




Patrimonio paleontológico y colección de fósiles de la Universidad de Santander, Colombia

Patrimonio paleontológico y colección de fósiles de la Universidad de Santander, Colombia

Author:

 **Javier Hernando Jerez-Jaimes^{1*}**
 **Eliana Ximena Narváez-Parra²**

INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

Cómo citar este artículo:

Jerez Jaimes J. y Narváez Parra E., Patrimonio paleontológico y colección de fósiles de la Universidad de Santander, Colombia. *Innovaciencia* 2020; 8(1): 1-14. DOI: <http://dx.doi.org/10.15649/2346075X.818>

Fecha de recepción:

Received: 01 May 2020
Accepted: 30 August 2019
Published: 01 December 2020

Palabras clave:

Registro fósil, Paleontología, Formación Rosablanca, Formación Tibú-Mercedes, Formación Los Pinos.

Keywords:

Fossil record, Los Pinos Formation, Paleontology, Rosablanca Formation, Tibú-Mercedes Formation.

RESUMEN

En Colombia el registro fósil hace parte del Patrimonio Paleontológico de la nación, permite explicar el origen, la diversidad y distribución de diferentes formas de vida. El Servicio Geológico Colombiano se encarga de conservar y custodiar el Patrimonio Geológico y Paleontológico de la nación y es quien realiza el Inventario Nacional Geológico y Paleontológico. Con el presente trabajo se pretende realizar una breve descripción de las normatividades y procesos que rigen la colecta y mantenimiento de estos especímenes, así como dar a conocer los primeros registros fósiles con los que cuenta la Universidad de Santander que forman parte de la colección geológica de esta institución. La Universidad de Santander realiza su aporte a este patrimonio con el registro de 25 especímenes fósiles colectados en salidas de campo de los cursos de Biología y Paleontología del programa de Geología en las formaciones Rosablanca y Tibú-Mercedes de los municipios de Zapatoca y San Andrés (Santander) del periodo Cretácico inferior y de la Formación Los Pinos en el municipio de Samacá (Boyacá) del periodo Cretácico superior.

ABSTRACT

In Colombia, the fossil record is part of the Paleontological Heritage of the nation, it allows us to explain the origin, diversity and distribution of different forms of life. The Colombian Geological Service is responsible for maintaining and guarding the Geological and Paleontological Heritage of the nation and is the one who performs the Geological and Paleontological National Inventory. The present paper is intended to be a brief description of the regulations and processes governing the collection and maintenance of these specimens, as well as to show the first fossil records of the University of Santander that make part of the geological collection of this institution. The University of Santander makes its contribution to this heritage with the registration of 25 fossil specimens collected in the field trips of the courses of Biology and paleontology of the program of geology in the Formations Rosablanca and Tibú-Mercedes in the municipalities of Zapatoca and San Andrés (Santander) from the Lower Cretaceous period and from the Los Pinos Formation in the municipality of Samacá (Boyacá) from the Upper Cretaceous period.



^{1*} *M.Sc. Biología. Paleobiólogo Independiente. * Autor de correspondencia: javjerez@gmail.com

² M.Sc. Biología. Profesora. Asesora Especializada Vicerrectoría de Investigaciones, Universidad de Santander UDES. enarvaez@udes.edu.co

INTRODUCTION

La vida en este planeta es considerada por algunos científicos como una singularidad, el resultado de una probabilidad infinitesimal de hechos que condujeron a la construcción de las primeras moléculas, que servirían de bloques para los diferentes elementos que componen una célula. En este evento estocástico, una selección natural química favoreció aquellas moléculas que pudiesen almacenar información y replicarla para conservar las instrucciones de construcción y mantenimiento de esas novedades primordiales que sustentan las formas vivientes. Originadas unos 3700 millones de años atrás y estancadas en un mundo monótono de reproducción asexual por más de 1500 millones

