



# PALEONTOLOGÍA GENERAL G-0419

**Grupo:** 01, 02

**Créditos:** 4

**Horas lectivas:** 6

**Horario del curso:**

*Teoría:* Lunes de 14 A 16:50

*Práctica:* Grupo 1= K 09 a 11:50, Grupo 2= V 09 a 11:50

**Modalidad del curso:** Virtual\*

**Requisito(s):** G-0224

**Correquisito(s):** no tiene

**Ciclo lectivo:** II-2021

**Tipo de curso:** Teórico- Práctico

**Docentes:** Dra. Guaria Cárdenes, Dra. María Isabel Sandoval y Bach. Esteban López Murillo

**Correo:** [guaria.cardenes@ucr.ac.cr](mailto:guaria.cardenes@ucr.ac.cr), [mariaisabel.sandoval@ucr.ac.cr](mailto:mariaisabel.sandoval@ucr.ac.cr), [esteban.lopezmurrillo@ucr.ac.cr](mailto:esteban.lopezmurrillo@ucr.ac.cr)

**Horario de atención a estudiantes (modalidad virtual):** miércoles 3:00-4:30 pm (Guaria Cárdenes) miércoles 4:30-6:00 pm (Esteban López); lunes y jueves de 9:30 am a 11 am (María I. Sandoval).

*\*La modalidad de tipo alto virtual contempla algún tipo de presencialidad en los cursos, estas sesiones presenciales dependerán de las directrices emitidas por la Universidad de Costa Rica.*

## 1. Descripción del curso

Este curso pretende introducir al estudiantado de las carreras de Geología y Biología en el manejo y utilización de los restos fósiles como una herramienta en la comprensión de los procesos biológicos y geológicos que han actuado y siguen actuando en nuestro planeta.

Se pretende desarrollar el pensamiento abstracto y crítico, fomentando la formación científica mediante el proceso enseñanza-aprendizaje.

Se busca desarrollar la capacidad de analizar las relaciones e interacciones presentes en la evolución orgánica, con el fin de comprender cómo interactúan los diferentes organismos en su entorno biótico, abiótico y social.



## 2. Objetivos

### Objetivo general:

- ✓ Obtener los conocimientos básicos sobre paleontología, de acuerdo con un concepto actualizado de la disciplina.

### Objetivos específicos:

- ✓ Proporcionar los conocimientos generales sobre taxonomía con énfasis en paleontología, así como de los registros de actividad vital de los organismos.
- ✓ Aprender algunas de las técnicas de preparación y conservación de fósiles tanto para microfósiles como para fósiles de gran tamaño.
- ✓ Comprender las relaciones entre organismos y su ambiente en el pasado geológico.
- ✓ Desarrollar la capacidad de interpretar procesos bio-geo-paleontológicos, evaluando información paleontológica en el campo y el laboratorio.

## 3. Contenidos de la teoría

**1. INTRODUCCIÓN** conceptos básicos, contexto histórico de la Paleontología. Importancia y aplicaciones y limitaciones del registro fósil. **Relación de la Paleontología con otras ciencias. Ramas de la Paleontología. Bases de la investigación paleontológica**

**2. ORIGEN DE LA VIDA** Origen de la materia orgánica, principales teorías. Aparición de los principales grupos de organismos en el registro sedimentario

**3. ELEMENTOS DE TAFONOMÍA** **Preservación** de compuestos orgánicos dentro de la litosfera. **Bioestratinomia.** Biocenosis. **Tafocenosis:** destino de la materia orgánica: destrucción mecánica, descomposición en presencia de agua y oxígeno. Putrefacción en presencia de agua y en un medio anaeróbico. Destrucción biológica. Conservación de la materia orgánica: momificación y conserva. **Partes esqueléticas:** composición química y mineralógica de las partes duras. **Diagénesis de los fósiles:** procesos que afectan a un organismo o a sus restos a partir de su sepultamiento definitivo. **Procesos que afectan a los fósiles:** mineralizaciones, compactación, litificación, tectónica. **Deformación de los fósiles:** de origen plástico, fractura, colapso. **Alteraciones:** disolución, cambio molecular, recristalización, sustitución, carbonización, impregnación, incrustación

