

19 FEB 2020



**Nombre del curso o unidad curricular:** Geofísica: fundamentos y métodos de imágenes

**Licenciaturas:** Física

**Frecuencia y semestre de la formación al que pertenece la unidad curricular:** 1 vez por año, primer semestre

**Créditos asignados:** 8 en Física

**Nombre del/la docente responsable de la unidad curricular y contacto:** Thomas Gallot

**Requisitos previos:** 10 créditos en el área Física, 10 créditos en el área Matemática

**Ejemplos unidades curriculares de Facultad de Ciencias u otros que aportan dichos conocimientos:** Geología : curso de Matemática 1 y 2, Física 1 y 2  
Física : Calculo 1 y 2, Física 1 y 2

**Conocimientos adicionales sugeridos:**

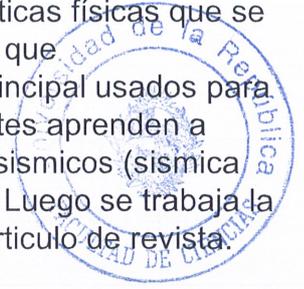
Laboratorio 1 (de Física o para Biociencias)  
Geología 1 y 2 (para un estudiante perfil geología)  
electromagnetismo, ondas

**Objetivos de la unidad curricular:**

**a) Herramientas, conceptos y habilidades que se pretenden desarrollar en la unidad curricular**

Se espera que los estudiantes sean capaces de aplicar los conceptos básicos de física al

objeto Tierra y resolver diversos problemas relacionados a las características físicas que se pueden deducir de la Tierra a partir de diversas observaciones. Se espera que aprendan algunos fundamentos históricos de la geofísica, los conceptos principales usados para caracterizar y cuantificar las propiedades físicas de la Tierra. Los estudiantes aprenden a realizar adquisiciones geofísicas y usar programas de tratamiento de datos sísmicos (sísmica refracción y tomografía sísmica) y electromagnéticos (resistividad y GPR). Luego se trabaja la parte de comunicación científica con la redacción de un informe formato artículo de revista.



## **b) En el marco del plan de estudios**

### **En el marco de la formación profesional, ¿qué herramientas aporta esa unidad curricular en la formación profesional de ese estudiante?**

El objetivo central de estos cursos es proporcionar a los estudiantes, con una sólida base en física y matemáticas, aspectos fundamentales de la Geofísica de Tierra Sólida. Además tendrá como finalidad mostrar nuevas herramientas experimentales y tendencias de la geofísica a nivel tecnológico y científico. Esto permitirá sentar las bases para iniciar investigaciones en esta área y realizar aportes originales e importantes, ya sea en el campo de la investigación básica como aplicada. Por otro lado, estos cursos tienen como objetivo abrir un espacio de colaboración con los investigadores del ISTERRE que los impartirán, siendo esto un beneficio para la investigación básica-aplicada en esta área.

#### **Temario sintético de la unidad curricular:**

Este curso pretende presentar las principales temáticas y métodos relacionados a la geofísica, desde un enfoque físico que se ajusta a la formación de grado y posgrado en física. Tiene como objetivo de presentar las áreas de investigaciones en Física con aplicaciones en geofísica. El curso aprovecha la complementariedad entre teóricos, prácticos y experimentos de campo como bien se puede ver en el programa. Los profesores que dictarán el curso son especialistas en investigación en geofísica con alto reconocimiento internacional, el instituto ISTERRE de donde provienen es un centro de referencia internacional en el área.

#### **Temario desarrollado:**

##### **I) INTRODUCCIÓN A LA GEOFÍSICA**

Tierra sólida: estructuras, composición

Tierra profunda: dinámica, tectónica de placas, convección del manto

Introducción a los peligros naturales: terremotos, tsunamis y volcanes

##### **II) TRABAJO DE CAMPO**

En colaboración con el grupo de hidrología de Facultad de Ingeniería, se realiza una adquisición de datos geofísicos a través de tres métodos diferentes: refracción sísmica, resistividad eléctrica y GPR.