de años, los procariotas experimentaron grandes presiones selectivas que favorecieron nuevos procesos de obtención de energía, como la depredación o la fotosíntesis, de igual forma, dieron origen al detonante de la diversidad biológica: la reproducción sexual, que daría origen a los organismos eucarióticos hace unos 1800 millones de años y aceleraría la evolución y la variabilidad genética, que nos permitiría como simples espectadores pasivos observar la evolución de las especies, desde sencillos organismos unicelulares, hasta los más complejos vertebrados, en un registro incompleto, escaso y esquivo de evidencias fósiles. Lucrecio en sus versos de “naturaleza de las cosas” nos muestra el origen de la Tierra y la vida como un proceso producto de múltiples repeticiones de ensayo y error:

Los principios, movidos de mil modos, 585
Sujetos a impulsiones exteriores
Después de tanto número de siglos,
Y conducidos a su mismo peso,
Cuando de todos modos se juntaron,
Y cuando todas las combinaciones 590
Posibles, entre sí experimentaron,
Después de mucho tiempo y muchas juntas
Y movimientos, se coordinaron
Por último, y se hicieron grandes masas,
Que llegaron a ser en cierto modo 595
El bosquejo primero de la Tierra,
Del mar, del Cielo y seres animados ⁽¹⁾.

Los fósiles, considerados en sentido estricto como cualquier evidencia preservada de vida en el pasado geológico, incluyen organismos completos, partes de ellos, impresiones o señales de su comportamiento han llamado la atención de los humanos, quienes los han coleccionado con diferentes fines, como artefactos mágico religiosos, curativos, elementos de estudio o de exhibición y como joyas. El registro de dichas colecciones de fósiles se puede ubicar desde Xenophanes de Colophon (murió 490 A.C.) quien fuese discípulo de Anaximandro (611 - 546 A.C.). Xenophanes estudió fósiles de peces y conchas para concluir que las zonas donde se encontraban fueron océanos en el pasado. De la misma forma, Herodoto (484-425 A.C.) observando conchas en Egipto llegó

a conclusiones similares a las de Xenophanes. El padre de la medicina Hippocrates de Cos (460-357 A.C.) también fue conocido por coleccionar fósiles ⁽²⁾.

Se considera a los fundadores de la Paleontología de invertebrados y la bioestratigrafía al naturalista francés Jean-Baptiste Lamarck (1744-1829) además de ser el creador del término *fossile* (fósil) y al zoólogo George Cuvier (1769-1832) el fundador de la anatomía comparada y la paleontología ⁽³⁾.

Es importante resaltar que el objetivo principal de este documento fue el de poner en conocimiento de la comunidad académica y administrativa de la

Universidad de Santander UDES y la comunidad en general, sobre el inicio de la colección institucional de especímenes fósiles y su respectivo registro ante el Servicio Geológico Colombiano, presentando además una breve introducción a los elementos legales que nos competen en la formación de profesionales en Geología, tanto a directivos, docentes, así como también a los estudiantes y personas que sienten curiosidad e interés por las evidencias fósiles y sus deberes con la conservación del patrimonio cultural de la nación.

Sobre las Colecciones

Según Simmons y Muñoz-Saba⁽⁴⁾, son considerados impulsos humanos naturales, las acciones de coleccionar objetos y de igual forma el proceso de organizarlos en un sistema (Sistematizar). Estas acciones constituyen la base de gran parte del conocimiento de nuestra especie, a partir de la clasificación de los animales en útiles o no útiles, plantas alimenticias, medicinales o venenosas, minerales y metales entre otros aspectos de las necesidades humanas. Generalmente las colecciones se guardan en Museos que pueden ser de Arte, Historia o de colecciones Biológicas. El propósito general de los museos es la generación de información, su perpetuación, su organización y su difusión.

