



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS Y FARMACIA



PROGRAMA DE CURSO

M.Sc. Pedro Daniel Pardo Villegas

1. Descripción general del curso		
1.1	Nombre	Principios de Geología y Paleontología
1.2	Código	064228
1.3	Créditos	4
1.4	Carrera a la que se le sirve	Carrera de Biología
1.5	Requisitos	Botánica II (054222); Zoología de Invertebrados II (054227)
1.6	Año y ciclo lectivo en que se ofrece	2023 - 6to ciclo
1.7	Fecha de inicio y finalización	lunes 10.07.2023 al viernes 10.11.2023
1.8	Horario	Teoría: lunes 14:45 a 15:45 h, jueves y viernes 17:00 a 18:00 h Laboratorio: viernes 18:00 a 20:00 h
1.9	Salón, laboratorio y otros espacios en los que se realizará	Sesiones virtuales en plataforma Google Meet (vínculo para unirse durante el semestre): lunes y jueves: https://meet.google.com/stf-ipop-qdi Viernes (laboratorio):
1.10	Página web o blog Correo electrónico del curso	<ul style="list-style-type: none">• Plataforma Moodle de la facultad (https://ccqgfar.virtual.usac.edu.gt/)• Página de Facebook del curso: https://www.facebook.com/Geo-y-Paleo-GT-150468190088350

2. Personal académico

2.1	Departamento o Coordinación de área al que pertenece el curso	Departamento de zoología, genética y vida silvestre
-----	---	---

2.2	Escuela o Programa	Escuela de Biología
2.3	Profesor/es	MSc. Pedro Daniel Pardo Villegas
2.4	Correo electrónico	geopaleousac@gmail.com pardo.pedro@usac.edu.gt
2.5	Auxiliar de cátedra	Br. Fernando Sánchez
2.6	Atención al estudiante	Lunes a viernes de 10:00 a 18:00 h

3. Descripción general del curso

3.1	Descriptor	El curso busca aportar herramientas conceptuales y metodológicas para las asignaturas de años superiores, como es el caso de ecología, genética de poblaciones, evolución y biogeografía, entre otros. Aborda temáticas como: historia física de la cuenca del Caribe, nuevos descubrimientos sobre la distribución de los organismos terrestres en América, interpretación de aspectos importantes del puente biogeográfico durante el Cretácico y en la Era Cenozoica (Catálogo de estudios de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, 2018 , p. 71).
3.2	Introducción	El curso de Principios de Geología y Paleontología para estudiantes de biología busca promover la adquisición de las bases conceptuales para la comprensión de los procesos geológicos y el estudio de la historia de la vida en el planeta. En la medida que el estudiante profundice en estos principios, podrá ser capaz de utilizar los conocimientos adquiridos, tanto como herramientas en el estudio de la biología, como para postular hipótesis y modelos de utilidad en otras disciplinas científicas. En la unidad de Geología se abordarán temáticas relacionadas con eventos geológicos, edad de los estratos de la corteza terrestre, los ciclos biogeoquímicos, la fisiografía, la geomorfología, la tectónica de placas, la geodinámica interna y externa del planeta, y el efecto que tienen sobre los procesos biológicos. En la unidad de Paleontología se aporta información sobre estudios de las formas de vida y el ambiente del pasado, como pruebas irrefutables que sustentan la teoría moderna de la evolución.
3.3	Valores y principios	Responsabilidad: valor que permite a los miembros de la comunidad universitaria a interactuar, comprometerse y aceptar las consecuencias de sus acciones y decisiones. Los actos responden íntegramente a los compromisos, sin necesidad de tener supervisión, en cumplimiento del deber con eficiencia y eficacia

Honestidad: valor que distingue a los miembros de la comunidad de la Universidad de San Carlos de Guatemala por sus actos de probidad, rectitud, decoro y decencia.
 Servicio: Es la disposición de la comunidad universitaria de atender con agilidad, cordialidad, eficiencia y diligencia a la comunidad universitaria y a las personas que hacen uso de los servicios de la Universidad, en función de la misión institucional.

4. Objetivos de aprendizaje del curso

4.1	Saber Pensar	<p>Relaciona la tectónica de placas, la erosión, los impactos extraterrestres y el cambio climático con la topografía y fisiografía actual de los continentes.</p> <p>Categoriza rocas y minerales comunes.</p> <p>Categoriza los procesos físicos y geodinámicos que ocurren en la Tierra, tanto los procesos internos como los externos.</p> <p>Relaciona la historia geológica de la Tierra con los procesos evolutivos y de distribución de los organismos.</p> <p>Analiza los procesos por medio de los cuales se forman los fósiles y sus huellas.</p> <p>Identifica cuáles son los tipos de fosilización y los factores fisicoquímicos que afectan su deposición.</p>
4.2	Saber hacer	<p>Interpreta los procesos geológicos y biológicos en un contexto evolutivo.</p> <p>Interpreta las teorías del origen del Universo, del Sistema solar y de la Tierra, con el objeto de comprender cómo se formó el planeta y qué compuestos lo caracterizan, y así comprender los diferentes procesos geológicos que ocurrieron y aún ocurren en él.</p> <p>Aplica los conceptos básicos de la geología y la paleontología en la comprensión y descripción de los patrones de distribución espacial de los organismos vivos a través del tiempo.</p>

		Comprende los fenómenos geológicos y evolutivos que han determinado la biota actual en el continente americano, especialmente en Guatemala.
		Recrea paisajes naturales del pasado que permitan una comprensión de los procesos actuales que afectan la diversidad biológica.
4.3	Saber ser	Se interesa en los fundamentos de la geología y paleontología, y su relevancia para la comprensión de los patrones de distribución espacial de la diversidad biológica a través del tiempo.
		Visualiza cómo el registro fósil permite realizar interpretaciones ambientales históricas.

5. Metodología

Para el segundo semestre de 2023 se contempla seguir la metodología educativa en medios digitales. También se tienen planificadas actividades presenciales, como prácticas de laboratorio en el Museo de Historia Natural de la Universidad de San Carlos de Guatemala y giras de campo cortas.

Para alcanzar los objetivos del curso se desarrollarán: sesiones virtuales en la plataforma Google Meet para presentaciones de clase y charlas virtuales de expertos invitados; prácticas de laboratorio virtuales y presenciales; tareas y foros de discusión en la plataforma MOODLE del curso; administración y seguimiento de la página Facebook del curso; elaboración de un video de divulgación científica o un proyecto de curso; y presentaciones en grupo, entre otras actividades sincrónicas y asincrónicas.

6. Programación de las actividades académicas del curso: Sección pedagógica

Semanas/ Temas (unidad)	Fechas (número de sesiones)	Objetivos: Aprendizajes esperados	Contenidos: temas, subtemas por objetivo	Actividades / tareas de aprendizaje	Materiales y recursos	Instrumento de evaluación
<p>Presentación y discusión del programa del curso</p> <p>Organización de las actividades a desarrollar durante el semestre</p>	<p>lunes 10 - viernes 14 .07.2023 (5)</p>	<p>Socializar el programa del curso</p> <p>Organizar los grupos de trabajo para realización de tareas y el proyecto del curso</p> <p>Describir las actividades de evaluación del curso</p>	<p>Presentación y organización del curso</p>	<p>Sesiones virtuales sincrónicas en plataforma Google Meet</p> <p>Conformación de grupos de trabajo</p> <p>Revisión de la organización del material del curso en la plataforma MOODLE</p> <p>Revisión las publicaciones de la página de Facebook del curso</p> <p>Visualización de videos de divulgación científica elaborados por grupos de estudiantes de años previos</p> <p>Presentación por parte del Lic. Jacob Álvarez las actividades</p>	<p>Plataforma de Google Meet</p> <p>Plataforma MOODLE del curso</p> <p>Grupo de Whatsapp</p> <p>Aplicación Slido</p> <p>Página Facebook del grupo (Geo y Paleo Gt)</p> <p>Hoja Excel en drive</p> <p>Formulario Google para colecta de información</p>	<p>NA</p>

