

# **GF31A GEOFÍSICA GENERAL**

**UD: 10 (cat: 3/ labs: 4/ trab. Pers. 3)**

**Req: ((FI22A,FI33A)/FI309)**

## **INTRODUCCIÓN**

Las Ciencias de la Tierra han revolucionado vertiginosamente nuestra visión del planeta con aproximaciones integradas y unitarias del conocimiento. Las nuevas teorías como la Tectónica de Placas y los importantes avances en la comprensión de los fenómenos climáticos a escala global que se lograron en parte gracias a tecnologías satelitales, tienen ya hoy en día más de 30 años. Ellas nos han permitido comprender, dentro de un marco conceptual nuevo, la dinámica activa de nuestro planeta que va desde los terremotos, erupciones volcánicas, a fenómenos climáticos como el cambio global, fenómeno del Niño, etc. Como en todo sistema, comprender la dinámica de ésta actividad pasa por evaluar las fuentes de energía, sus transferencias y sus modalidades de disipación. Cuantificar los flujos de materia ligados a los flujos de energía nos brindan una respuesta a la pregunta de *cómo* este sistema complejo funciona. Para ello es necesario determinar lo que transita, a través de cuál geometría y durante cuánto tiempo.

## **OBJETIVOS GENERALES:**

El curso consiste en un descubrimiento de nuestro planeta y su especificidad respecto a otros planetas de nuestro Sistema Solar: sus distintas envolturas sucesivas, más y más difíciles de observar a medida que ellas son más y más internas, con una heterogeneidad manifiesta tanto radial como tangencialmente. Esto le confiere una apasionante originalidad: presencia de una dinámica interna y una fuerte actividad externa ligada a la presencia de agua libre y a organismos vivos.

Se presenta una visión actualizada de los fenómenos que ocurren en la Tierra en sus diferentes escalas espaciales y temporales, entregando una descripción cualitativa y cuantitativa de las características del interior de la Tierra y los procesos que en ella se desarrollan. Se exponen los métodos a partir de los cuales se pueden inferir estas características y sus alcances.

## **PROGRAMA:**

- 1. Origen de la Tierra y el Sistema Solar (4 hrs)** Edad, Hipótesis de Formación, Planetología comparada. Acreción homogénea, heterogénea. Modelos

- composicionales y mineralógicos del interior del planeta. Formación de la Atmósfera. Calor como la fuente de energía de la dinámica interna de la Tierra.
2. **Procesos termales (7 hrs)** Los modos de transporte del calor. Flujo de calor, continentes y océanos. Ec. de difusión y conductividad termal. Estimación de la edad de la Tierra, Lord Kelvin. Generación de calor por radioactividad. Flujo de calor en Chile, Campos geotermales. Volcanes, hot-spots. Flujo de calor en Cordilleras y dorsales oceánicas.
  3. **Estructura Interna de la Tierra. (6 hrs)** Modelos Térmicos de la Tierra Manifestaciones energéticas del globo; Las fuentes de energía; Temperaturas de fusión de los materiales de la Tierra; Las hipótesis sobre la convección terrestre. Modelos Sismológicos de la Tierra; Ecuación de Estado y Ley de Birch; Los Modelos PREM y IASPEI91. Modelos Mineralógicos de la Tierra (Composición química de la Tierra; Las estructuras de los minerales y transiciones de fase; Los minerales de alta y baja presión del Manto terrestre).
  4. **Nociones de Geodinámica ( 6 hrs).** Dinámica del Manto (Tectónica de Placas; Tomografía Sísmica, Convección en el Manto y Puntos Calientes; El Geoide; Campo Magnético Terrestre;); La viscosidad en el interior de la tierra. Concepto de reología. Márgenes convergentes, divergentes y de cizalle. Fuerzas actuantes en las placas litosféricas. Subductología comparada.
  5. **Sismotectónica (6 hrs).** Zonas sismogénicas; Fuente Sísmica; Aspectos Físicos y Fenomenológicos de la fuente sísmica; Deformaciones de la corteza y estado de esfuerzos en la corteza y litósfera; Distribución de la sismicidad mundial, regional y local (Ley de Gutenberg y Richter; Zonas de Wadati-Benioff; Sismicidad de profundidad Intermedia y Profunda). Nociones de Peligro Sísmico.
  6. **Gravedad (6 hrs).** Campo gravitatorio. Forma y gravedad de la Tierra. Concepto de Geoide. Momentos de Inercia y distribución de densidad. Concepto de Elipsoide. GPS y su impacto en la geodesia. Mareas terrestres. Deducción de la fórmula de Clairaut. Conceptos de anomalías de Aire Libre y de Bouguer. Hipótesis de isostasia de Airy y Pratt. Isostasia y sus desviaciones en cadenas montañosas, dorsales oceánicas y márgenes continentales.
  7. **Geomagnetismo. (5 hrs)** Definiciones básicas. Momento dipolar. Fuentes internas y externas del campo magnético principal. Variaciones rápidas del campo geomagnético. Variaciones seculares, deriva hacia el oeste y variación del campo dipolar. Susceptibilidad magnética. Magnetismo termorremanente. Temperatura de Curie. Paleomagnetismo. Anomalías geomagnéticas. Deriva de continentes.

## CLASES AUXILIARES

Se incluirán especialmente, junto a las clases de cátedras en las secciones afines, los siguientes tópicos:

- **Gravedad.** Ejemplos. Descripción y manejo del gravímetro.
- **Sismología.** Descripción de instrumentos. Observación de sismogramas. Determinación de hipocentros. Magnitud, Momento, Intensidad. Caída de tensión.

- **Sismicidad mundial.** Regiones sometidas a diferentes esfuerzos, mecanismos de foco y su relación con el campo de esfuerzos.
- **Sísmica aplicada.** Reflexión y refracción de ondas sísmicas. Velocidad aparente. Determinación de la posición de reflectores. Curvas dromocrónicas de interfaces inclinadas.
- **Reconstrucción paleomagnética.** Polos paleomagnéticos, paleoinclinación, paleodeclinación. Deriva polar.

## ACTIVIDADES

En clases de cátedra se dictan los principios fundamentales de la geofísica y el avance que ha tenido esta ciencia en los últimos años. Las clases auxiliares se dedicarán al desarrollo de ejemplos, revisión de sismogramas, descripción de instrumental geofísico y a la exposición de los elementos de la geofísica de prospección. Durante el curso los estudiantes desarrollarán laboratorios y varias tareas personales.

## EVALUACIÓN

Se contemplan 3 Controles parciales, 1 Exámen y Tareas y/o Laboratorios de trabajos prácticos.

## REFERENCIAS

- Global Tectonics, Kearey, P. y F. Vine, , Blackwell, 302 pp, 1990.
- The Inaccessible Earth, Brown, G. C. y A. E. Musset, Unwin Hyman, 235 pp, 1989.
- The mechanics of the earthquakes and faulting, C. Scholz, , Cambridge University Press, 439 pp, 1990.
- The mid-oceanic ridges, A. Nicolas, Springer-Verlag , 200 pp, 1995.
- The solid Earth, An introduction to global geophysics, C.M.R. Fowler, Cambridge University Press, 472 pp, 1990.
- Understanding the Earth, Editado por C. Borwn, C. Hawkesworth y C. Wilson, Cambridge University Press, 547 pp, 1992.