Colecciones Biológicas-Paleontológicas

Las colecciones biológicas y antropológicas se inician como agrupamientos de elementos extraños, anómalos o con funciones mágico-religiosas. Un ejemplo fueron los glossopetrae (piedras lengua) que eran los dientes fosilizados de tiburones, las cuales fueron utilizadas para prevenir y curar mordeduras de serpientes. El misterio de los glossopetrae fue resuelto por las habilidades observacionales de Nicolaus Steno al estudiar la mandíbula de un tiburón blanco entre 1666 y 1667⁽⁵⁾. El desarrollo del método científico favoreció el desarrollo de colecciones enfocadas en la respuesta a preguntas de carácter científico. Las expediciones paleontológicas deben tener objetivos que conlleven a la solución de preguntas científicas más allá de la simple colección.

La figura 1 ilustra el trabajo de sistematización de las muestras colectadas en una salida de campo.



Figura 1. Registro de colecciones paleontológicas. Nótese la transcripción de las etiquetas de campo a etiquetas nuevas.

“La paleontología no sería una ciencia sin la existencia de colecciones paleontológicas. Cada fósil es una fuente de información única e irremplazable con los cuales se hacen interpretaciones geológicas, sistemáticas, paleobiológicas, paleobiogeográficas, evolutivas y paleoclimáticas. Sin su existencia física o su falta de disponibilidad, todo lo que se escriba o diga de ellos es simplemente un escenario”⁽⁶⁾.

Para la catalogación de los registros fósiles se ha construido el siglado UDESPAL para referirse a los especímenes de la colección paleontológica (PAL) de la Universidad de Santander UDES. La numeración se determinó con base en el orden de colección en campo. Los especímenes de material petrográfico se catalogaron con la sigla UDESPET.

El mecanismo de colecta de los especímenes se basó en la observación durante los recorridos

por las formaciones geológicas de interés. El material colectado se georreferenció, etiquetó y guardó en bolsas resellables para ser transportado a la Universidad de Santander UDES. Las determinaciones de los especímenes en campo y laboratorio fueron dirigidas por el profesor Javier H. Jerez-Jaimes quien se encontraba a cargo de esta disciplina en el programa de Geología.

Una ojeada a la Normatividad Colombiana

El decreto 1464 del 15 de septiembre de 2016⁽⁷⁾ incorpora al Servicio Geológico Colombiano como parte de la comisión Intersectorial Nacional del Patrimonio Mundial (CINPM), por su función referente a la protección del patrimonio geológico y paleontológico.

El decreto 1353 del 31 de julio de 2018 del Ministerio de Minas y Energía⁽⁸⁾ reglamenta lo relacionado con la gestión integral del patrimonio geológico y paleontológico de la Nación. Entre lo reglamentado es relevante destacar:

En el capítulo 10 artículo 2.2.5.10.2 se define el Patrimonio paleontológico como una parte del patrimonio geológico, integrado por el conjunto de restos directos o restos indirectos (resultado de su actividad biológica) que se han conservado en el registro geológico y al cual se ha asignado un valor científico, didáctico o cultural. De igual forma se define el ejemplar **Tipo** con base en el código de nomenclatura zoológica, y aunque no aparece expreso, también corresponde al definido por el código de nomenclatura botánica. De manera sencilla un ejemplar tipo es aquel con el cual se describe una nueva especie (Holotipo) y por lo tanto debe ser conservado en una colección de un Museo, hay varias categorías de ejemplares tipo, por lo que es recomendable revisar el código en la página de la International Commission on Zoological Nomenclature <https://www.iczn.org/the-code/the-international-code-of-zoological-nomenclature/the-code-online/>. Por ejemplo, si un ejemplar fuese una nueva especie de pez, se convertiría en un Holotipo y le daría un mayor valor (Científico) a cualquier

colección. Para el caso de las plantas el mecanismo de sistematización se rige por el código internacional de taxonomía Botánica el cual puede consultarse en la página de la International Association for Plant Taxonomy

<https://www.iapt-taxon.org/icbn/main.htm>.

