráfico, de síntesis de datos geológicos, y de relación entre las distintas disciplinas que componen las Ciencias de la Tierra.

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

**1:**

- 0 Manejar de forma operativa los principales métodos de estudio de la Tierra y de la litosfera (gravimetría, magnetometría y sísmica), siendo capaz de aplicarlos a problemas muy sencillos.
- 1 Conocer la estructura de la Tierra y de la litosfera y ser capaz de relacionarlas con los procesos geológicos estudiados.
- 2 Plantear problemas sobre el conocimiento actual de la estructura del planeta.
- 3 Relacionar las propiedades físicas de la litosfera con diferentes procesos geológicos como son: formación de cuencas sedimentarias, emplazamiento de cuerpos ígneos, formación de cinturones de pliegues y cabalgamientos, etc.
- 4 Capacidad para interpretar en términos geológicos datos geofísicos (sísmica de reflexión, sísmica de refracción, gravimetría, magnetometría).

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

La Geofísica es una pieza básica del entramado de las Ciencias de la Tierra, y su aprendizaje es fundamental, por sí mismo y

por sus relaciones con el resto de las disciplinas. El estudio del subsuelo a partir de métodos indirectos es fundamental en cualquier interpretación moderna de la geología.

---

## Evaluación

---

### Actividades de evaluación

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

**1:**

1. Respuestas a cuestionarios. En ciclos de periodicidad quincenal o semanal, según los temas, los alumnos reciben un cuestionario sobre aspectos conceptuales y metodológicos, que deben trabajar individualmente o en grupo, responder por escrito y exponer oralmente.
2. Memorias de prácticas de gabinete, laboratorio y ordenador (individual). Cada semana se entrega la memoria de prácticas correspondiente.
3. Memoria de trabajo bibliográfico (individual), a partir de la oferta de varias posibilidades por parte del profesor o elegido libremente por el alumno, y mediante la consulta de libros y artículos en castellano e inglés. Este trabajo deberán desarrollarlo a lo largo del curso y entregarlo al final. Tendrán libertad para consultar al profesor individualmente o por grupos

**2:**

Criterios de evaluación

Requisitos generales para superar la asignatura:

1. Entregar regularmente las respuestas a los cuestionarios, exponerlos oralmente en sesiones de seminario y participar en los consiguientes debates.
2. Entregar regularmente los informes de prácticas.
3. Entregar correctamente la memoria final del trabajo bibliográfico.

Superar cada una de las partes

Criterios de Evaluación

Baremo de evaluación final

- |   |      |
|---|------|
| - Respuestas escritas a cuestionarios e intervenciones en las sesiones de seminarios. . . . . | 33 % |
| - Informes de prácticas . . . . .   | 33 % |
| - Memoria final.....  | 34 % |

Los criterios de evaluación serán los mismos en la segunda convocatoria. Para las sucesivas convocatorias y para los alumnos que pudieran seguir la asignatura de forma no presencial se realizará una prueba global de evaluación que consistirá en un examen final teórico-práctico individual y sin medios auxiliares (salvo calculadora no programable) que supondrá el 100% de la calificación.

## **Actividades y recursos**

---

### **Presentación metodológica general**

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

El programa de la asignatura no se considera como un fin en sí mismo, sino como un marco en el que se desarrolla el aprendizaje personal del estudiante, basado en una actitud activa y participativa. Los estudiantes disponen de apuntes y otros materiales y recursos bibliográficos que deben servir de base a su trabajo, y de referencias bibliográficas esenciales para ampliar información. Con ello, el tiempo que se destina a clases magistrales expositivas se reduce al máximo. Aproximadamente la mitad de las sesiones teóricas se destinan a la resolución de cuestiones y casos de forma participativa. A ellas hay que añadir las sesiones de seminario dedicadas fundamentalmente a la presentación oral de trabajos.

Se pone énfasis en el aprendizaje significativo y práctico más que en el aprendizaje memorístico. De ahí que se realicen y evalúen diversas actividades de aplicación y de investigación empírica, y que las pruebas escritas se realicen disponiendo del material de consulta que se deseé.

Las sesiones prácticas se dedican, en su mayoría, a ejercicios de representación y análisis de cuestiones geofísicas, bien manualmente o mediante ordenador. Durante las prácticas instrumentales con aparatos se aprende el manejo de los mismos y los procedimientos utilizados en trabajo de campo.

La tutoría académica se considera una actividad docente más, y se estimula su uso para que el estudiante pueda: (i) consultar al profesor dudas generales sobre los contenidos de la asignatura y las técnicas de trabajo; (ii) consultar dudas sobre ejercicios que hayan sido planteados expresamente para resolverse fuera del horario presencial; y (iii) recibir orientación para la búsqueda de fuentes de información; (iv) tener un seguimiento del trabajo personal y de la elaboración del trabajo bibliográfico.



## **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:**

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1. Clases magistrales (12 semanas, 24 horas):

1. Introducción a la geofísica.
2. Propiedades elásticas. Propagación de ondas sísmicas. Terremotos. Caracterización. Mecanismos focales
3. Fundamentos de prospección sísmica de refracción y reflexión
4. Estructura de la Tierra a partir de los datos sísmicos
5. La litosfera: estructura. Dinámica de las placas litosféricas
6. Márgenes divergentes y convergentes. Márgenes transformantes.
7. Medidas de la gravedad. El campo gravitatorio terrestre. 8. Geoide. Isostasia. Modelos
9. El campo magnético terrestre. Propiedades magnéticas de rocas y minerales
10. Paleomagnetismo. Anomalías del fondo oceánico
11. Flujo térmico. Distribución y causas
12. La tectónica de placas en la historia de la Tierra. Mecanismos de movimiento. Tectónica planetaria

2. Cuestionarios y comentarios de vídeos en inglés, puesta en común y trabajo en grupo (16 horas): sobre los mismos temas que las clases magistrales

3. Prácticas de gabinete y laboratorio (20 horas):

1. Fundamentos de prospección sísmica
2. Modelización de trayectorias de rayos en sísmica de refracción Modelización del interior de la tierra
3. Mecanismos focales
4. Perfiles de sísmica de reflexión en distintos contextos tectónicos
5. Límites de las placas litosféricas. Vulcanismo y sismicidad
6. Cinemática de placas litosféricas
7. Polos de rotación aparente. Movimientos de placas
8. Gravimetría. Anomalías de Bouguer y Aire Libre
9. Problemas de isostasia
10. Anomalías magnéticas. Modelización
11. Paleomagnetismo en tectónica de placas. Anomalías del fondo oceánico
12. Tectónica planetaria

2:

A lo largo del curso, tanto en clases prácticas como en teóricas, se va a usar bibliografía y recursos de internet en inglés. Además, se plantean seminarios de discusión (incluyendo proyección de videos) en inglés, así como la lectura y comentarios de artículos científicos en inglés. Por otro lado, los alumnos deberán incluir un abstract en la memoria del trabajo. Todas estas actividades se valoran con 1 crédito ECTS en inglés para los estudiantes.

## Planificación y calendario

### Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos



#### CALENDARIO PREVISTO:

- \* Primera semana de clase: Inicio de clases teóricas.
- \* Segunda semana de clase: Inicio clases prácticas.
- \* Cada 2-3 semanas (según calendario): Comentario sobre vídeos
- \* Cada semana entrega de la práctica resuelta
- \* Enero-febrero 2011: entrega trabajo final

#### HORARIO DE TUTORÍA:

Antonio Casas: L, M 10 -15 h

## **Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada**