



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
Fundamentos de Geología
G0111
II Ciclo 2025

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 11 am a 12:30 y de 3 pm a 4:30 pm. En cubículo #7.

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 geoenergéticos 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.

RECURSOS MIERNALES Y ENERGÉTICOS: tipos, reservas, usos, precios, geopolítica.

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

PARTE TEÓRICA

Las clases de teoría son magistrales y participativas, con presentaciones y/o sesiones de discusión frecuentes. El material didáctico estará disponible en el aula virtual.

PARTE PRÁCTICA

En el laboratorio, se efectuarán prácticas de reconocimiento de minerales, rocas ígneas y rocas sedimentarias. Además, se llevarán a cabo prácticas generales sobre cartografía y mapeo geológico, hidrogeología y sismología.

El laboratorio es presencial y cada práctica de laboratorio se debe entregar al finalizar la clase, por lo que es de asistencia obligatoria. El material que se trabaja en cada práctica estará disponible en Mediación Virtual (MV) en el tema de la semana correspondiente. 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. En el tema de cada semana se coloca la lista de materiales que se debe llevar a la clase. El material especializado para uso con muestras será brindado oportunamente por el laboratorio.

TRABAJO DE CAMPO

Se realizará una gira que se llevará a cabo un jueves del semestre, cuyo destino se les avisará oportunamente. La asistencia es de carácter obligatorio, ya que se debe participar en la gira, y realizar un reporte de lo observado durante la misma. Para las giras el estudiante debe llevar lápiz (no lapicero), borrador, sacapuntas y libreta de apuntes. Otros materiales requeridos se avisarán con antelación.

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 solo debe asumir los costos de alimentación, así como la entrada a Parques Nacionales o similares. No se permite consumir alimentos o bebidas dentro de las unidades de transporte de la UCR. La hora de salida a las giras es a las 7 am a menos que se indique otra hora.

De conformidad con lo dispuesto en la resolución de Vicerrectoría de Docencia VD-12884-2024 (Oficialización de cursos con asistencia obligatoria), este curso presenta condición de asistencia obligatoria parcial, significando que los trabajos prácticos semanales son obligatorios, así como las giras de campo.



5. Evaluación

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

Exámenes parciales:

Se evalúan los temas vistos en las clases teóricas hasta una semana antes de la evaluación. El primer y segundo examen serán presenciales y el último será virtual y se realizará en la plataforma de MV.

Actividades cortas:

Para cada tema de teoría hay una actividad corta de comprensión en MV que se recomienda hacer después de haber cubierto el tema respectivo y cumple la función de repaso/estudio para los exámenes.

Prácticas de laboratorio:

Desde la primera semana se realiza una práctica de laboratorio por semana, la misma debe entregarse al finalizar la clase. Al final del semestre, el 40% de valor total de la nota de este rubro se divide entre el número de prácticas de laboratorio realizadas.

Reporte de gira:

Se realiza una gira de asistencia obligatoria cuyo informe se entrega de una a dos semanas después de la salida de campo. El formato de este informe se colocará en el aula virtual.



6. Bibliografía obligatoria

Libro en el que está basado el curso:

Tarbuck, 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., Tarbuck, E.J., 2006: ESSENTIALS OF GEOLOGY. Pearson-Prentice Hall. 486 p.
- Mora, S. & Valverde, R.:1990. LA GEOLOGÍA Y SUS PROCESOS. Edit. Tecnológica de Costa Rica. 324 p.
- Montgomery, C.W., 1995: ENVIRONMENTAL 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.



8. Cronograma

N° de semana	Teoría		Práctica
	Fecha Día/Mes	Tema/Evaluación	Tema/Evaluación
1	Semana del 11 agosto	Reglamento hostigamiento sexual Geología de la Tierra	Reconocimiento de minerales
2	Semana del 18 agosto	Actividad ígnea	Reconocimiento de minerales
3	Semana del 25 agosto	Actividad ígnea	Reconocimiento de rocas ígneas
4	Semana del 1 setiembre	Meteorización, erosión	Reconocimiento de rocas ígneas
5	Semana del 8 setiembre	Rocas sedimentarias	Reconocimiento de rocas sedimentarias
6	Semana del 15 setiembre	I Parcial presencial (temas: semana 1 a 5)	Reposiciones
7	Semana del 22 setiembre	Gira de campo jueves 26 de setiembre	
8	Semana del 29 setiembre	Rocas metamórficas y Deformación de la corteza	Mapas topográficos 1
9	Semana del 6 octubre	Tiempo geológico	Mapas topográficos 2
10	Semana del 13 octubre	Paleontología	Cronología de eventos geológicos
11	Semana del 20 octubre	II Parcial presencial (temas: semana 8 a 10)	
12	Semana del 27 octubre	Tectónica de placas	Rumbos, buzamientos
13	Semana del 3 noviembre	Sismología	Mapas geológicos
14	Semana del 10 noviembre	Hidrogeología	Sismología: localización de sismos, magnitud e intensidad



UNIVERSIDAD DE
COSTA RICA

SEDE DE
OCCIDENTE
SO

15	Semana del 17 noviembre	Geología de Costa Rica, Gestión del riesgo	Hidrogeología: red de drenaje, mapas de flujo
16	Semana del 24 noviembre	III Parcial virtual (temas: semana 12 a 15)	
Examen de ampliación	Semana del 1 diciembre	Ampliación	