

Universidad de Costa Rica  
Centro Universitario de Occidente

Departamento de Ciencias Naturales  
Programa de Geología 1 (G230)  
Tres horas semanales (3 créditos)  
Profesor: Geo. Luis Malavassi Rojas

Este curso fue creado para dar al alumno una visión general de los procesos geológicos que le permitan la formación básica y la actitud científica para inferir los resultados de esos procesos geológicos en los fenómenos naturales relacionados con su profesión.

El curso se inicia con la Historia de la Geología, Teorías sobre el Origen del Universo, Sistema Solar y Tierra. Se continúa con aspectos fundamentales de Geofísica, Constitución de la Corteza Terrestre, Introducción a la Mineralogía, Petrología e Hidrología, ésta última comprende: Potamología, Linnología, Glaciología, Oceanografía y Aguas Subterráneas. Se pasa luego al estudio de la Geodinámica con la acción geológica de las corrientes, de la atmósfera, de los glaciares, de las olas, de los mares, de animales y vegetales, de aguas subterráneas y del viento.

Se llevará a cabo una excursión en los últimos meses del curso en la que se hará énfasis en el reconocimiento de minerales y rocas.

Se escogerán zonas en las que se pueda experimentar y observar en forma directa los conocimientos que en forma teórica se han estudiado en el aula. De dicha excursión el alumno debe presentar un informe individual, se practicarán tres pruebas parciales y se pedirá al alumno un trabajo de investigación bibliográfica. Se llevarán a cabo cinco prácticas de laboratorio para reafirmar los conocimientos, a saber: Reconocimiento de minerales, reconocimiento de rocas y fósiles principales, cálculos y correcciones de la declinación magnética, confección de un perfil topográfico, lectura de mapas geológicos y topográficos.

### Objetivos

- 1- Capacitar al alumno para comprender la importancia de la Geología como ciencia básica en todo conocimiento de las Ciencias Naturales.
- 2- Cultivar en el alumno actitud científica en la interpretación de los fenómenos geológicos.
- 3- Que el alumno aprecie la importancia del conocimiento de los fenómenos geológicos y la aplicación de los mismos en las distintas actividades humanas.
- 4- Que el alumno adquiera una visión general de las teorías sobre el Origen del Universo, Sistema Solar, Tierra y las condiciones que estas teorías deben reunir para que sean aceptables desde el punto de vista de la Ciencia.
- 5- Capacitar al alumno para reconocer lo que es mineral y roca, así como la constitución mineral y química de la Corteza Terrestre.
- 6- Que el alumno comprenda la acción constructora y destructora de los agentes geológicos sobre el relieve terrestre.
- 7- Que el alumno comprenda las causas que pueden originar los sismos.
- 8- Que el alumno comprenda la importancia del conocimiento racional de los medios ambientes en la Geología Petrolera, Geología de Minas y Geohidrología como explicación de los fenómenos de orden económico que presentan estas disciplinas.

### Objetivos Operacionales

BASADO EN LAS EXPOSICIONES DEL PROFESOR, INVESTIGACIONES DEL ALUMNO, EXCURSIONES Y TRABAJOS PRACTICOS, EL ESTUDIANTE DEBE SER CAPAZ DE:

- 1- Explicar el significado de la palabra Geología y el desarrollo histórico de ésta como ciencia.
- 2- Enumerar las características que debe reunir una teoría que trata de explicar el origen del Sistema Solar y de la Materia, para ser considerada como aceptable.
- 3- Explicar a qué se debe la existencia de cuatro estaciones climáticas en las zonas templadas, así como la razón por la que se dice que dentro de algunas decenas de siglos habrá inversión de las estaciones de los hemisferios Norte y Sur.
- 4- Citar al menos dos teorías sobre la estructura interna de la Tierra y explicar una de ellas.
- 5- Enumerar las capas de la Tierra basándose en las evidencias sísmológicas (velocidad de propagación de las ondas sísmicas) y explicar en cuál de ellas la velocidad es relativamente baja.
- 6- Definir lo que se entiende por declinación e inclinación magnética, líneas isógomas, isoclinas, e isodinámicas. Explicar la importancia práctica que tienen los mapas magnéticos en la explotación minera y petrolera.
- 7- Explicar a qué se llama grado y gradiente geotérmico y haciendo uso del valor medio del grado geotérmico averiguar la temperatura de una profundidad X, conociendo además la temperatura de la superficie.

