

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
ESCUELA CENTROAMERICANA DE GEOLOGÍA  
FUNDAMENTOS DE GEOLOGÍA G-0111

CRÉDITOS: 4

PERIODO LECTIVO: I CICLO 2016

TIPO DE CURSO: TEÓRICO-PRÁCTICO

DOCENTES:

Ph.D. Guaria M. Cárdenes Sandí (grupo 001)

Licda. Vanessa Rojas Herrera (002)

M.Sc. Raúl Mora Amador (003)

REQUISITOS: sin requisitos

HORARIOS:

| Grupo | Aula | Día     | Hora        |
|-------|------|---------|-------------|
| 001   | 209  | Lunes   | 13:00-15:50 |
|       |      | Jueves  | 13:00-14:50 |
| 002   | 209  | Martes  | 7:00-9:50   |
|       |      | Viernes | 15:00-16:50 |
| 003   | 209  | Martes  | 16:00-18:50 |
|       |      | Viernes | 17:00-18:50 |

## 1. DESCRIPCIÓN DEL CURSO

En este curso se pretende introducir a los y las estudiantes de todas las áreas del conocimiento en el campo de las ciencias geológicas. En este curso se estudian los procesos geológicos y se analiza sus relaciones con los procesos biológicos y las actividades humanas. En este se estudia nuestro planeta (y el Sistema Solar), su historia, composición y los procesos que suceden en él, lo moldean y marcan su constante evolución. Además, se familiariza al estudiantado con la caracterización e identificación de los principales minerales y tipos de rocas. Este curso hace particular énfasis los procesos geológicos que han moldeado el territorio costarricense y sus implicaciones para sus habitantes.

## 2. OBJETIVOS

1. Establecer los alcances de las ciencias geológicas y su filosofía en el desarrollo histórico, así como su relación con otras áreas del conocimiento.
2. Conocer y comprender la evolución y estructura del entorno planetario de la Tierra.
3. Exponer la importancia del tiempo geológico, sus divisiones e implicaciones en la historia de la Tierra y comprender la importancia de los fósiles, su reconocimiento y los métodos estratigráficos en el estudio de la Geología Histórica.
4. Comprender y sintetizar los alcances de la Teoría de la tectónica de Placas y su impacto científico, filosófico e histórico en la manera que conceptualizamos el planeta.
5. Definir, analizar y comparar los fenómenos geológicos de la geodinámica interna y externa y como estas moldean el paisaje terrestre y las actividades humanas.
6. Caracterizar e identificar macroscópicamente los principales tipos de minerales rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.
7. Sintetizar la historia geológica de Costa Rica, y conocer los recursos minerales y geo-energéticos más importantes.

### 3. CONTENIDOS

#### *TEORÍA*

**GEOLOGÍA DE LA TIERRA:** Definición de Geología, ramas geológicas y relación con otras ciencias. Origen e historia de la Geología. El Universo, Sistema Solar y planeta Tierra: Estructura y zonación de la Tierra, composición química y mineralógica de las diferentes capas de la Tierra. Relación de procesos abióticos, bióticos y la atmósfera.

**ACTIVIDAD ÍGNEA:** Origen y composición de las rocas ígneas. Caracterización de los procesos volcánicos e intrusivos. Erupciones, productos, morfología, distribución geográfica y relación con la tectónica de las rocas ígneas. Manifestaciones volcánicas póstumas, monitoreo volcánico. Volcanes en Costa Rica: características y distribución.

**METEORIZACIÓN Y EROSIÓN:** Meteorización física y química, velocidad de meteorización, suelos y concentraciones minerales. Agentes de transporte: agua, hielo, viento y gravedad. Procesos de transporte y sedimentación. Ambientes de depositación. Topografías producto de procesos de erosión y meteorización.

**ROCAS SEDIMENTARIAS:** Procesos de formación de las rocas sedimentarias. Etapas de la diagénesis. Composición, textura e identificación de rocas sedimentarias. Distribución de rocas sedimentarias en Costa Rica.