## 4. TIPOS DE SEPULTAMIENTO

**Sepultamiento autóctono** Posición vital, criterios sedimentológicos, distribución estadística. **Sepultamiento parautóctono. Sepultamiento alóctono:** destrucción mecánica, potencial de suspensión, flotación y de transporte. Selección postmortem. Orientación preferencial, aplicación en las



reconstrucciones paleoambientales **TIPOS DE FÓSILES: Fósiles inalterados:** preservación de partes blandas. Exoesqueletos, etc. **Moldes:** externos, internos. **Concreciones:** tipos, mineralogía. **Fósil y sedimentación:** facies sedimentaria (litofacies, biofacies, icnofacies). Tipos de biofacies y su valor paleoecológico. Fósiles de facies y fósiles guías

## 5. ELEMENTOS DE NOMENCLATURA

**Clasificación, taxonomía, sistemática y nomenclatura:** jerarquía taxonómica. Concepto de especie. Categorías infra-específicas. Concepto de género. Categorías supragenéricas **Códigos de nomenclatura**

## 6. FÓSILES Y PALEOAMBIENTES

**Paleoecología:** ecosistemas y medios sedimentarios marinos, parálidos, continentales, sus moradores vivientes y antiguos. Factores limitantes (tafonomía). Requerimientos ecológicos de las especies, factores limitantes. Interacciones entre especies y el ambiente. Cadenas y redes alimenticias. Pirámides ecológicas **Relaciones interespecíficas:** simbiosis, comensalismo, parasitismo. **Concepto de población, comunidad y ensamblajes:** métodos de estudio de paleo comunidades y ensamblajes

## 7. TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN (Elementos que estructuran la teoría)

¿Qué es la teoría de la evolución? Evidencias e implicaciones **Tendencias filogenéticas de la evolución:** Modelo de la evolución. Radiación adaptativa, convergencia adaptativa, paralelismo. Determinación de las relaciones filogenéticas

### TEORÍA DE LA EVOLUCIÓN (morfología y adaptación)

Hábitos vitales, evidencias obtenibles a partir de los fósiles (paradigmas)

## 8. PALEOCLIMATOLOGÍA

Evolución del clima a través del tiempo geológico, relación del clima con los procesos geológicos-tectónicos- biológicos. Principales métodos de investigación.

## 9. BIOESTRATIGRAFÍA Definición, distribución de biotas, biomas y provincias, tectónica de placas

## 10. PALEOBIOGEOGRAFÍA Cambios fisiográficos. Aislamiento geográfico.

## 11. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DE VERTEBRADOS

**12. EVOLUCIÓN HUMANA Y ACTIVIDAD HUMANA EN EL PASADO** métodos de estudio, evidencias paleontológicas. Principales antecesores y filogenias propuestas. Genética de poblaciones, paleogenética química e inmunología. Antropología. Evolución del comportamiento, herencia cultural. Agresividad y la naturaleza humana.



## Contenidos de la práctica

Los contenidos que se abarcan en cada grupo fósil implican la identificación, características morfológicas, modo de vida y distribución temporal de los organismos.

**1. Fósiles Protistas:** Radiolaria y Foraminifera

**2. Fosiles Chromistas:** Phylum Bacillariophyta: Diatomeas, Phylum Chlorophyta (algas verdes), Phylum Chromophyta (algas pardas), Phylum Rhodophyta (algas rojas)

**3. Phylum Porifera, Archaeocyathida**

**4. Phylum Cnidaria**

**5. Phylum Bryozoa/Ectoprocta**

**6. Phylum Brachiopoda**

**7. Phylum Mollusca: Clase Gastropoda, Clase Cephalopoda, Clase Bivalvia, Clase Scaphopoda**

**8. Phylum Arthropoda:** Clase Trilobita, Clase Crustacea, Clase Ostrácoda

**9. Phylum Echinodermata**

**10. Icnofósiles y algunos vertebrados:** Phylum Chordata: Clase Conodonta y Phylum Hemichordata: Clase Graptolithina

**11. Reino Plantae:** plantas terrestres, restos de plantas

## 4. Metodología

Este curso es teórico-práctico (3 lecciones de teoría y 3 lecciones de laboratorio semanales). Se utilizará la plataforma en línea de la Universidad de Costa Rica: Mediación Virtual. En esta plataforma estarán disponibles semanalmente las clases tanto teóricas como las clases prácticas. La entrega de documentos, foros de discusión, exámenes, tareas, y demás actividades, se deberán realizar y/o entregar únicamente por medio de esta plataforma. Por lo cual es deber de cada estudiante revisar este espacio frecuentemente, al menos 3 veces por semana.