- 8- Enumerar al menos cinco elementos de los que se encuentran en mayor proporción al hacer un análisis químico de la Corteza Terrestre.
- 9- Definir lo qué es un mineral y citar al menos tres cualidades de los mismos para ser considerados como tales. Señalar la diferencia entre Mineralogía y Cristalografía e indicar cuando un mineral adopta la forma cristalizada y cuando la amorfa.
- 10- Citar al menos cinco propiedades físicas de los minerales que contribuyen a su fácil reconocimiento y dos procedimientos usados en determinaciones difíciles y exactas de los minerales.
- 11- Explicar qué se entiende por dureza de los minerales y escribir con corrección la Escala de Mohs que clasifica los minerales de menor a mayor dureza. Formular críticas a dicha escala.
- 12- Citar al menos tres propiedades ópticas de los minerales y explicar una de ellas.
- 13- Definir qué es Petrología, Petrografía y Petrogénesis y explicar cuáles son los minerales considerados como petrogénicos. Citar los minerales esenciales, accesorios y accidentales, en la formación de una roca.
- 14- Indicar y explicar la clasificación de las rocas ígneas. Hacer diferencia entre textura y estructura de las rocas ígneas, y explicar citando ejemplos.
- 15- Exponer los criterios para clasificar rocas ígneas, sedimentarias, metamórficas, y clasificar con acierto muestras de rocas ígneas y sedimentarias de Costa Rica.
- 16- Explicar qué es disgregación mecánica y descomposición química, como agentes externos de la erosión de las rocas. Señalar los resultados de la meteorización química sobre las rocas.
- 17- Explicar la acción geológica del agua, primero en forma superficial en los continentes (aguas salvajes y encauzadas), luego la acción del mar, de las aguas subterráneas y por último de las aguas en estado sólido.
- 18- Citar la clasificación genética y estructural de los valles fluviales y hacer una breve descripción de cada tipo de valle.
- 19- Explicar sobre las playas: Origen de las arenas, partes que la componen, erosión de las mismas. Describir los distintos tipos de movimientos del agua del mar.
- 20- Explicar sobre aguas subterráneas: Fuentes, pruebas de su existencia, modos de distribución, evaporación directa, almacenamiento y circulación. Sobre los manantiales calientes y geiseres: Origen, regiones donde se presentan, tipos de fuente según su composición.
- 21- Explicar cómo se forman las simas, cavernas, y depósitos en las calizas y otras rocas, como producto de la acción de las aguas subterráneas.
- 22- Citar tipos de glaciares y describir las partes de un glaciar. Explicar las causas del glaciario Cuaternario en el mundo y en Costa Rica, haciendo referencia a la Teoría de Maurice Ewing.
- 23- Explicar el aspecto constructivo y destructivo de la acción geológica de los animales, condiciones necesarias para el asentamiento de colonias coralinas, citar clasificación de las mismas según distancia a que se encuentren de la costa.



