



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA
FÍSICA DEL INTERIOR TERRESTRE
VIGENTE DESDE EL AÑO 2008

CARRERA: GEOFÍSICA

CARGA HORARIA SEMANAL: 4 HORAS DE TEORÍA Y 4 HORAS DE PRÁCTICA

CARÁCTER: CUATRIMESTRAL

PROFESOR A CARGO: DRA. GABRIELA BADI

OBJETIVOS GENERAL y ESPECÍFICOS

Brindar al alumno conocimientos de la física de los procesos que ocurren en el interior de la tierra no cubiertos por otras materias del plan de estudios de Geofísica.

Reafirmar conceptos de procesos que se conocen desde Geofísica General y obtener una expresión formal aunque abreviada de los mismos.

Lograr una interpretación geodinámica integrada de los resultados obtenidos mediante distintas disciplinas de la geofísica relacionados a los de otras ciencias de la tierra.

METODOLOGÍA

No se pretende desarrollar completamente la formulación físico-matemática del problema sino ver sus principios básicos, condicionamientos y aplicación tal que los alumnos puedan incorporarlos rápidamente y hacer la interpretación geofísica de los mismos.

CONTENIDO TEMÁTICO:

1. Formación del Sistema Solar. Introducción. El Sol, parámetros característicos. El Big Bang y la nucleosíntesis. Formación de estrellas y galaxias. Nucleosíntesis estelar. Lineamientos de la formación estelar. Medio interestelar. Historia del Sistema Solar. Procesos físicos asociados a la Formación del Sistema Solar. El Sistema Solar Moderno. Órbitas y principales características de los planetas del S.S. Evolución de la Tierra. Origen de la luna terrestre. Asteroides y Cometas. Meteoritos, clasificación.

2. Rotación de la tierra y mareas. Movimientos de la Tierra en su órbita. Rotación terrestre y su variación. Forma de la Tierra, elipticidad y aplanamiento terrestre irrotacional y rotacional. Apartamiento del equilibrio hidrostático. Precesión, Rotación irregular y Bamboleo de Chandler o Nutación libre: descripción, causas y períodos. Dinámica de la Nutación libre, efectos de la elasticidad, anelasticidad, acoplamiento manto-núcleo, intercambio tierra sólida-atmósfera-hidrosfera, rebote postglacial, depositación estacional. Modelos de acoplamiento manto-núcleo. Mareas, definiciones. Potencial de marea lunar de segundo orden. Marea solar. Contribución al aplanamiento terrestre. Períodos de marea y sus causas. Tipos de mareas y patrones. Perturbación del potencial gravitatorio terrestre. Mareas de la Tierra sólida. Fricción de mareas. Variación de la LOD. Evolución orbital de la Luna y el límite de Roche.

3. Geocronología. Tiempo. Edad del Universo, datación astronómica. Datación en el S.S por craterización. Escala de tiempo geológica. La edad de la Tierra antes del descubrimiento de la



radiactividad, teorías físicas, químicas y geológicas. El descubrimiento de la radiactividad, conceptos, ecuación diferencial y solución. La radiactividad terrestre. El reloj de acumulación. Sistemas cerrados y abiertos. El reloj de decaimiento, ^{14}C . Métodos: Rb-Sr, U-Pb, Th-Pb, K-Ar, Ar-Ar, Sm-Nd. Trazas de fisión. La edad de la Tierra. Evolución, serie de condensación y diferenciación geoquímica del manto. Modelo de evolución de Holmes-Houtermans. Relaciones isotópicas y su evolución en la Tierra. Crecimiento de los continentes. Diferenciación secundaria. Modelo de la Tierra fría, los zircones.

4. Geodinámica. Definición. Teoría de la Tectónica de placas. Aportes del Paleomagnetismo y la sismología. Bordes de placas y procesos físicos asociados. Cinemática de placas. Geometría sobre una tierra plana. Cinemática de Placas en la Tierra esférica. Puntos triples, el espacio de velocidad y criterios de estabilidad. Movimiento absoluto de placas, puntos calientes. Tensiones y deformaciones litosféricas, equilibrio isostático y tensiones tectónicas desviatorias horizontales. Círculo de Mohr de tensión. Envolvente de fractura, criterios de fractura, ley de Byerlee. Elasticidad y flexión. Cambios en el espesor de placas por tensiones y deformaciones lineales y planas. Ecuación general de la flexión de placas bidimensional. Curvatura de placas bajo la acción de momentos y cargas: islas oceánicas, montañas submarinas, subducción, cuencas sedimentarias.