### CURSO TEÓRICO

Las clases de teoría serán de tipo asincrónico con sesiones de seguimiento (horas de consulta). Se realizarán discusiones en foros virtuales por medio de la mediación virtual. Los estudiantes deberán realizar y entregar las asignaciones semanalmente utilizando las lecturas y materiales audiovisuales que estarán disponibles en la mediación.

A lo largo del semestre, los estudiantes realizarán un trabajo colaborativo donde construirán un glosario de términos paleontológicos utilizando los materiales brindados, así como por medio de la búsqueda bibliográfica.

### CURSO PRÁCTICO

Se estudian y analizan los taxones más importantes de microfósiles y macrofósiles, con énfasis en la morfología, anatomía, posición dentro de la sistemática, constitución química de los restos preservados y su potencial de fosilización, estructuras y microestructuras del exoesqueleto y endoesqueleto, patrones de crecimiento, modo de vida y adaptaciones, relaciones filogenéticas, distribución temporal, estratigráfica, paleo-distribución geográfica, etc. El estudiantado realizará observaciones y análisis de modelos 3D y fotografías. Se utilizarán fichas resumen de laboratorio elaborado semanalmente. Como parte del curso práctico, se realizará un proyecto de representación gráfica de los distintos períodos y/o épocas geológicas, dicho proyecto se realizará en subgrupos y el estudiantado deberá presentar en formato póster A0. El estudiantado para realizar este proyecto deberá tomar en cuenta lo aprendido en clases más recopilación bibliográfica confiable.

En la medida que las condiciones de pandemia por COVID 19 permitan la presencialidad, se realizarán tres sesiones de 3 horas cada una separada en grupos (grupo 1 y 2), para la observación y la manipulación de especímenes fósiles de la colección del laboratorio de Paleontología. Estas sesiones se realizarán en fechas específicas durante el semestre y no serán obligatorias, ni evaluadas. Las personas que asistan a las mismas, deberán apegarse a una serie de medidas regulatorias de acuerdo con el protocolo establecido por la ECG y la UCR.

## 5. Cronograma

N° de semana	Teoría			Actividad
	Fecha Día/Mes	Sincrónica (S) o asincrónica (A)	Contenido/Evaluación (lo que corresponda)	
1	16 de agosto	S A	Introducción Origen de la vida	Lectura y explicación del programa del curso Presentación con audio, enlaces a vídeos, artículo científico y tarea



2	17 de agosto (Feriado por traslado)			
3	23 de agosto	A	Elementos de tafonomía	Presentación con audio, enlaces a vídeos, artículo científico y tarea
4	30 de agosto	A	Tipos de sepultamiento	Presentación con audio, enlaces a vídeos, artículo científico y tarea
5	6 de setiembre	A	Elementos de nomenclatura Fósiles y paleoambientes I	Presentación con audio, enlaces a vídeos, artículo científico y tarea
6	13 de setiembre (Feriado por traslado)			
7	20 de setiembre	A	Fósiles y paleoambientes II	Presentación con audio, enlaces a vídeos, artículo científico y tarea
8	27 de setiembre	A	<b>I Examen Parcial de Teoría</b>	
9	4 de octubre	A	Teoría de la Evolución	Presentación con audio, enlaces a vídeos, artículo científico y tarea
10	11 de octubre	<b>Semana desconexión</b>		
11	18 de octubre	A	Paleoclimatología	Presentación con audio, enlaces a vídeos, artículo científico y tarea
12	25 de octubre	A	Bioestratigrafía	Presentación con audio, enlaces a vídeos, artículo científico y tarea
13	1 de noviembre	A	Paleobiogeografía	Presentación con audio, enlaces a vídeos, artículo científico y tarea
14	8 de noviembre	A	Origen y Evolución de vertebrados	Presentación con audio, enlaces a vídeos, artículo científico
15	15 de noviembre	A	Evolución y actividades humanas en el pasado	Presentación con audio, enlaces a vídeos, artículo científico y tarea
16	22 de noviembre	A	<b>II Examen Parcial de Teoría</b>	



