



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA  
ESCUELA CENTROAMERICANA DE GEOLOGÍA

Nombre del curso: Geomorfología

Sigla: G-0316

**Grupos:** 01 y 02

**Créditos:** 4

**Horas lectivas:** 6

**Horario del curso:** Grupo 01: martes: 13:00-15:50, jueves: 14:00-16:50<sup>1</sup>.  
Grupo 02: martes 13:00-15:50, viernes: 14:00-16:50<sup>2</sup>.

**Modalidad del curso:** 100% virtual.

**Requisito(s):** Física II, Dibujo Geológico, Geología Numérica

**Correquisito(s):** Paleontología

**Ciclo lectivo:** II-2021

**Tipo de curso:** Teórico y práctico.

Curso remoto-virtual con clases virtuales asincrónicas (no presenciales) y remotas sincrónicas vía Zoom (no presenciales).

**Profesores:** Dr. Andrés Ulloa Carmiol<sup>1</sup> y Dr. Paulo Ruíz Cubillo<sup>2</sup>

**<sup>1</sup>Dr. Andrés Ulloa Carmiol (Grupo 01)**

Correo electrónico: [andres.ulloa@ucr.ac.cr](mailto:andres.ulloa@ucr.ac.cr)

Oficina: Centro de Investigación en Ciencias Geológicas,

Horario de atención (modalidad virtual): Martes de 9 a 11:50 a.m. en modalidad virtual por Zoom y por correo electrónico según sea el caso.

**<sup>2</sup>Dr. Paulo Ruiz C. (Grupo 02)**

Correo electrónico: [paulo.ruizcubillo@ucr.ac.cr](mailto:paulo.ruizcubillo@ucr.ac.cr)

Oficina: Ciudad de la investigación, LANAMME-UCR, Edificio A; tel.: 2511-4015

Horario de atención (modalidad virtual): Martes de 9 a 11:50 a.m. en modalidad virtual por Zoom y por correo electrónico según sea el caso.

## 1. Descripción del curso

**Este curso contará con Mediación Virtual de tipo ALTO VIRTUAL.**

Debido a la situación actual del país por la emergencia del COVID-19 será impartido 100 % de forma virtual.

La finalidad de este curso es hacer ver al estudiante la estrecha relación que existe entre el tipo de roca o estructura y la forma del terreno. Para esto se dará énfasis en la utilidad práctica del análisis geomorfológico, como base para estudios geológicos posteriores.



El curso se encuentra dividido en teoría y laboratorio (parte práctica) ambas se darán de forma virtual. El aspecto teórico del curso familiariza al estudiante con los principios que rigen la geomorfología y con la nomenclatura geomorfológica para diversas formas del terreno. Las lecciones de prácticas, están diseñadas para que el estudiante se familiarice con el análisis geomorfológico. Para esto se contempla utilizar diferentes técnicas como análisis de mapas, fotografías aéreas, imágenes satelitales y modelos de elevación digital del terreno. Al finalizar el curso, el estudiante se encontrará en condiciones de analizar morfológicamente diversas regiones.

## 2. Objetivos

### Objetivo general

Que el estudiante del curso comprenda la relación que existe entre las diferentes formas de la superficie de un planeta, los orígenes geológicos de estas y la relación con procesos endógenos y exógenos.

### Objetivos específicos

- a) El estudiante comprenderá la relación existente entre la forma del terreno, la geología y la topografía.
- b) El estudiante podrá comprender y relacionar los procesos dinámicos del relieve, cuyos cambios presentan diferentes escalas temporales.
- c) El estudiante tendrá capacidad para explicar los diferentes factores endógenos y exógenos que condicionan la génesis y el modelado del relieve terrestre.
- d) El estudiante podrá demostrar la estrecha relación de la geomorfología con otras ciencias como: la pedología, mecánica de suelos y rocas, tecnología, planificación del uso de la tierra, etc.
- e) El estudiante podrá manejar algunas herramientas cartográficas -mapa geológico-geomorfológico, modelos de elevación digital, principios de fotografía aérea - que contribuyen a la interpretación del relieve.
- f) El estudiante estará motivado para que por cuenta propia continúe sus estudios e investigación geomorfológica.

## 3. Contenidos

- Introducción al curso: Se realiza un esbozo general de la geomorfología, con sus herramientas y métodos de trabajo. También las aplicaciones en diferentes campos de la ciencia de la tierra.



- Procesos exógenos de meteorización: Tipos de meteorización sus orígenes relaciones de las rocas con la meteorización. Factores que influyen el grado de meteorización. Formas del terreno que se derivan de la meteorización
- Procesos exógenos de erosión: En este se hace énfasis a la erosión hídrica ya que ella es la dominante en nuestro medio. Factores que afectan la erosión, los tipos, formas de erosión acanalada.
- Movimiento de masas y evolución de laderas: Remisión de masa, sus orígenes y resultados. Cualquier forma del terreno está constituida de laderas, de ahí la importancia de reconocer sus relaciones con la geología, el clima, la roca y la estructura. Evolución de acuerdo a varios autores.
- Morfología global y estructural: Se describen los principales rasgos tectónicos a nivel global, así como las geomorfologías asociadas.
- Procesos fluviales: Definición del ciclo geomórfico su utilidad práctica. Crítica al concepto del ciclo. Clasificación genética de los valles. Utilidad del concepto de: juventud, madurez y vejez, en el mapeo geológico.
- Geoformas fluviales: Generalidades sobre el movimiento del agua encauzada. Formas originadas por la erosión y la depositación del agua encauzada. Patrones de drenaje y su utilización en el reconocimiento de unidades geológicas.
- Procesos y geoformas litorales: Se describen las formas de origen marino ubicadas en tierra firme.
- Procesos y geoformas kársticas: Se describe la formación del karst y las diferentes formas endo y exo-kársticas relacionadas.
- Procesos y geoformas eólicas; procesos y geoformas glaciales y periglacial: Se describen las formas originadas por el viento. Tipos desiertos, distribución mundial, factores geográficos, etc. También las formas de erosión y depositación originadas procesos glaciares.
- Geomorfología Planetaria: Se realiza un reconocimiento de las principales geomorfologías de planetas del Sistema Solar. También se relaciona la geomorfología con la geología planetaria.
- Geoformas volcánicas general: Se describen las formas del terreno originadas por el proceso volcánico. Tipos de erupciones, volcanes y materiales (piroclastos, lavas, avalanchas, etc.).
- Geoformas volcánicas e intrusivas y extrusivas: Se describen los diversos procesos de vulcanismo intrusivo y extrusivo, así como sus geomorfologías asociadas.
- Geoformas de origen estructural- tectónico: Se describen factores estructurales que influyen en el desarrollo del terreno. Formas del relieve originadas por la influencia de los estratos. Pliegues, fallas y su expresión topográfica.



#### 4. Metodología

- El curso va a ser 100% virtual la parte teórica, utilizando la plataforma de Mediación Virtual, donde se desarrollarán los contenidos y realizarán las evaluaciones de los cursos. Y una gira de campo presencial.
- Algunas sesiones serán sincrónicas, donde el tiempo máximo de las sesiones será de 50 minutos, de acuerdo a lo establecido en la resolución VD-11489-2020. Si en algunas sesiones, se sobrepasa los 50 minutos, el contenido será dosificado, de tal manera que cada parte pueda ser analizado en interacción con el estudiantado.
- Las sesiones sincrónicas y de consulta, se realizarán en el horario establecido en este programa. Quedará a discreción del profesor, atención de consultas en otra hora a la establecida en el programa. Las clases virtuales sincrónica serán de libre asistencia, las personas estudiantes tendrán la libertad de ingresar o mantenerse en la sesión con su audio y video o sólo audio. Se realizará la grabación de todas las clases virtuales sincrónicas en formatos de audio y video (quien no esté de acuerdo, podrá deshabilitar su imagen y micrófono, lo cual se entenderá para todos los efectos como su no autorización).
- Las clases sincrónicas serán exposiciones por parte de los profesores, con preguntas a los estudiantes. Para las clases asincrónicas se brindará múltiple material, entre el material de lectura, libros, presentaciones de *Power Point*, videos pregrabados por parte de los profesores, entre otros. Se realizarán giras virtuales de campo utilizado softwares como *Google Earth* y otros sistemas de información geográfica. El estudiante realizará mapas, ejercicios de índole geológica-geomorfológica y tareas dirigidas, además de presentar informes de las giras virtuales. Se requiere que el estudiante tenga acceso a una computadora donde tenga instalado programas de procesamiento de texto, imágenes, hojas electrónicas (e.g., *Word*, *Power Point*, *Excel*) programas de dibujo vectorial (e.g. Adobe Illustrator, Inkscape) y programas de sistemas de información geográfica (e.g. ArcGIS, Global Mapper, QGIS).
- Cuando existan motivos que hagan que la persona estudiante no esté en condiciones para ingresar con audio y video a la sesión de una clase virtual sincrónica de asistencia obligatoria o no, la persona estudiante deberá ponerlo en conocimiento de la persona docente a cargo, para que tome las medidas necesarias, dentro de lo cual se debe considerar la posibilidad de realizar sesiones de grupos dentro de la sesión principal, sesiones en grupos diferidas, sesiones individualizadas, grabaciones asincrónicas o cualquier otra medida idónea, razonable y necesaria.
- El estudiantado debe estar consciente que el propósito del audio y video es preservar la idoneidad de los medios para evaluar el aprendizaje e intercambio de los conocimientos y técnicas, por lo que estos medios son indispensables para tales propósitos, dada la restricción que existe de las clases presenciales, por tanto, debe mostrar su anuencia para optar por alternativas que se ajusten a sus condiciones.
- Se realizarán giras virtuales de campo utilizado softwares como *Google Earth* y otros sistemas de información geográfica. El estudiante realizará mapas, ejercicios de



índole geológica-vulcanológica y tareas dirigidas, además de presentar informes de las giras virtuales. Se requiere que el estudiante tenga acceso a una computadora donde tenga instalado programas de procesamiento de texto, imágenes, hojas electrónicas (e.g., Word, Power Point, Excel) programas de dibujo vectorial (e.g. Adobe Illustrator, Inkscape) y programas de sistemas de información geográfica (e.g. ArcGIS, Global Mapper, QGIS). Cuando existan motivos que hagan que la persona estudiante no esté en condiciones para ingresar con audio y video a la sesión de una clase virtual sincrónica de asistencia obligatoria o no, la persona estudiante deberá ponerlo en conocimiento de la persona docente a cargo, para que tome las medidas necesarias, dentro de lo cual se debe considerar la posibilidad de realizar sesiones de grupos dentro de la sesión principal, sesiones en grupos diferidas, sesiones individualizadas, grabaciones asincrónicas o cualquier otra medida idónea, razonable y necesaria.

- En casos debidamente justificados, particularmente con estudiantes con necesidades educativas especiales, en los que no se cuente con las condiciones personales, sociales, familiares, tecnológicas o de otra índole debidamente informadas y comprobadas para participar de clases virtuales sincrónicas de asistencia obligatoria o no, el personal docente deberá valorar estrategias didácticas sustitutivas igualmente idóneas y, de ser necesario, la respectiva adecuación, según lo dispuesto en el artículo 37 del Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.
- Se realizará una gira de campo presencial dentro del Valle Central de un día siguiendo todos los protocolos de salud y distanciamiento para este tipo de actividades.

## 5. Cronograma

N° de semana	Teoría			Actividad Ej: Lecturas, foros. Videoconferencia, cuestionarios, videos
	Fecha Día/Mes	Indicar si es sincrónica o asincrónica	Contenido/Evaluación (lo que corresponda)	
1	17/08	Sincrónico	Introducción al curso	Videoconferencia. (P & A) <b>Esta clase será grabada y contará con audio y video</b>
2	24/08	Asincrónico	Procesos exógenos de meteorización	Lectura y presentación (o video) (A)



N° de semana	Teoría			Actividad Ej: Lecturas, foros. Videoconferencia, cuestionarios, videos
	Fecha Día/Mes	Indicar si es sincrónica o asincrónica	Contenido/Evaluación (lo que corresponda)	
3	31/08	Asincrónico	Procesos exógenos de erosión	Lectura y presentación (o video) (A)
4	07/09	Asincrónico	Movimiento de masas y evolución de laderas	Lectura y presentación (o video) (P)
5	14/09	Asincrónico	Morfología global y estructural	Lectura y presentación (o video) (P)
6	21/09	Sincrónico	<b>I Parcial</b>	Examen en plataforma virtual (P & A).
7	28/09	Asincrónico	Geoformas volcánicas general	Lectura y presentación (o video) (P)
8	05/10	Asincrónico	Geoformas volcánicas e intrusivas y extrusivas	Lectura y presentación (o video) (P)
9	12/10	Asincrónica	Semana de la desconexión	
10	19/10	Asincrónica	Procesos y geoformas fluviales	Lectura y presentación (o video) (P & A)
11	26/10	Asincrónica	Procesos y geoformas litorales	Lectura y presentación (o video) (A)
12	02/11	Sincrónico	<b>II Parcial</b>	Examen en plataforma virtual (P & A).
13	09/11	Asincrónica	Procesos y geoformas kársticas	Lectura y presentación (o video) (A)
14	16/11	Asincrónica	Procesos y geoformas eólicas, glaciares y periglaciares	Lectura y presentación (o video) (A)