**EL TIEMPO GEOLÓGICO:** La tabla de Tiempo Geológico. ¿Cómo se construyó? ¿Qué representa?. Tipos de datación: absoluta y relativa. Ley de superposición de capas, correlaciones, discontinuidades estratigráficas. Principios de dataciones absolutas y sus aplicaciones al entendimiento de la historia geológica de la Tierra.

**PALEONTOLOGÍA:** Evolución de la vida en el planeta. Tipos de procesos de fosilización. Tipos de fósiles. Aplicaciones de los restos fósiles.

**ROCAS METAMÓRFICAS:** Procesos de formación de las rocas metamórficas. Tipos de procesos de metamorfismo. Composición, textura e identificación de rocas metamórficas.

**HIDROGEOLOGÍA:** Ciclo del agua. Características generales de las aguas superficiales y subterráneas. Concepto de Acuífudo, acuífardo, acuífero, nivel freático; tipos de acuíferos. Explotación de agua subterránea y superficial. Gestión del recurso hídrico.

**DEFORMACIÓN DE LA CORTEZA TERRESTRE:** Comportamiento mecánico de los materiales de la corteza. Modelos teóricos sobre de las capas de la corteza. Estructuras generadas producto de la deformación, entre ellas los tipos de fallas y pliegues; diaclasas.

**TECTÓNICA DE PLACAS:** Deriva continental y tectónica de placas. Concepto de placa tectónica, tipos de placas y distribución mundial. Interacción de las placas: subducción, colisión, puntos calientes, suturas. Formación de cadenas montañosas.

**SISMOLOGÍA:** Conceptos generales de sismos. Tipos de escalas sísmicas. Distribución geográfica de sismos y su relación con la tectónica global. Elementos sobre sismología en Costa Rica.

**LA GEOLOGÍA Y EL DESARROLLO INDUSTRIAL:** (recursos mineros y energéticos). Impacto ambiental y económico de las actividades económicas (Este contenido es un eje transversal en los contenidos del curso).

**GESTIÓN DEL RIESGO:** Conceptos de amenaza, vulnerabilidad y riesgo. Amenazas geológicas. Gestión del riesgo en Costa Rica (Este contenido es un eje transversal en los contenidos del curso).

**GEOLOGÍA Y ESTRATIGRAFÍA DE COSTA RICA:** Origen del istmo. Geología del Jurásico y Cretácico. Hipótesis sobre la formación de la Placa Caribe. Geología del Terciario. Formación de las placas del Coco y Nazca. Elementos tectónicos relevantes del Terciario: Graben de Nicaragua, Cinturón deformado de Panamá, falla transversal de Costa Rica.

#### *LABORATORIO*

**IDENTIFICACIÓN DE MINERALES:** Caracterización e identificación de los principales minerales formadores de rocas y de interés comercial. Usos y localización de yacimientos.

**IDENTIFICACIÓN DE ROCAS ÍGNEA, SEDIMENTARIAS Y METAMÓRFICAS:** Caracterización e identificación de los principales tipos de roca. Determinación de composición y textura. Uso de tablas de identificación.

**GESTIÓN DEL RIESGO:** Análisis de casos enfocados en la realidad nacional.

**ELEMENTOS BÁSICOS DE MAPAS GEOLÓGICOS:** Análisis de mapas geológicos. Visualización de estructuras geológicas en forma de mapa. Cronología de eventos geológicos.