				presenciales a desarrollar en las colecciones de rocas y minerales, y paleontológica del MUSHNAT.		
I. Introducción a la Geología	lunes 17	El estudiante explica qué es la geología y por qué se estudia a la Tierra.	Qué es la geología, su historia y ramificación.	Sesión virtual sincrónica Preguntas y respuestas con Slido	Google Meet, plataforma MOODLE del curso, WhatsApp y página Facebook del curso, Slido	Preguntas en Slido
	jueves 20 y viernes 21 julio (5)	Comprende cómo el principio de uniformidad permite extrapolar, con base en las observaciones sobre la Tierra hoy, cómo funcionaba la Tierra en el pasado. Identifica las ciencias auxiliares y complementarias de la geología.	Ciencias auxiliares Relación con la biología Astrobiología	Sesión virtual sincrónica Manejo de página de Facebook del curso Ejercicios en clase y dinámica de grupos	Google Meet, plataforma MOODLE del curso, WhatsApp y página Facebook del curso, Slido	Presentación por grupos de las propuestas de video de divulgación o proyectos de curso

				<p>Práctica de Laboratorio 1: Introducción al laboratorio y práctica sobre Estratigrafía</p>	Instructivo de práctica de laboratorio.	Hoja de trabajo de práctica de laboratorio sobre estratigrafía.
	<p>lunes 24 viernes 28.07.2023</p>		<p>Papel de la litología en la vegetación y la diversidad animal.</p> <p>Teorías sobre el origen del Universo.</p> <p>Origen de la Tierra y su estructura interna y externa.</p>	<p>Sesión virtual sincrónica</p> <p>Ejercicios en clase y dinámica de grupos</p> <p>Lectura de artículo científico: Ott, R. F. (2020). How lithology impacts global topography, vegetation, and animal biodiversity: A global- scale analysis of mountainous regions. Geophysical Research Letters, 47: e2020GL088649. https://doi.org/10.1029/2020GL088649</p> <p>Capítulo 1 de: Tarbuck, E. J.; Lutgens, F. K., y Tasa, D. (2005). Ciencias de la tierra.</p>	<p>Google Meet, plataforma MOODLE del curso, WhatsApp y página Facebook del curso, Slido, Genialy</p>	<p>Comprobación de lectura de artículo y de revisión en grupos (juego)</p> <p>Foro de preguntas con sus respuestas en plataforma Moodle del capítulo 1 de: Tarbuck, E. J.; Lutgens, F. K., y Tasa, D. (2005). Ciencias de la tierra.</p> <p>Entrega de guion del video para divulgación científica, propuesta de proyecto de curso o protocolo de</p>

						investigación (28.07.2023)
	jueves 27.07.2023		Interpretación de mapas geológicos y elaboración de perfiles geológicos	Laboratorio Práctica 2: Interpretación de mapas geológicos y elaboración de perfiles geológicos	Instructivo de práctica de laboratorio prácticas 2 y 3. Links de material de apoyo para realizar la práctica 2: https://legacy.lib .utexas.edu/ma ps/topo/guatem ala/ https://www.arcgis.com/home/webmap/viewer.html?webmap=4898f458b4674a48b39017cc2d13f16f https://drive.google.com/file/d/1B3y2sh8viGhqY	Reporte de práctica de laboratorio sobre Interpretación de mapas geológicos y perfiles topográficos Corto de laboratorio sobre interpretación de mapas geológicos

					Gpe1XysL3Clv BvR4qOg/view	
II. Fundamentos de Geología física	lunes 3 – viernes 11.08.2023 (15)		Minerales. Rocas (ígneas, sedimentarias y metamórficas). Procesos geodinámicos (magmatismo, vulcanismo y metamorfismo). Procesos externos (acción geológica de los ríos, del mar y del viento). Tectónica de placas. Sismología. Orografía. Expansión del fondo marino.	<p>Sesiones virtuales</p> <p>Lecturas y ejercicios asignados en MOODLE</p> <p>Presentación de artículo / Organización de evento virtual en página de Facebook del curso</p> <p>Manejo de página de Facebook del curso</p> <p>Ejercicios en clase y comprobaciones cortas</p> <p>Laboratorio Práctica 3: Teoría unificada de la tectónica de placas y deriva continental</p>	<p>Google meet, MOODLE, WhatsApp y Facebook.</p> <p>Instructivo de práctica de laboratorio prácticas 3.</p> <p>Links de material de apoyo para práctica 3:</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=oshtOclN7xg</p> <p>https://www.youtube.com/watch?v=K-OjXK4vYoY</p> <p>https://www.youtube.com/watch</p>	<p>Reporte de práctica de laboratorio sobre teoría unificada de tectónica de placas</p> <p>Corto de laboratorio sobre tectónica de placas</p> <p>Video corto ejemplificando el movimiento de placas tectónicas</p>