N° de semana	Teoría			Actividad Ej: Lecturas, foros. Videoconferencia, cuestionarios, videos
	Fecha Día/Mes	Indicar si es sincrónica o asincrónica	Contenido/Evaluación (lo que corresponda)	
15	23/11	Asincrónica	Geoformas de origen estructural- tectónico	Lectura y presentación (o video) (P)
16	30/11	Asincrónica	Geomorfología Planetaria	Lectura y presentación (o video) (A)
17 (*)	07/12	Sincrónico	III Parcial	Examen en plataforma virtual (P & A).
	14/12	Sincrónico	<b>Examen de ampliación</b>	Examen en plataforma virtual (P & A).

(\*) Ajustar al número de semanas lectivas estipuladas por el calendario universitario para el año respectivo. Puede variar entre 16 y 17 semanas.

P = Paulo Ruíz. A = Andrés Ulloa



N° de semana	Laboratorio/Práctica			
	Fecha Día/Mes	Indicar si es sincrónica o asincrónica	Contenido/Evaluación (lo que corresponda)	Actividad Ej: Lecturas, foros. Videoconferencia, cuestionarios, videos
1	G01 (J): 19/08; G02 (V): 20/08	Asincrónico	Cartografía y curvas de nivel. Uso básico de Google Earth	Clase asincrónica, con sesión sincrónica optativa de atención de consultas y explicación de trabajo.
2	G01 (J): 26/08; G02 (V): 27/08	Asincrónico	Taller de mapas con programas de dibujo vectorial	Clase asincrónica, con sesión sincrónica optativa de atención de consultas y explicación de trabajo.
3	G01 (J): 2/09; G02 (V): 3/09	Asincrónico	Taller de SIG aplicado a la geología	Clase asincrónica, con sesión sincrónica optativa de atención de consultas y explicación de trabajo.
4	G01 (J): 9/09; G02 (V): 10/09	Asincrónico	Descripción de unidades geomorfológicas	Clase asincrónica, con sesión sincrónica optativa de atención de consultas y explicación de trabajo.
5	G01 (J): 16/09; G02 (V): 17/09	Sincrónico	Gira virtual Valle Central	Gira explicativa sincrónica
6	G01 (J): 23/09; G02 (V): 24/09	<b>Presencial</b>	Gira Valle Central (presencial, miércoles 22)	Gira presencial
7	G01 (J): 30/09; G02 (V): 1/10	Asincrónico	Trabajo con geoportal lidar de Islas Canarias - España	
8	G01 (J): 7/10; G02 (V): 8/10	Sincrónico	Gira Virtual - Geomorfos Volcánicas	Gira explicativa sincrónica
9	G01 (J): 14/10; G02 (V): 15/10		Semana de desconexión	
10	G01 (J): 21/10; G02 (V): 22/10	Sincrónico	Presentación artículo científico	Presentación de temas de investigación, sesión de preguntas y respuestas.





11	G01 (J): 28/10; G02 (V): 29/10	Asincrónico	Taller de mapas geomorfológicos	Clase asincrónica, con sesión sincrónica optativa de atención de consultas y explicación de trabajo.
12	G01 (J): 4/10; G02 (V): 5/10	Asincrónico	Taller de mapas geomorfológicos	Clase asincrónica, con sesión sincrónica optativa de atención de consultas y explicación de trabajo.
13	G01 (J): 11/10; G02 (V): 12/10	Asincrónico	Congreso geológico UCR	Asistencia a charlas del congreso geológico UCR
14	G01 (J): 18/10; G02 (V): 19/10	Asincrónico	Taller de cuevas y karst	Clase asincrónica, con sesión sincrónica optativa de atención de consultas y explicación de trabajo.
15	G01 (J): 25/10; G02 (V): 26/10	Asincrónico	Uso de modelos 3D, V3 Geo	Clase asincrónica, con sesión sincrónica optativa de atención de consultas y explicación de trabajo.
16	G01 (J): 2/10; G02 (V): 3/10	Asincrónico	Taller de mapas geomorfológicos	Clase asincrónica, con sesión sincrónica optativa de atención de consultas y explicación de trabajo.
17	G01 (J): 9/10; G02 (V): 10/10	Sincrónico	Presentación de trabajo de investigación	Presentación de temas de investigación, sesión de preguntas y respuestas.