<b>17</b>	29 de noviembre (Feriado por traslado)
<b>Examen de ampliación</b>	<b>11 de diciembre</b>

N° de semana	Laboratorio/Práctica			
	Fecha Día/Mes	Indicar si es sincrónica (S) o asincrónica (A)	Contenido/Evaluación	Actividad
<b>1</b>	17/20 de agosto	<b>S</b>	Fósiles protistas	Lectura Video explicativo por grupo de organismos Modelos 3D Fotografías Elaboración de práctica de laboratorio
<b>2</b>	24/27 de agosto	<b>A</b>	Fósiles chromistas	Lectura Video explicativo por grupo de organismos Modelos 3D Fotografías Elaboración de práctica de laboratorio
<b>3</b>	31/3 de setiembre	<b>A</b>	Phylum Porífera, Phylum Archaeocyathida	Lectura Video explicativo por grupo de organismos Modelos 3D Fotografías Elaboración de práctica de laboratorio
<b>4</b>	7/10 de setiembre	<b>A</b>	Phylum Cnidaria	Lectura Video explicativo por grupo de organismos Modelos 3D Fotografías Elaboración de práctica de laboratorio



5	14/ 17 de setiembre	S	<b>I Examen Parcial Práctico</b>	
6	22/24 de setiembre	A	Phylum Bryozoa	Lectura: presentación e infografía Video explicativo por grupo de organismos Modelos 3D Fotografías Elaboración de práctica de laboratorio
7	28 set/1 de octubre	A	Phylum Brachiopoda	Lectura: presentación e infografía Video explicativo por grupo de organismos Modelos 3D Fotografías Elaboración de práctica de laboratorio
8	5/8 de octubre	A	Phylum Mollusca: Clase Gastropoda	Lectura: presentación e infografía Video explicativo por grupo de organismos Modelos 3D Fotografías Elaboración de práctica de laboratorio
9	12/15 de octubre	<i>Semana desconexión</i>		
10	19/22 de octubre	A	Phylum Mollusca: Clase Cephalopoda	Lectura: presentación e infografía Video explicativo por grupo de organismos Modelos 3D Fotografías Elaboración de práctica de laboratorio
11	26/29 de octubre	S	<b>II Examen Parcial Práctico</b>	
12	2/ 5 de noviembre	A	Phylum Mollusca: Clase Bivalvia, Clase Scaphopoda	Lectura: presentación e infografía Video explicativo por grupo de organismos Modelos 3D Fotografías Elaboración de práctica de laboratorio
13	9 de noviembre (Grupo 1 y 2)	A	Phylum Arthropoda	Lectura: presentación e infografía Video explicativo por grupo de organismos





				Modelos 3D Fotografías Elaboración de práctica de laboratorio <i>(Práctica se entrega la siguiente semana)</i>
<b>14</b>	16/19 de noviembre	<b>A</b>	Phylum Echinodermata	Lectura: presentación e infografía Video explicativo por grupo de organismos Modelos 3D Fotografías Elaboración de práctica de laboratorio
<b>15</b>	23/26 de noviembre	<b>A</b>	Reino Plantae, Ichnofósiles y algunos vertebrados	Lectura: presentación e infografía Video explicativo por grupo de organismos Modelos 3D Fotografías Elaboración de práctica de laboratorio
<b>16</b>	30 nov/ 3 de diciembre	<b>A</b>	<b>III Examen Parcial Práctico</b>	
<b>17</b>	7/10 de diciembre	<b>S</b>	Presentación del proyecto de períodos y épocas geológicas (Grupo 1, 2, 3)	Póster Presentación por Zoom
<b>Examen de ampliación</b>	<b>10 de diciembre del 2021</b>			

Las sesiones **presenciales sincrónicas** serán los días:

**Miércoles 8 de setiembre: 9-12 m.d** (Grupo 1 mañana), **1-4 pm** (Grupo 2 tarde)

**Miércoles 20 de octubre: 9-12 m.d** (Grupo 1 mañana), **1-4 pm** (Grupo 2 tarde)

**Jueves 26 de noviembre: 9-12 m.d** (Grupo 1 mañana), **1-4 pm** (Grupo 2 tarde)



## 5.a Recursos

Los recursos disponibles que se utilizarán en este curso son los siguientes: artículos científicos, enlaces a videos, videos producidos exclusivamente para el curso, presentaciones, infografías, modelos 3D, fotografías, entre otros.