					?v=lwkkJ91SSD o	
07 de agosto: REALIZACIÓN DE PRIMEROS EXÁMENES PARCIALES en modalidad virtual						
11 al 15 de agosto: Gira de campo “ruta al Atlántico, museo de Estanzuela (Zacapa) y Cobán (Alta Verapaz)”						
III. Fundamentos de geología histórica	jueves 17.08.2023 – viernes 01.09.2023 (15)		Calendario geológico. Era precámbrica. Era paleozoica. Era Mesozoica. Era Cenozoica. Geología Histórica de América Central. Intercambio de fauna entre Norte y Suramérica.	<p>Sesiones virtuales Lecturas y ejercicios asignados en MOODLE Presentación de artículo / Organización de evento virtual en página de Facebook del curso Manejo de página de Facebook del curso Ejercicios en clase y comprobaciones cortas</p> <p>Laboratorio conferencia minerales y rocas impartidas por la Ingeniera Carla Gordillo.</p> <p>Primer examen parcial de laboratorio</p>	Google meet, MOODLE, WhatsApp y Facebook. Instructivo de práctica de laboratorio prácticas 4 sobre cómo realizar un wiki en la plataforma Moodle.	<p>Guías de estudio Comprobación de lectura Presentación de artículo</p> <p>Reporte de laboratorio práctica de 4 sobre rocas y minerales. Creación de una wiki por pareja de laboratorio en la plataforma Moodle.</p> <p>Primer examen parcial de laboratorio.</p>
04 de septiembre: REALIZACIÓN SEGUNDOS EXÁMENES PARCIALES en modalidad virtual						

<p>IV. Paleontología, biología de los fósiles y su historia</p>	<p>lunes 04 - viernes 29.09.2023 (18) Asueto: miércoles 14 y jueves 15 septiembre</p>		<p>Generalidades de la paleontología. Procesos de formación de fósiles. Tipos de fósiles. Registro fósil. Yacimientos fósiles. Huellas. Factores físico-químicos que alteran los fósiles. Estratigrafía. Técnicas de investigación paleontológica (Palinología, Dendrocronología, Carbono 14)</p>	<p>Sesiones virtuales Lecturas y ejercicios asignados en MOODLE Presentación de artículo / Organización de evento virtual en página de Facebook del curso Manejo de página de Facebook del curso Ejercicios en clase y comprobaciones cortas</p> <p>Laboratorio prácticas:</p> <p>5- Cavidades kársticas 6- Prospección paleontológica 7- Mecanismos de fosilización</p>	<p>Google meet, MOODLE, WhatsApp y Facebook.</p> <p>Instructivos de prácticas laboratorio 5, 6 y 7.</p> <p>Para práctica de cavidades kársticas: material para realizar un espeleotema y tres artículos de referencia.</p> <p>Para práctica de prospección paleontológica: tres artículos de referencia y un vídeo para la toma de huellas. https://www.youtube.com/watch?v=aC2egmjdCBg&feature=youtu.be Para práctica de Mecanismos</p>	<p>Sesiones virtuales Lecturas asignadas Presentación de artículo</p> <p>Reportes de laboratorio de las prácticas 5, 6 y 7.</p> <p>Un modelo de espeleotema por estudiante.</p> <p>Muestras de registro de huellas y rastros de flora de sus jardines/hogares preservados en yeso.</p>
---	--	--	---	--	---	--