Contenidos Programáticos

- 1- INTRODUCCION: Etimología de la palabra Geología, la Geología de los antiguos, definición de la Geología como ciencia, las Ciencias Geológicas.
- 2- ORIGEN DE LA TIERRA.
- 3- ORIGEN DEL SISTEMA SOLAR
- 4- EON CRIPTOZOICO.
- 5- EON PANEROZOICO.
- 6- ORIGEN DE LOS CONTINENTES Y DE LOS OCEANOS: Hipótesis orogénicas.
- 7- CAUSAS DE LA FORMACION DE LAS MONTAÑAS: Explicación de teorías.
- 8- LA TIERRA Y SU RELIEVE: Forma, dimensiones, densidad, isostacia, estructura interna, evidencias sismológicas, mecanismos de expansión de los fondos oceánicos, magnetismo terrestre, líneas y mapas magnéticos, paleomagnetismo, origen del magnetismo terrestre.
- 9- CALOR TERRAQUEO: Zona de las temperaturas constantes, grado y gradiente geotérmico, medición del grado geotérmico, origen del calor interno.
- 10- COMPOSICION DE LA CORTEZA TERRESTRE: Mineralogía, Cristalografía, definición de un cristal, origen y composición, mezclas y grupos isomorfos, propiedades físicas: color y raya, brillo, crucero de clivaje, dureza, tenacidad y elasticidad. Otras propiedades de los minerales: propiedades ópticas: refracción de la luz, cristales uniáxicos y biáxicos, polarización de la luz, Prismas de Nicol.
- 11- CLASIFICACION DE LOS MINERALES.
- 12- PETROLOGIA: Clasificación de las rocas, según su modo de formación en rocas magmáticas o ígneas, rocas intrusivas, rocas volcánicas.
- 13- TEXTURA Y ESTRUCTURA DE LAS ROCAS IGNEAS: textura vitrea, afanítica, porfirítica, profiroide.
- 14- CLASIFICACION DE LAS ROCAS IGNEAS.
- 15- ROCAS PIROCLASTICAS

- 16- ROCAS SEDIMENTARIAS: Rocas clásticas o detritíticas, rocas de origen químico, rocas de origen orgánico.
- 17- ROCAS METAMORFICAS: Metamorfismo, de contacto y regional.
- 18- CLASIFICACION DE LAS ROCAS METAMORFICAS.
- 19- TIPOS DE VIENTO: Humedad y lluvia.
- 20- ACCION DE LOS AGENTES EXTERNOS SOBRE LAS ROCAS.
- 21- ACCION GEOLOGICA DE LA ATMOSFERA.
- 22- PROCESOS DE METEORIZACION QUIMICA: Estabilidad mineral en la meteorización.
- 23- ACCION GEOLOGICA DEL VIENTO: Dunas, loes, corración.
- 24- ACCION GEOLOGICA DEL AGUA: Aguas salvajes, potamología: aguas encauzadas, nivel de base y perfil de equilibrio, ríos, capturas, terrazas, métodos de erosión por corriente, corrosión y corrosión, métodos y cantidad de transporte, abrasión de la carga, valles, alargamiento y profundización, ciclo de erosión, clasificación de valles según su estructura, clasificación genética, diseños de avenamiento y su significado, tipos de diseño de avenamiento.
- 25- OCEANOGRAFIA: Profundidad de los mares, naturaleza del fondo, composición del agua del mar, temperatura, transparencia y color, topografía submarina: plataforma continental, el talud, fondos oceánicos, accidentes topográficos menores, costas, playas, barras, formas de erosión: movimientos del mar, olas, mareas, corrientes marinas, corrientes de turbidez, erosión marina: factores condicionantes, desembocadura de los ríos.
- 26- LINNOLOGIA: Origen de los lagos: porciones marinas aisladas, lagos de origen tectónico, lagos de origen volcánico, lagos de cavidades creadas por fuerzas exógenas.
- 27- AGUAS SUBTERRANEAS: Almacenamiento y circulación, manantiales y pozos, manantiales calientes y geisères, simas y cavernas en las calizas, depósitos producidos por las aguas subterráneas.
- 28- GLASIOLOGIA: Generalidades, aludes y avalanchas de nieve, glaciares, tipos y extensión, glaciarrismo Cuaternario y sus causas.
- 29- ACCION GEOLOGICA DE ANIMALES Y VEGETALES: Generalidades, acción geológica de los vegetales, acción geológica de los animales.