**LOCALIZACIÓN DE SISMOS:** métodos para la ubicación de un sismo a partir de datos reales. Escala de Mercalli.

**HIDROGEOLOGÍA:** Elementos de redes de drenaje, determinación de divisorias de aguas, gestión del recurso hídrico.



## 5. CRONOGRAMAS

### Teoría

| Semana         | Temas a desarrollar              |
|----------------|----------------------------------|
| 7-11 marzo     | Geología de la Tierra            |
| 14-18 marzo    | Actividad ígnea                  |
| 21-25 marzo    | <i>Semana Santa</i>              |
| 28 mar-1 abril | Actividad ígnea                  |
| 4-8 abril      | Meteorización y erosión          |
| 11-15 abril    | Rocas sedimentarias              |
| 18-22 abril    | <b>I EXAMEN PARCIAL</b>          |
| 25-29 abril    | Rocas metamórficas               |
| 2-6 mayo       | Tiempo geológico                 |
| 9-13 mayo      | Paleontología                    |
| 16-20 mayo     | Deformación de la corteza        |
| 23-27 mayo     | <b>II EXAMEN PARCIAL</b>         |
| 30 may-3 junio | Tectónica de placas              |
| 6-10 junio     | Sismología                       |
| 13-17 junio    | Hidrogeología                    |
| 20-24 junio    | Geología histórica de Costa Rica |
| 27 jun-1 julio | <b>III EXAMEN PARCIAL</b>        |
| 11 julio       | <b>AMPLIACIÓN</b>                |

### Laboratorio

| Semana         | Temas a desarrollar  |
|----------------|--|
| 7-11 marzo     | Reconocimiento de minerales                                |
| 14-18 marzo    | Reconocimiento de minerales                                |
| 21-25 marzo    | <i>Semana Santa</i>  |
| 28 mar-1 abril | Reconocimiento de rocas ígneas                             |
| 4-8 abril      | Reconocimiento de rocas sedimentarias                      |
| 11-15 abril    | <i>Feriado</i>   |
| 18-22 abril    | Reconocimiento de rocas metamórficas                       |
| 25-29 abril    | Repaso (minerales y diferentes tipos de rocas)             |
| 2-6 mayo       | <b>I EXAMEN PARCIAL</b>                                    |
| 9-13 mayo      | Gestión del riesgo   |
| 16-20 mayo     | Mapas: escalas, distancias, ubicación de puntos            |
| 23-27 mayo     | Conceptos básicos de mapas y perfiles geológicos           |
| 30 may-3 junio | Conceptos básicos de mapas y perfiles geológicos           |
| 6-10 junio     | Cronología de eventos geológicos                           |
| 13-17 junio    | Sismología: localización de sismos, magnitud e intensidad  |
| 20-24 junio    | Hidrogeología: red de drenaje, Gestión del recurso hídrico |
| 27 jun-1 julio | <b>II EXAMEN PARCIAL</b>                                   |
| 11 julio       | <b>AMPLIACIÓN</b>  |

## 6. METODOLOGÍA GENERAL

Este curso es teórico-práctico. Se utilizará el espacio Mediación virtual como repositorio, para entrega de documentos en línea y foro de discusión, por lo cual es deber de cada estudiante revisar este espacio al menos 3 veces por semana.

### CURSO TEÓRICO

Las clases de teoría serán magistrales y participativas, presentaciones y sesiones de discusión frecuentes.

### CURSO PRÁCTICO

En el laboratorio, se efectuarán prácticas de reconocimiento de las rocas ígneas, sedimentarias, metamórficas y distintos minerales en microscopía. Además, por otro lado se llevarán a cabo prácticas generales sobre cartografía y mapeo geológico, hidrogeología y sismología. El laboratorio cuenta con un manual el cual se requiere en durante las prácticas de laboratorio.

### TRABAJO DE CAMPO

Se realizará una gira 5 de Mayo 2016, localidad Caldera y alrededores.

## 7. EVALUACIÓN

| TEORÍA             |            | LABORATORIO                                       |            |
|--------------------|------------|---|------------|
| I examen parcial   | 15%        | I examen parcial                                  | 15%        |
| II examen parcial  | 15%        | II examen parcial                                 | 15%        |
| III examen parcial | 15%        | Reporte de gira                                   | 5%         |
|                    |            | Pre-reportes, reportes, quices y/o presentaciones | 20%        |
| <b>TOTAL</b>       | <b>45%</b> |   | <b>55%</b> |

## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, G; 1994: **HISTORIA ANTIGUA**. Ed. Tecnológica, San José, Costa Rica, 232 p.
- Alvarado, G; 1994: **HISTORIA NATURAL ANTIGUA**: Ed. Tecnológica, San José, Costa Rica, 232 p.
- Agueda, J. Anguita, F., Araña V. López, J. & Sánchez L., 1983: **GEOLOGIA**: Segunda Edición, Ed. Rueda, Madrid, 528 p.
- Compaluzier, C. 1986. **INTRODUCCION A LA GEOLOGIA**: Ediciones Martínez Roca, Barcelona 190 p.
- Denyer, P & Kussmaul, S. (Edits) 1994: **ATLAS GEOLOGICO DE LA GRAN AREA METROPOLITANA, COSTA RICA**. Primera edición. Ed. Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica, 275 p.
- Denyer, P & Kussmaul, S. (Edits) 2000: **GEOLOGIA DE COSTA RICA**. Ed. Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica. 513 p.
- Denyer, P., Montero, W., & Alvarado, G., 2003: **ATLAS TECTÓNICO DE COSTA RICA**., Editorial UCR, San José, Costa Rica. 81 p.
- Dumbar, C. O., 1971: **LA TIERRA**: Ed. Destino, Barcelona, 392 p.
- Hamblin, W.K., 1991: **INTRODUCTION TO PHYSICAL GEOLOGY**. MacMillan Publishing Company. New York.377 p.
- Hamblin, W.K., Christiansen, E.H., 2001: **EARTH DYNAMIC SYSTEMS**. Pearson-Prentice Hall. 735 p.
- Holmes, A & Homes, D. L., 1980: **GEOLOGIA FISICA**: Tercera Edición, Ed. Omega, Barcelona, 812 p.
- Kussmaul, S., 2000: **ESTRATIGRAFÍA DE LAS ROCAS ÍGNEAS**. –En: Denyer, P & Kussmaul, S. 2000: *Geología de Costa Rica*. 520 p. Editorial Tecnológica de Costa Rica, Cartago, Costa Rica.
- Leet&Judson, 1968: **FUNDAMENTOS DE GEOLOGÍA FÍSICA**. - Edit. Limusa, 450 p.
- Lutgens, F.K., Tarbuck, E.J., 2006: **ESSENTIALS OF GEOLOGY**. Pearson-Prentice Hall.486 p.
- Meléndez B. &Fuster, J. M., 1981: **GEOLOGIA**. Cuarta Edición, Ed. Paraninfo, Madrid, 912 p.
- Mora, S. & Valverde, R.:1990. **LA GELOGÍA Y SUS PROCESOS**. Edit. Tecnológica de Costa Rica. 324 p.
- Montgomery, C.W., 1995: **ENVIROMENTAL GEOLOGY**. Brown Publishers. 496 p.
- Paniagua, S. & Soto, G., 1986: Reconocimiento de los riesgos volcánicos potenciales de la Cordillera Volcánica Central de Costa Rica, América Central. – *Rev. Ciencia y Tecnología*. (10) 49 – 72 p.
- Plummer &Mcgeary, 1988: **PHYSICAL GEOLOGY AN INTRODUCTION TO THE PHYSICAL GEOLOGY**. - 4a.ed., W.M.C. Brown Publ. (Dubuque), 535 p.
- Pozo, M., González, J. Yelamos, Robles, G. 2003: **GEOLOGÍA PRÁCTICA**. Pearson-Prentice Hall. 360 p.
- Skimmer, B & Porter, S., 1992: **THE DYNAMIC EARTH**. An Introduction to the Physical Gerlogy. SecondEdition.,John Wiley&Sons, Inc. USA, 570 p.
- Strahler, A., 1974: **GEOGRAFÍA FÍSICA**. - Omega (Barcelona), 767 p.
- Tarbuck, E.J. &Lutgens, F.K., 2005: **CIENCIAS DE LA TIERRA. UNA INTRODUCCIÓN A LA GEOLOGÍA FÍSICA**. Pearson,Prentice-Hall 10ª /8ª ed. *Revista Geológica de América Central*, Biblioteca de la Escuela de Geología, se puede acceder en el sitio [www.geologia.ucr.ac.cr](http://www.geologia.ucr.ac.cr).