## 6. Evaluación

TEORÍA		LABORATORIO	
I examen parcial	10%	I examen parcial	10%
II examen parcial	10%	II examen parcial	10%
Glosario	5%	III examen parcial	10%
TAREAS	20%	Proyecto de periodos y épocas geológicas	5 %
		Fichas de laboratorio	20%
<b>TOTAL</b>	<b>45%</b>		<b>55%</b>

## 7. Bibliografía recomendada

- ALENTINE, JAMES W.**, 2004: On the origin of Phyla. The University of Chicago Press. 609 págs.
- BENTON, M. J. & HARPER, D.A.T.**, 2009 : Introduction to Paleobiology and Fossil record. Wiley-Blackwell A John Wiley & Son, Ltd. Publication. 592 págs.
- BRADLEY, R.S.** 2015 :Paleoclimatology, Reconstructing Climates on the Quaternary, 3era edición Elsevier. 675 págs.
- BRASIER, M.D.**, 1980: Microfossils.- George Allen & UNWIN, Londres. 193 págs.
- CLARKSON, E.N.K.**, 1998 : Invertebrate palaeontology and evolution. Blackwell Science Ltd. 452 págs.
- FASTOVSKY, D.E. & WEISHAMPEL, D.B.** 2009: Dinosaurs: A Concise Natural History. Cambridge University Press. 379 págs.
- JOHANSON, D. & BLAKE, E.**, 1996: From Lucy to Language. Nevramont Publishing Company. Italy. 272 págs.
- KRICHER, J.** 2011: Tropical Ecology. Princeton University Press 632 págs.
- LEVINTON, J.S.** 2001: Genetic, Paleontology, and Macroevolution. 2da edición, Cambridge University Press.
- LOMOLINO, M.V., SAX, D.F., BROWN, J.H.** 2004: Foundations of Biogeography. Classic papers with commentaries. University of Chicago Press, 1291 págs.
- MELTZER, D.J.** 2010: First People in a New World: Colonizing Ice Age America. University of California Press. 446 págs.
- MORLEY, R.J.** 2000: Origin and Evolution of Tropical Rain Forest. John Wiley & Sons, Ltd. 362 págs.
- JOHANSON, D. & BLAKE, E.**, 1996: From Lucy to Language. Nevramont Publishing Company. Italy. 272 págs.
- PROTHERO, D.R.** 2013: Bringing Fossils to Life: An Introduction to Paleobiology. 3ra edición, Columbia University Press. 671 págs.
- RUPPERT, E.E. & BARNES, R.D.**, 1995: Zoología de los invertebrados. 6ta edición. Mexico D.F. Mac Graw-Hill Interamericana.
- SAWYER, G.J. & DEAK, V.**, 2007: The last human: A guide to twenty-two species of extant humans. China. Everest Printing Company. 256 págs.
- SEPKOSKI, D. & RUSE, M.** 2009 : The Paleobiological Revolution : Essays on the Growth of Modern Paleontology. University of Chicago Press. 568 págs.



UNIVERSIDAD DE  
COSTA RICA

**ECG**

Escuela Centroamericana  
**de Geología**

**TAYLOR, T.N., TAYLOR, E. KRINGS, M.** 2009 : Paleobotany, The Biology and Evolution of Fossil Plants. 2da edición Elsevier. 1230 págs.

**TRAVERSE, A.** 2008 : Paleopalynology. –En : Landman, N.H. & Jones, D.S. 2008 : Topics in Geobiology. 2da edición, Springer 811 págs.

**TURNER, D.** 2011 : Paleontology : A Philosophical Introduction. Cambridge University Press. 227 págs.