##### **III) FÍSICA DE LA TIERRA: GRAVEDAD, TRANSFERENCIA DE CALOR, ONDAS SÍSMICAS Y CAMPO MAGNÉTICO**

Gravedad: la figura de la Tierra, campo potencial, isostasia.

Campo magnético: descripción del campo magnético de la Tierra, orígenes externos e internos, evolución temporal.

Transferencia de calor: flujo de calor en la superficie, origen del flujo, penetración de

---

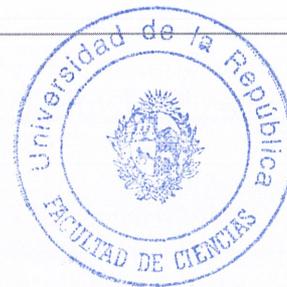
**Carga horaria detallada:**

**a) Horas aula de clases teóricas: 26**

**b) Horas aulas de clases prácticas: 22**

**c) Horas sugeridas de estudio domiciliario durante el período de clase: 70**

---



**Sistema de ganancia de la unidad curricular**

**Tiene examen final: Si**

**Se exonera: No**

**Nota de exoneración (del 3 al 12):**

**a) Características de las evaluaciones:**

El curso tendrá como evaluación un informe personal que abarque la totalidad de los temas introducidos durante el curso. La primera parte deberá contener una introducción que resumirá la parte teórica del curso, con un enfoque particular en una temática de la elección del estudiante. En una segunda parte se entregará una selección de ejercicios realizados durante las clases prácticas. Finalmente, la última parte consistirá en un informe del trabajo de campo con una presentación del dispositivo experimental, de los datos, de los métodos de inversión y de los resultados finales.

**b) Porcentaje de asistencia requerido para aprobar la unidad curricular: 85**

**c) Puntaje mínimo individual de cada evaluación y total: 6**

**d) Modo de devolución o corrección de pruebas:**

---

**Iguá 4225 esq. Mataojo • 11.400 Montevideo – Uruguay**  
**Tel. (598) 2525 0378 • (598) 2522 947 • (598) 2525 8618 al 23 ext. 7 110 y 7 168 • Fax (598)**  
**2525 8617**



variaciones periódicas en la superficie, forzamiento climático, geotermia.

Sismología: ondas elásticas, propagación de ondas a escala global, ondas de superficie, dispersión, formación de imágenes, dispersión.

Terremotos: caracterización del movimiento del suelo, momento, modelos fuente, ruptura y fricción.

#### IV) IMÁGENES GEOFÍSICAS

Introducción: los diferentes métodos geofísicos y observables para las imágenes. Nociones de escalas, penetración, resolución, sensibilidad, papel de los fluidos, ruido.

Métodos sísmicos (ORIENTADOS HACIA LA ADQUISICIÓN SÍSMICA): interfaz, refracción, reflexión, tomografía, ondas superficiales.

Ejercicios: de datos a un modelo con análisis de refracción y reflexión (excel).

Software: software de refracción y tomografía (y procesamiento de señales).

Métodos de resistividad: resistividad, sondeo eléctrico, tomografía, electromagnetismo en difusión, magnetotelúrica.

Software: sondeo 1D, tomografía, modelado directo y resultados de inversión.

Radar penetrante de tierra (Propagación EM): principio, ecuación, adquisición, procesamiento básico, ejemplos en glaciología, hidrología, geología, ingeniería civil, riesgo sísmico.

#### V) PRÁCTICAS

Tratamiento y análisis de los datos juntados durante la salida de campo. Se usan programas libres desarrollados en universidades para el procesamiento y la interpretación de los datos.



---

### Bibliografía

#### a) Básica:

Keiiti Aki and Paul G. Richard, Quantitative Seismology, W. H. Freeman and Company (1980).  
Lowrie, William Fundamentals of Geophysics. Cambridge University Press (2004).

#### b) Complementaria:

Ben A. van der Pluijm, Stephen Marshak-Earth Structure\_ An Introduction to Structural Geology and Tectonics (Second Edition)-W. W. Norton Company (2003)

---

**Modalidad cursada:** Presencial.

---

**Metodología de enseñanza:** Clases teoricas, practicas, trabajo con computadoras y sálida de campo

---

**Carga horaria total:** 120