					<p>de fosilización: grabación de la práctica de laboratorio, tres artículos de referencia y enlaces de complemento. Links:</p> <p>https://youtu.be/rfGiyq65I_A</p> <p>https://youtu.be/qTnZM-p5_tY</p>	
09 de octubre: REALIZACIÓN DE LOS TERCEROS EXÁMENES PARCIALES						
V. Fósiles de invertebrados y vertebrados	02 - 20 octubre (9) Asueto: viernes 20 de octubre		Fósiles de moluscos, braquiópodos, equinodermos, briozoarios, celenterados y artrópodos. Fósiles y evolución de reptiles y mamíferos. Fósiles y evolución del hombre	<p>Sesiones virtuales Lecturas y ejercicios asignados en MOODLE Presentación de artículo / Organización de evento virtual en página de Facebook del curso Manejo de página de Facebook del curso Ejercicios en clase y comprobaciones cortas</p> <p>Laboratorio</p>	<p>Google meet, MOODLE, WhatsApp y Facebook.</p> <p>Instructivo de práctica de laboratorio práctica 8. Dos artículos de apoyo y links de apoyo. Links: https://umorf.umich.edu</p>	<p>Guías de estudio Comprobación de lectura Presentación de artículo Examen parcial y final</p> <p>Presentación investigaciones</p> <p>Reporte de laboratorio de la práctica de fósiles de</p>

				Práctica de laboratorio sobre fósiles de invertebrados y vertebrados.	du/wp/invertebrate/ http://www.ugrestratig.es/practicacas.php https://mnch.uoregon.edu/collections-galleries/ammonte-fossils	invertebrados y vertebrados
VI. Fósiles de Plantas, Biogeografía y Paleoclimatología	23 octubre – 10 noviembre (4)		Las plantas fósiles y su evolución. Paleoclimatología. Biogeografía	<p>Sesiones virtuales Lecturas y ejercicios asignados en MOODLE Presentación de artículo / Organización de evento virtual en página de Facebook del curso Manejo de página de Facebook del curso Ejercicios en clase y comprobaciones cortas</p> <p>Laboratorio Conferencia sobre biogeografía impartida por el Dr. Jorge Erwin López</p>	<p>Google meet, MOODLE, WhatsApp y Facebook.</p> <p>Material de apoyo y artículos de apoyo.</p>	<p>Sesiones virtuales Lecturas asignadas Presentación de artículo Presentación de versión final del video para divulgación científica, informe final de proyecto de curso o de investigación (27.10.2023)</p> <p>Corto de práctica de laboratorio (conferencia de biogeografía)</p>

				<p>Foro virtual sobre “La tectónica y fisiografía de Centroamérica y su efecto en la distribución y evolución de la diversidad biológica” Con los especialistas: Dr. Sergio Pérez, M.Sc. Diego Elías, M.Sc. Rosa Jiménez, Dr. Manuel Barrios y Lic. Renato Morales</p>		<p>impartida por el Dr. Jorge Erwin López</p> <p>Segundo Parcial de Laboratorio</p>
--	--	--	--	--	--	---

10 de noviembre: ÚLTIMO DÍA DE CLASES

7. Evaluación del aprendizaje

Actividad de aprendizaje	Punteo	Porcentaje
*Primer examen parcial (07 de Agosto)	10	80%
Segundo examen parcial (04 de Septiembre)	12	
Tercer examen parcial (09 de Octubre)	13	
φVideo para divulgación científica <ul style="list-style-type: none"> ● Guion del video (1 puntos) (28.07.2023) ● Versión final del video (5 puntos) (27.10.2023) 	6	
φProyecto de curso <ul style="list-style-type: none"> ● Protocolo de investigación o de proyecto de curso (1) (28.07.2023) ● Informe final de investigación o de proyecto de curso (5) (27.10.2023) 	6	
Ejercicios en clase, comprobaciones cortas, discusión de artículos, foros en moodle	5	
Manejo de página de Facebook del curso	4	
Giras del curso	10	
Laboratorio	20	
Examen final ¹ (13-21 de noviembre)	20	

*Nota: Los exámenes parciales serán acumulativos razón por la cual aumenta el valor.

φ Se puede seleccionar entre estas dos actividades.

