



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: 14:00-16:50¹.

Grupo 02: martes 13:00-15:50, viernes: 14:00-16:50².

Modalidad del curso: 100% virtual.

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

Correquisito(s): Paleontología

Ciclo lectivo: II-2020

Tipo de curso: Teórico y práctico.

Profesores: Dr. Andrés Ulloa Carmiol¹ y Dr. Paulo Ruíz Cubillo²

¹Dr. Andrés Ulloa Carmiol (Grupo 01)

Correo electrónico: 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.

²Dr. Paulo Ruiz C. (Grupo 02)

Correo electrónico: 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, utilizando la plataforma de Mediación Virtual, donde se desarrollarán los contenidos y realizarán las evaluaciones de los cursos.

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 utilizando 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.

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.

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	11/08	Sincrónica	Introducción al curso	Videoconferencia. (P & A) Esta clase será grabada y contará con audio y video
2	18/08	Asincrónica	Procesos exógenos de meteorización	Lectura y presentación (o video) (A)
3	25/08	Asincrónica	Procesos exógenos de erosión	Lectura y presentación (o video) (A)
4	01/09	Asincrónica	Movimiento de masas y evolución de laderas	Lectura y presentación (o video) (P)
5	08/09	Asincrónica	Morfología global y estructural	Lectura y presentación (o video) (P)
6	15/09	Sincrónico	I Parcial	Examen en plataforma virtual (P & A). Esta clase será grabada y contará con audio y video
7	22/09	Asincrónica	Procesos fluviales	Lectura y presentación (o video) (P)
8	29/09	Asincrónica	Geoformas fluviales	Lectura y presentación (o video) (A)
9	06/10	Asincrónica	Procesos y geoformas litorales	Lectura y presentación (o video) (A)
10	13/10	Asincrónica	Procesos y geoformas kársticas	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)	
11	20/10	Asincrónica	Procesos y geoformas eólicas, glaciares y periglaciares	Lectura y presentación (o video) (A)
12	27/10	Sincrónico	II Parcial	Examen en plataforma virtual (P & A). Esta clase será grabada y contará con audio y video
13	03/11	Asincrónica	Geoformas volcánicas general	Lectura y presentación (o video) (P)
14	10/11	Asincrónica	Geomorfología Planetaria	Lectura y presentación (o video) (A)
15	17/11	Asincrónica	Geoformas volcánicas e intrusivas y extrusivas	Lectura y presentación (o video) (P)
16	24/11	Asincrónica	Geoformas de origen estructural- tectónico	Lectura y presentación (o video) (P)
17 (*)	01/12	Sincrónico	III Parcial (Examen Final)	Examen en plataforma virtual (P & A). Esta clase será grabada y contará con audio y video
	08/12	Sincrónico	Examen de ampliación	Examen en plataforma virtual (P & A). Esta clase será grabada y contará con audio y video

(*) 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: 13/08; G02: 14/08	Sincrónica	Explicación y ejemplos de laboratorios virtuales. Uso de Google Earth Cuaderno de Dibujo – selección de 5 morfologías	Sesión sincrónica con explicación de múltiples ejemplos del laboratorio de Geomorfología. Ejemplo de trabajo con Google Earth. Esta clase será grabada y contará con audio y video
2	G01: 20/08; G02: 21/08	Asincrónica	Uso de programas vectoriales para planos y figuras. Simbología utilizada en geomorfología. Cuaderno de Dibujo – Recopilación de simbologías para mapas. Traducción y dibujos de tabla de geomorfología del ITC	Enlaces de diferentes videos, práctica de generar dibujos vectoriales sobre figuras. Creación de mapa geomorfológico con simbología adecuada.
3	G01: 27/08; G02: 28/08	Asincrónica	Taller básico de SIG	Uso básico de QGIS, ArcMap, Global Mapper.
4	G01: 03/09; G02: 09/04	Asincrónica	Delimitación de deslizamientos Cuaderno de Dibujo - Deslizamientos	Delimitación de deslizamientos en fotos aéreas, imágenes satelitales, curvas de nivel.
5	G01: 10/09; G02: 11/09	Asincrónica/ Sincrónica	Delimitación de geomorfologías de origen estructural/presentación de tema de investigación	Delimitación de escarpes, contraescarpes, elementos morfo-tectónicos en modelos de sombras, curvas de nivel, etc.



