



---

**UNIVERSIDAD DE COSTA RICA**  
**Fundamentos de Geología**  
**G0111**  
**II Ciclo 2023**

**Carrera:** Enseñanza de las Ciencias Naturales

**Ubicación en el plan de estudios:** Ciclo 4

**Créditos:** 4

**Requisito(s):** No tiene

**Correquisito(s):** No tiene

**Modalidad del curso:** teórico – práctico

**Horas lectivas:** 3 Teoría y 2 Práctica

**Horario atención a estudiantes:** jueves de 10 am a 1 pm.

**Profesor:** Karla Vanessa Rojas Herrera

**Correo:** karlavanessa.rojas@ucr.ac.cr

## **1. Descripción**

En este curso se pretende introducir a los estudiantes en el campo de las ciencias geológicas. Se estudian los procesos geológicos y se analiza sus relaciones con los procesos biológicos y las actividades humanas. Se examina 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. Hace particular énfasis los procesos geológicos que han moldeado el territorio costarricense y sus implicaciones para sus habitantes, de forma tal que los estudiantes puedan comprender su entorno y los fenómenos naturales relacionados con su profesión.

## **2. Objetivos**

- a. Establecer los alcances de las ciencias geológicas y su filosofía en el desarrollo histórico, así como su relación con otras áreas del conocimiento.
  - b. Conocer y comprender la evolución y estructura del entorno planetario de la Tierra.
  - c. 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.
  - d. 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.
  - e. Definir, analizar y comparar los fenómenos geológicos de la geodinámica interna y externa y
-



- como estas moldean el paisaje terrestre y las actividades humanas.
- f. Caracterizar e identificar macroscópicamente los principales tipos de minerales rocas ígneas, sedimentarias y metamórficas.
  - g. 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 Acuícludo, acuitardo, 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.

## PRÁCTICA

**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 y SEDIMENTARIAS:** Caracterización e identificación de los principales tipos de roca. Determinación de composición y textura. Uso de tablas de identificación.

**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.



#### 4. Metodología

Se cuenta con un aula de **Mediación Virtual**, mediante la cual se le aportará al estudiante todo el material didáctico de clase. También es importante indicar que las dos últimas evaluaciones (parciales) evaluaciones se realizarán por este medio.

##### PARTE TEÓRICA

Las clases de teoría serán magistrales y participativas, presentaciones y sesiones de discusión frecuentes, con uso de material didáctico como videos. Para los exámenes de teoría, 1 será presencial y 2 serán virtuales y se realizarán en la plataforma de Mediación Virtual. Para cada tema de teoría hay una actividad corta de comprensión en Mediación Virtual que se recomienda hacer después de haber cubierto el tema respectivo y se use como repaso/estudio para los exámenes.

##### PARTE PRÁCTICA

En el laboratorio, se efectuarán prácticas de reconocimiento de minerales, rocas ígneas, rocas sedimentarias. Además, se llevarán a cabo prácticas generales sobre cartografía y mapeo geológico, hidrogeología y sismología. El laboratorio es presencial, por lo que es necesario que asistan a clase. La práctica de cada laboratorio se debe entregar al finalizar la clase. El material va a estar disponible en Mediación. No hay exámenes de la parte práctica, sino que los laboratorios y el reporte de la gira van a corresponder con la evaluación de esta parte.

Para las clases prácticas, el estudiante debe tener: lápiz, borrador, sacapuntas, regla, escuadras, calculadora, hojas blancas, transportador, compás, papel milimétrico. El resto de material especializado será brindado oportunamente.

##### TRABAJO DE CAMPO

Se realizará una gira, la cual se llevará a cabo en algún viernes del semestre, apenas se tenga la fecha concreta se les hará saber. La asistencia es de carácter obligatorio, ya que no solo es participar en la gira, sino que se debe realizar un reporte de lo realizado y observado durante la misma. Para las giras el estudiante debe llevar: lápiz (no lapicero), borrador, sacapuntas, libreta de apuntes, cinta métrica, y piqueta.