Descripción de las actividades de evaluación

7.1 Video de divulgación científica (creación de contenido para divulgación científica)

Los estudiantes formarán grupos de tres a cinco integrantes. Cada grupo tendrá la opción de escoger un tema de los que se presentan a continuación o proponer uno de su interés

¹ Según el artículo 38b, del reglamento de evaluación y promoción de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia: “podrán someterse a examen final los estudiantes que cumplan con completar una asistencia mayor o igual al 80 por ciento en las actividades de la asignatura” ([Recopilación de Normativos e Instructivos de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, 2013, p. 12](#))

El grupo deberá elaborar un guion bien estructurado, el cual servirá de guía para el video. El mismo será entregado para revisión el viernes 28 de julio.

El video se entregará el lunes 23 de octubre, para ser presentado y evaluado por los compañeros antes de divulgarse en la página de Facebook del curso.

Los videos deberán seguir los lineamientos de derechos de autor y contar con el visto bueno de un asesor que domine el tema.

Temáticas propuestas para el trabajo de investigación (es posible proponer otros temas):

- i. Reconstrucción paisajística - Palinología en Guatemala
- ii. Variación en la composición florística según el tipo de suelo
- iii. Historia geológica de Guatemala
- iv. Reconstrucción climática – Dendrocronología

7.2 Proyecto de investigación o de curso

En grupos de tres a cinco estudiantes, se propondrá y ejecutará un proyecto de investigación (guiado por un problema y pregunta de investigación) o un proyecto de curso (planificación y ejecución de alguna actividad con un fin determinado). Los mismos deberán tratar temas relacionados con las unidades del curso.

7.3 Manejo y creación de contenido para la página de Facebook del curso <https://www.facebook.com/Geo-y-Paleo-GT-150468190088350>

A lo largo del semestre se asignará, por grupo de estudiantes, la administración y manejo de la página de Facebook del curso: Geo y Paleo Gt. Los grupos estarán encargados de crear contenido y promocionar la divulgación de temas relacionados con Geología y Paleontología de Guatemala.

La nota será asignada con base en la participación de los estudiantes como administradores y como seguidores de la página. Como administradores las actividades a desarrollar son: publicación de posts, infografías y notas científicas, considerando aspectos como la cantidad y la calidad de las mismas. Sumado a ello, se deberá generar discusión, resolución de preguntas y la organización de dinámicas, entre otras formas innovadoras de llegar a más seguidores de distintas edades. Como seguidores de la página, se evaluará la participación en las publicaciones realizadas por los compañeros.

7.4 Ejercicios en clase y comprobaciones cortas

Pequeñas dinámicas grupales o individuales que se realizarán en las sesiones virtuales sincrónicas, empleado materiales solicitados con anticipación, o mediante el uso de aplicaciones (plataforma Moodle) diseñadas para realizar ejercicios o pruebas cortas.

7.5 Gira del curso

El presente semestre se tiene contemplado realizar 2 giras de campo cortas (1 o 2 días) y 1 gira de campo larga (4 días). Entre ellas, un recorrido desde la ciudad de Guatemala hasta la ciudad de Cobán, pasando por el Museo Paleontológico de Estanzuela, Zacapa, y el Biotopo Universitario para la Conservación del Quetzal, Purulha, Baja Verapaz.

8. Referencias

8.1 Bibliografía principal u obligatoria

8.2 Bibliografía complementaria o recomendada

Benton, M. (2005). Vertebrate Palaeontology. USA: Blackwell Publishing.

Bradley, R. (1999). Paleoclimatology. Reconstructing climates of the Quaternary. USA: Academic Press, Elsevier.

Briggs, D. y Crowther, P. (2003). Palaeobiology II. USA: Blackwell Publishing.

Camacho, H. (2007). Los invertebrados fósiles. Buenos Aires: Fundación de Historia Natural- Félix de Azara.

Candel, R. (1970). Geología Práctica. España: Ediciones Omega.

Chiang, J. 2009. The tropics in paleoclimate. Annual Review of Earth and Planetary Sciences. 37: 263-297.

Clarkson, E.N. (1993). Invertebrate paleontology and evolution. (3ª. Ed.) Cambridge UK: Chapman and Hall.