## 5.a Recursos

Para que el estudiante pueda llevar a cabo todas las actividades propuestas en este curso, requiere contar con un dispositivo con acceso a internet al menos una vez por semana, con el cual pueda acceder a los contenidos que se colgarán en el aula de Mediación Virtual y además para realizar las evaluaciones correspondientes con los exámenes parciales. Este dispositivo puede ser una computadora –preferiblemente–, una tableta o un celular que cuente con los programas que le permitan leer documentos en pdf y Word (o similares en programas de licencias libres).

La mayoría de las actividades didácticas e interactivas se realizan por medio de la plataforma de Mediación Virtual, donde se emplearán recursos como videos, archivos pdf, texto, imágenes, y actividades de preguntas y respuestas en diversas modalidades. Para aquellas actividades que se realicen por fuera de Mediación Virtual, se les facilitará el enlace



de acceso y, en caso de representar un problema para el estudiante en cuanto al acceso o al gasto en que deba incurrir para acceder, por favor comunicarlo a los docentes para que estos le faciliten una vía alternativa para acceder a la información.

Es realmente importante que cualquier inconveniente desde el punto de vista técnico, en cuanto al acceso a Mediación Virtual sea informado a los docentes para poder brindarles la ayuda, si es posible, y no se vean afectados en cuanto al acceso a la información y en la evaluación del curso.

Para llevar a cabo satisfactoriamente las actividades, el estudiante dispondrá del acceso a libros (ver bibliografía recomendada) en formato PDF, lecturas y presentaciones relacionadas con el curso en formato PDF, enlaces a cibernets de interés, videos de los temas de clase y los videos de las sesiones de las videoconferencias, así como los documentos de las prácticas de laboratorio disponibles para su descarga, entre otros recursos.

También es necesario que el estudiante descargue en su dispositivo la aplicación de Zoom <https://zoom.us/> a través de la cual se realizarán las videoconferencias. Eventualmente, también podría requerirse la instalación de otros software o aplicaciones.

El estudiante, deberá tener acceso a programas de dibujo vectorial, sistemas de información geográfica, procesadores de texto y hojas de cálculo electrónicas. Entre los recursos del curso se utilizará: enlaces a videos, presentaciones, interactivos, simuladores, computadores, libretas, libros, artículos científicos, sitios web y giras virtuales.



## 6. Evaluación

Rubro	Porcentaje
I Examen Parcial	15%
II Examen Parcial	15%
III Examen Parcial	15%
Informe(s)	10%
Trabajo de investigación corta Geomorfología X	10%
Presentación de artículo de Geomorfología	5%
Mapas geomorfológicos y tareas	30%

### Exámenes (45 %)

Los tres exámenes parciales no son acumulativos, y cubren la materia hasta una semana antes del examen, incluyendo la teoría, las lecturas subidas a Mediación Virtual, y el trabajo práctico y de laboratorio.

### Informes (10 %)

Los informes, corresponden con dos trabajos de las dos giras virtuales respectivamente que se van a realizar en el curso. Cada informe tendrá un formato específico que se anunciará durante el curso.

### Trabajo de Investigación corta – geomorfología X (10 %)

Este trabajo es individual.

- El objetivo de esta actividad es que el estudiante aprenda a buscar referencias bibliográficas y hacer un marco contextual sobre una morfología y un tema específico en el que se quiere hacer una investigación, para promover la lectura y síntesis de información geomorfológica.
- Los estudiantes deben elegir una morfología de cualquier parte de la Tierra o del Sistema Solar y enfocarse en alguno de los siguientes campos: Origen, procesos relacionados con su formación (morfogénesis), Datos e información morfométricos, evolución-deformación, o estructura interna, entre otros. Presenta una *turbocharla* de máximo 3 minutos explicando su proyecto (1 %).
- El trabajo es mayoritariamente referencial, los estudiantes deberán consultar y citar al menos 6 artículos científicos en los que van a basar su trabajo. Se debe presentar un informe escrito, de 10 000 a 12 000 caracteres incluyendo espacios (~5 páginas de texto tipo Arial, tamaño 12, espacio 1,5), un máximo de 5 figuras incluyendo una figura de ubicación con un MED realizada por el estudiante con la aplicación GeoMapapp (<http://www.geomapapp.org/MSInstall.html>). Las otras figuras deben



ser referenciadas y explicando detalladamente lo que muestran y su relación con el texto y el tema seleccionado. El trabajo escrito tiene un valor de (3 %).