EVALUACION

Los alumnos presentarán un informe escrito sobre la salida al campo (con un valor para la nota final del 15%), se practicarán tres exámenes parciales (70%) y se llevarán a cabo cinco trabajos de laboratorio (15%).

CALENDARIO

- Semana 1: Historia de la Geología. Principios básicos. Ramas de la Geología, etc.
- Semana 2: Origen de la Tierra, del Sistema Solar y del Universo. Eón Criptozoico y Eón Fanerozoico.
- Semana 3: Origen de los Continentes y de los Océanos. Causas de la Formación de las Montañas. Mecanismos de la expansión de los Fondos Océánicos.
- Semana 4: Magnetismo Terrestre. Líneas magnéticas. Mapas magnéticos. Paleomagnetismo. Uso de la brújula.
- Semana 5: La Tierra y su Relieve. Forma, dimensiones, densidad, anomalías de la gravedad, isostacia, estructura interna de la Tierra. Evidencias sísmológicas.
- Semana 6: Calor terráqueo, zonas de temperatura constante, grado y gradiente geotérmico, determinación del grado geotérmico.
- Semana 7: Mineralogía. Algunas propiedades físicas. La doble refracción.
- Semana 8: Clasificación de minerales. Minerales de Costa Rica.
- Semana 9: Petrología. Rocas ígneas y su clasificación.
- Semana 10: Rocas sedimentarias y su clasificación.
- Semana 11: Rocas metamórficas y su clasificación.
- Semana 12: La Atmosfera y su acción geológica.
- Semana 13: Potamología.
- Semana 14: Oceanografía.
- Semana 15: Limnología y Aguas Subterráneas.
- Semana 16: Acción geológica de animales y vegetales.

BIBLIOGRAFIA

- Bellaire et Pomerol, Elementos de Geología, Editorial A. Colin.
- Bennison, G, An introduction to Geological Structures and Maps. Editorial Omega.
- Brauns-Chudoba Mineralogía General. Editorial Uthea.
- Bruhms y Ramdorh. Petrografía. Editorial Uthea.
- Clark, Estructura de la Tierra. Editorial Omega.
- Comabaluzier, Introducción a la Geología. Editorial Martínez Roca.
- Compton, R, Geología de Campo. Editorial Pax, Mexico.
- Dana, Hurlbult, Manual de Mineralogía. Editorial Reverte.
- Davis and D,W, Hidrogeología. Editorial Ariel.
- De Sitter, L,M, Geología Estructural. Editorial Omega.

- Dumbar, C, Principios de Estratigrafía. Editorial Ceesa
- Gillully, Water and Woodford, Elementos de Geología. Editorial  
Aguilar
- Guicher, Morfología litoral y submarina. Editorial Omega.
- Holmes, Geología Física. Editorial Omega.
- Kynine, Dimitri, Geología y Geotecnia. Editorial Omega.
- Longell y Flint, Geología Física. Editorial Limusa.
- Madrigal, R, Geomorfología. Universidad de Costa Rica.
- Malavassi, E, Geología. Universidad de Costa Rica.
- Meta, Clark, Geología Tectónica. Editorial Omega.
- Pomerai, Ch, Las rocas eruptivas. Editorial Eiriba.
- Rogers, Dumbar, Principios de Estratigrafía. Editorial Ceesa.
- Potlé, J, Sismos y Volcanes. Editorial OIJOS.Tau.
- Sands, Introducción a la cristalografía. Editorial Reberests.
- Tricart, J, La epidermis de la Tierra. Editorial Labon.
- Trombe, F, Las Aguas Submarinas. Editorial OIKOS TAU.
- Tirrel, Principios de Petrología. Editorial Omega.
- Viers, Geomorfología. Editorial OIKOS TAU.
- Welch, Paul, Limnología. Editorial Mc. Graw-Hill.