Cody, S., Richardson, J., Rull, V., Ellis, C. & Pennington, R. (2010). The great American biotic interchange revisited. Ecography, 33(2): 326-332.

Gorshkov, G. y Yakushova, A. (1970). Geología General. Moscú: Mir.

Gramaldi, D. 2005. Evolution of the insects. Cambridge Evolution Series.

Kemp, T.S. (2005). The Origin and Evolution of Mammals. USA: Oxford University Press.

Leddra, M. (2010) Time Matters: Geology's Legacy to Scientific Thought. Reino Unido:Wiley-Blackwell.

Llorente, J. y Morrone, J.J. (2003). Introducción a la biogeografía en Latinoamérica: Teorías, Conceptos, Métodos y Aplicaciones. México: Las prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM.

Lye, K. (sf.). Los minerales y las rocas. España: Fontalba.

McGuire, T. (2005). Earth Science: The Physical Setting. USA: Amsco School Publications.

Miall, A. (2010). The Geology of Stratigraphic Sequences. Berlín: Springer

Monroe, J.S., R. Wicander, R. & R. Hazlett. 2007. Physical geology: Exploring the Earth. 6a Edición. Belmont, CA: Brooks/Cole.

Monroe, J., & R. Wicander. (2013). The Changing Earth: Exploring Geology and Evolution. 7a Edición. USA: Cengage Learning.

Morrone, J.J. y Llorente, J. (2003). Una perspectiva latinoamericana de la biogeografía. México: Las Prensas de Ciencias, Facultad de Ciencias, UNAM.

Ott, R. F. (2020). How lithology impacts global topography, vegetation, and animal biodiversity: A global- scale analysis of mountainous regions. Geophysical Research Letters, 47: e2020GL088649. <https://doi.org/10.1029/2020GL088649>

Panchuk, K. (2019). Physical Geology First University of Saskatchewan Edition. Adapted from Physical Geology, 1st Edition by Steven Earle.

Pellant, C. (1992). Rocks and minerals. USA: DK Publishing.

Romer, A.S. 1966. Vertebrate Paleontology. University of Chicago Press, Chicago, 3rd edition.
Stehli, F. & D. Webb (eds.). 1985. The great American biotic interchange. Springer Science+Business Media, LCC.

Svenning, J., W. Eiserhardt, S. Normand, A. Ordonez & B. Sandel. 2015. The influence of paleoclimate on present-day patterns in biodiversity and ecosystems. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 46, 551-572.

Tarbuck, E.J., y Lutgens, F.K. (1993). The Earth. An Introduction to Physical Geology. (4a. Ed.). USA: Macmillan Publishing Company.

Tarbuck, E. J.; Lutgens, F. K., y Tasa, D. (2005). CIENCIAS DE LA TIERRA. Pearson Educación S. A., Madrid. ISBN edición española: 84-205-4400-0

Thomas N.T., E.L. Taylor & M. Kring. 2008. Paleobotany. The biology and evolution of fossil plants. Second edition, Academic Press.

Woodburne, M. 2010. The Great American Biotic Interchange: dispersals, tectonics, climate, sea level and holding pens. Journal of Mammalian Evolution. 17(4): 245-264.

8.3 Investigaciones relacionadas

Avendaño, C. (2013). Landscape paleoecology in an altitudinal gradient in Las Verapaces in three sections: Vegetation Biogeography, Modern pollen rain and Paleo-vegetation reconstruction. Uof T. PhD. Thesis.

Barrientos, M. (2006). Atlas palinológico de las especies más abundantes de la sucesión vegetal en la zona de influencia de la ecoregión Lachuá. Tesis de grado de Biología, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Cajas Castillo, M. (2009). Análisis de la heterogeneidad geocológica y la diversidad biológica en el parque nacional Laguna Lachuá, Cobán, Alta Verapaz. Tesis de grado de Biología, Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala.

Morales M., C. (2010). Análisis geocológico en el altiplano occidental paisajes naturales y culturales de la cuenca alta del río Samalá. Guatemala: Facultad de Agronomía, USAC- CONCYT, Pp 109.

8.4 Recursos en línea

8.5 Otros recursos