- Los estudiantes en el mes de noviembre, deberán enviar un video con una presentación de 8 minutos máximo de su investigación (2 %).

### **Presentación de artículo de geomorfología (5 %)**

Se va a presentar una serie de artículos publicados en revistas indexadas en español o inglés, relacionados con geomorfología, en los que cada estudiante deberá realizar una presentación del tema y responder una sesión virtual de preguntas y respuestas al respecto. Se va a evaluar la tanto la presentación como la participación en sesiones de preguntas y respuestas. La presentación se va a realizar mediante la grabación de un video explicativo relacionado con el tema seleccionado.

### **Mapas Geomorfológicos y Tareas (30 %)**

Se van a trabajar con diferentes mapas topográficos para la generación de mapas geomorfológicos.

Las tareas, corresponden a los trabajos prácticos que generan las clases de laboratorio.

## **7. Bibliografía recomendada**

Tabla de Geomorfología del ITC

GUTIÉRREZ, M., 2008: Geomorfología. -898 pág. Ed. Pearson, Madrid.

Bundschuh, J. y Alvarado, G., 2007. Central America: Geology, Resources, and Hazards. Vols. 1 y 2. Ed. Taylor and Francis, London. 1974 pp.

REVISTA GEOLÓGICA DE AMÉRICA CENTRAL

Davis, R.A. Jr. y Fitzgerald, D.M. 2004. Beaches and Coasts. Oxford, Blackwell Science. 419 pp.

Dengo, G. 1968. Estructura geológica, historia tectónica y morfología de América Central. Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial, Guatemala City.

Denyer, P. y Kussmaul, S. 2000: Geología de Costa Rica. ED. Tecnológica de Costa Rica, Cartago, págs.185-218.

HOLMES, A. & HOLMES, D. L., 1979: Geología Física. - Tercera Edición. Omega (Barcelona), 812 págs.

Huddart, D. y Stott, T. 2010. Earth environments: past, present and future. Primera edición. John Wiley & Sons, Ltd., Publication. 914 pp.

Huggett, R.J. 2007. Fundamentals of geomorphology. Segunda edición. Routledge, New York. 483 págs.

LEET & JUDSON, 1968: Fundamentos de geología física. - Edit. Limusa, 450 págs.

MADRIGAL, R. 1982: Geomorfología. -Edit. UCR, 320 págs.



MADRIGAL, R. & ROJAS, M. 1984: Manual del mapa geomorfológico de Costa Rica a escala 1:200.000.

MELÉNDEZ, B. Y FUSTER, J. A., 1981: Geología. - Cuarta edición, Edit. Paraninfo, (Madrid), 912 págs.

MORA, S.; VALVERDE, R.: 1990: La Geología y sus procesos. - Edit. Tecnológica de Costa Rica, 324 págs.

Pedraza Gilsanz, J. 1996. Geomorfología: principios, métodos y aplicaciones. Editorial Rueda, Madrid, pp. 413.

PLUMMER & McGEARY, 1988: Physical Geology. - Cuarta edición, W.M.C. Brown Publ. (Dubuque), 535 págs.

ROBINSON, E., 1990: Geología Física Básica. México: Limusa. 700 pág, Cap. 1.

SKINNER & PORTER, 1992: The dynamic earth: an introduction to physical geology. - segunda edición, John Wiley & Sons (New York), 570 págs.

STRAHLER, A., 1974: Geografía Física. - Omega (Barcelona), 767 págs.

VASILIEV, YU, MILNICHUCK, V & ARABADZHI. 1981: Geología General Histórica.

Weyl, R. 1980. Geology of Central America. Gebrüder Borntraeger, Berlin.

**Otras fuentes de información:**

- Literatura publicada en la Revista Geológica de América Central.  
<http://www.geologia.ucr.ac.cr/revista/revista-geol.htm>  
<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/geologica>
- <https://volcanoes.usgs.gov/index.html>