Se recomienda el uso de vestimenta cómoda, con zapatos especiales para caminar (no sandalias), llevar protección para el Sol (bloqueador, gorra) y agua. El transporte para las giras es brindado por la Universidad. El estudiante debe asumir los costos de alimentación, así como la entrada a Parques Nacionales o similares. No se permite tomar ni comer dentro de las unidades de transporte de la UCR. La hora de salida a las giras es a las 7 am.



## 5. Evaluación

Teoría		Trabajos Prácticos	
I Parcial (Presencial)	15%	Prácticas de laboratorio	40%
II Parcial (Virtual)	15%	Reporte gira	10%
III Parcial (Virtual)	15%		
Actividades cortas	5%		
Total	50%		50%

## 6. Bibliografía obligatoria

Libro en el que está basado el curso:

Tarbutck, E.J. & Lutgens, F.K., 2005: CIENCIAS DE LA TIERRA. UNA INTRODUCCIÓN A LA GEOLOGÍA FÍSICA.

## 7. Bibliografía complementaria

- Alvarado, G; 1994: HISTORIA ANTIGUA. Ed. Tecnológica, San José, Costa Rica, 232 p.
- Compaluzier, C. 1986. INTRODUCCION A LA GEOLOGIA: Ediciones Martínez Roca, Barcelona 190 p.
- Denyer, P & Kusssmaul, 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 & Kusssmaul, 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.
- Hamblin, W.K., Christiansen, E.H., 2001: EARTH DYNAMIC SYSTEMS. Pearson-Prentice Hall. 735 p.
- Kusssmaul, S., 2000: ESTRATIGRAFÍA DE LAS ROCAS ÍGNEAS. –En: Denyer, P & Kusssmaul, S. 2000: Lutgens, F.K., Tarbutck, E.J., 2006: ESSENTIALS OF GEOLOGY. Pearson-Prentice Hall.486 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.
- 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 Geology. Second Edition., John Wiley & Sons, Inc. USA, 570 p.  
GEOLOGÍA FÍSICA. Pearson, Prentice-Hall 10a /8a ed

## 8. Cronograma

N° de semana	Teoría		Práctica
	Fecha Día/Mes	Tema/Evaluación	Tema/Evaluación
1	Semana del 14 agosto	Reglamento hostigamiento sexual Geología de la Tierra	Reconocimiento de minerales
2	Semana del 21 agosto	Actividad ígnea	Reconocimiento de minerales
3	Semana del 28 agosto	<i>Feria vocacional</i>	
4	Semana del 4 setiembre	Actividad ígnea	Reconocimiento de rocas ígneas
5	Semana del 11 setiembre	Meteorización y erosión	Reconocimiento de rocas ígneas
6	Semana del 18 setiembre	Rocas sedimentarias	Reconocimiento de rocas sedimentarias
7	Semana del 25 setiembre	<b>I Parcial presencial (temas: semana 1 a 6)</b>	
8	Semana del 2 octubre	Rocas metamórficas	Mapas: escalas, distancias, ubicación de puntos
9	Semana del 9 octubre	Deformación de la corteza	Mapas: escalas, distancias, ubicación de puntos
10	Semana del 16 octubre	Tiempo geológico y Paleontología	Rumbos, buzamientos, regla de la V
11	Semana del 23 octubre	<b>II Parcial virtual (temas: semana 8 a 10)</b>	



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

SEDE DE  
OCCIDENTE  
SO

12	Semana del 30 octubre	Tectónica de placas y sismología	Cronología de eventos geológicos
13	Semana del 6 noviembre	Gira de campo	
14	Semana del 13 noviembre	Hidrogeología	Sismología: localización de sismos, magnitud e intensidad
15	Semana del 20 noviembre	Geología de Costa Rica, Gestión del riesgo	Hidrogeología: red de drenaje, mapas de flujo
16	Semana del 27 noviembre	III Parcial virtual (temas: semana 13 a 15)	
Examen de ampliación	Semana del 4 diciembre	Ampliación	