			Cuaderno de Dibujo – Formas de origen estructural	
6	G01: 17/09; G02: 19/09	Sincrónica	I Gira Virtual	Primer recorrido guiado virtual. Esta clase será grabada y contará con audio y video
7	G01: 24/09; G02: 25/09	Asincrónica	Delimitación de geomorfologías fluviales Cuaderno de Dibujo – Formas de origen fluvial	Delimitación de geomorfologías fluviales en mapas, modelos de sombras, imágenes satelitales.
8	G01: 01/10; G02: 02/10	Asincrónica	Delimitación de geomorfologías fluviales 2. Cuaderno de Dibujo – Formas de origen fluvial 2	Delimitación de geomorfologías fluviales en mapas, modelos de sombras, imágenes satelitales.
9	G01: 08/10; G02: 09/10	Asincrónica	Delimitación de geomorfologías litorales Cuaderno de Dibujo – Formas de origen litoral	Delimitación de geomorfologías litorales en mapas, modelos de sombras, imágenes satelitales, fotografías.
10	G01: 15/10; G02: 16/10	Asincrónica	Delimitación de dolinas y realización de plano de sección de cueva Cuaderno de Dibujo – Formas de origen karstico	Delimitación de geomorfologías kársticas superficiales. Creación de un plano de una sección de una cueva con datos de campo.
11	G01: 22/10; G02: 23/10	Asincrónica	Delimitación de múltiples geoformas glaciares Cuaderno de Dibujo – Formas de origen glaciar	Delimitación de geomorfologías glaciares en mapas, modelos de sombras, imágenes satelitales, fotografías.
12	G01: 29/10; G02: 30/10	Asincrónica	II Gira Virtual	Segundo recorrido guiado virtual.



				Esta clase será grabada y contará con audio y video
13	G01: 05/11; G02: 06/11	Asincrónica	Delimitación de múltiples geoformas volcánicas Cuaderno de Dibujo – Formas de origen volcánico	Trabajo con geoportal lidar de Islas Canarias - España
14	G01: 12/11; G02: 13/11	Asincrónica	Gira virtual a Marte y la Luna.	Delimitación de geomorfologías en otros planetas mediante Google Earth y otras herramientas.
15	G01: 19/11; G02: 20/11	Asincrónica	Delimitación en mapas de múltiples geomorfologías intrusivas y extrusivas Cuaderno de Dibujo – Formas de origen intrusivas y extrusivas	
16	G01: 26/11; G02: 27/11	Asincrónica	Delimitación de geoformas estructurales. Cuaderno de Dibujo – Formas de origen estructural	Delimitación de geomorfologías estructurales en mapas, modelos de sombras, imágenes satelitales, fotografías.

5.a Recursos

Para desarrollar las actividades del curso, el estudiante deberá de tener acceso a un ordenador con conexión a internet. Asimismo, en este 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 vídeos, presentaciones, interactivos, simuladores, computadores, libretas, libros, artículos científicos, sitios web y giras virtuales.



6. Evaluación

Rubro	Porcentaje
I Examen Parcial	20%
II Examen Parcial	20%
III Examen Parcial	20%
Informe(s)	12%
Trabajo de investigación corta Geomorfología X	6%
Cuaderno de Dibujo & Tareas	22%

Exámenes (60 %)

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 (12 %)

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 (6 %)

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 %).

Cuaderno de dibujo y Tareas (22 %)

El cuaderno de dibujo es una herramienta que se va a utilizar para que cada estudiante genere un catálogo que sirva como glosario geomorfológico. El catalogo podrá ser a partir de fotografías o imágenes de *Google Earth* o visores cartográficos que el estudiante va observando durante el curso. También podrá hacer dibujos a mano y mediante fotos o escáner agregarlos a su cuaderno de dibujo. En este cuaderno se realizarán dibujos o capturas de pantalla de aspectos asignados en clase de las distintas geomorfologías, así como de las que se vayan encontrando en los mapas con los que se va a trabajar durante el semestre. Cada dibujo será revisado en al menos 2 semanas de tiempo.

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 GEOLOGICA 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 Kusssmaul, 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>