5. Termodinámica terrestre: Introducción. Fuentes de calor terrestres. Mecanismos de transmisión del calor. Ecuación lineal de conducción del calor, ecuación de difusión. Calor radiogénico. Geotermas de equilibrio: modelos de una y dos capas, escala temporal del flujo térmico, variación periódica de la temperatura superficial, enfriamiento o calentamiento instantáneo superficial. Flujo de calor global. Flujo térmico oceánico: modelos de formación y enfriamiento de placa; estructura térmica de la litósfera oceánica. Flujo térmico continental: contribución del manto, provincias de flujo térmico; estructura térmica de la litósfera continental. Adiabática y fusión en el manto, geoterma del manto, modelos de gradiente térmico del manto. Convección, modelo de Rayleigh-Bénard. Plumas y puntos calientes, teorías. La historia térmica del manto y el balance térmico. Estructura térmica del núcleo, gradiente adiabático y conducción, balance de energía térmica en el núcleo.

6. Reología. Definición, deformaciones frágil y dúctil. Historia de la reología. Mecánica de fluidos. Clasificación de fluidos según fluidez, viscosidad y dependencia temporal. Curvas de reptación, recuperación y relajación para cuerpos viscoelásticos de Maxwell, Kelvin-Voigt y Burger. Comportamiento elástico, plástico y perfectamente plástico. Aplicaciones de flujo Newtoniano en la Tierra: contraflujo astenosférico, conductos, rebote postglacial, subducción, diapirismo y plegamiento, flujo de magmas con xenolitos. Flujo en conductos con adición de calor. Reptación, recuperación y relajación relacionadas a P , T y t en la Tierra. Estructura cristalina y reptación por difusión o dislocación. Mapas de mecanismos de deformación, etapas en la reptación. Perfiles reológicos. Reptación a T ambiente y fractura, teorías de fallamiento y fricción. Stick-slip y rebote elástico. Magmas, definición y clasificación. Mecanismos de fusión del manto. Propiedades físicas de los magmas y sus variaciones. Segregación y ascenso del fundido. Flujo en medios porosos, ley de Darcy. Compactación. Fusión parcial en la migración del magma. Forma geométrica de los volcanes. Clasificación básica de erupciones volcánicas. Descarga de magma y duración de una erupción efusiva. Fragmentación en las erupciones piroclásticas, formación y evolución de burbujas. Productos volcánicos, clasificación según T , caracteres geoquímicos, génesis, emplazamiento, transporte y rasgos estructurales y morfológicos. Flujos de lava: parámetros y modelos de colada y domos.

BIBLIOGRAFÍA:

- Anderson, D., 2007. New theory of the Earth. Cambridge Univ. Press.
- Araña Saavedra, V. y R. Ortiz Ramis, 1984. Volcanología. Ed. Rueda, CSIC.
- Faure, G. and T. Mensing, 2007. Introduction to Planetary Science. The geological perspective. Springer.



- Fowler, C. M. R., 1992. The solid earth. An introduction to global geophysics. Cambridge Univ. Press.
- Garlick M. A., 2002. The Story of the Solar System, Cambridge U. P. (V.P)
- Lewis, J. S., 2004. Physics and Chemistry of the Solar System, 2nd Ed., Elsevier A.P.
- Llambías, E. J., 2003. Geología de los cuerpos ígneos. AGA-INSUGEO.
- Lowrie, W., 1997. Fundamentals of Geophysics. Cambridge Univ. Press.
- Marti, J. y V. Araña, 1993. La volcanología actual. CSIC.
- McFadden, L, P. Weissman and T. Johnson, 2007. Encyclopedia of the Solar System, 2nd Ed, Elsevier A.P.
- Stacey, F. D., 1992. Physics of the Earth, 3rd Ed., Brookfield P.
- Turcotte, D.L. and Schubert, G., 1982. Geodynamics. Application of continuum physics to geological problems. J. Wiley & Sons.
- Wu, P. P., 2002. Lectures in Dynamics of the Postglacial Earth: A Modern Perspective. [www.geo.ucalgary.ca/~wu/TUdelft/RotationJn-dotNL.pdf]