El artículo 2.2.5.10.3. define la integración del patrimonio geológico y paleontológico, el cual es parte constitutiva del patrimonio de la Nación y lo integran los fósiles y los yacimientos fosilíferos, los meteoritos, y todas aquellas rocas, formaciones y estructuras geológicas, formas de relieve y cualquier manifestación geológica que, de acuerdo con la metodología de valoración del Servicio Geológico Colombiano se le asigne un valor científico, educativo, y/o cultural suficiente porque permiten conocer, estudiar e interpretar: el origen y evolución de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y presente.

El párrafo del artículo 2.2.5.10.1.4 expresa que las universidades colombianas debidamente acreditadas por el Ministerio de Educación Nacional que cuenten con los programas aprobado de Geología, Ingeniería geológica, Geociencias o Biología, así como los centros de investigación geológica y paleontológica acreditados por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, podrán ejercer la tenencia indefinida de bienes de interés geológico y paleontológico, tener colecciones de dichos bienes, bajo su responsabilidad, obligándose a su conservación en condiciones óptimas y disponibles para el estudio por la comunidad científica; previo registro en el Inventario Nacional Geológico y Paleontológico. El artículo 2.2.5.10.1.11 establece la autorización a las universidades con los programas y centros de investigación antes mencionados para la “Movilización y/o exhibición de bienes de interés geológico y paleontológico dentro del territorio nacional. De igual forma las universidades y centros de investigación tienen autorización para actividades de excavación e intervención de carácter paleontológico según lo expresado en el artículo 2.2.5.10.2.1.

Sobre las Salidas al campo

Se debe tener en cuenta que al salir al campo:

Artículo 2.2.5.10.1.8. Encuentros fortuitos de posibles bienes de interés geológico y paleontológico. Quien de manera fortuita encuentre posibles bienes de interés geológico y paleontológico, deberá dar aviso inmediato a las autoridades locales y al Servicio Geológico Colombiano o la entidad que este autorice en un plazo máximo de 24 horas siguientes al hallazgo.

Se le considera a Aristóteles como el precursor de la estrategia pedagógica de enviar los estudiantes al campo a coleccionar especímenes para su colección y estudio, un ejemplo de ello se aprecia en su “*Historia Animalium*” en donde la descripción de los elefantes la realizó con base en los datos de su estudiante Carlo Magno ⁽⁵⁾.

En el proceso de maduración del joven programa de Geología de la Universidad de Santander UDES se han realizado visitas al campo a los depósitos cretácicos de los municipios de Zapatoca y San Andrés (Figura 2) explorando los registros fósiles de las formaciones Rosablanca y Tibú-Mercedes respectivamente.



Figura 2. Observación del registro fósil de *Thalassinoides* en la formación Rosablanca (Zapatoca: Santander).

Las salidas al campo o field trips son una estrategia fundamental para el desarrollo de las competencias científicas y específicas de cada asignatura. Algunos

cursos básicos permiten la construcción de conceptos básicos y medulares para la interpretación y reconstrucción paleontológica. Las visitas al campo

deben partir de preguntas o interrogantes científicos que deberán ser desarrollados en la práctica. Muchos aspectos paleontológicos pueden ser resueltos sin la recolección de fósiles, otros requieren de varias muestras o especímenes. Teniendo claro que el registro fósil es un recurso limitado, es importante la concientización de los estudiantes, profesionales y comunidad en general del reporte y depósito del material encontrado en las colecciones de las respectivas universidades, centros de investigación o museos. Los especímenes de la colección paleontológica de la Universidad de Santander han sido obtenidos de dos visitas al campo durante el desarrollo de los cursos de Biología General al municipio de Zapatoca y de Paleontología General

al municipio de San Andrés (Santander) (Figura 3) durante el segundo semestre de 2018 y segundo semestre de 2019 respectivamente, cada una de estas experiencias con una duración de tres y cuatro días. Para una ubicación geográfica y geológica se recomienda revisar: Mapa Geológico del Cuadrángulo H-12, BUCARAMANGA (Dwight E. Ward y Richard Goldsmith, U.S. Geological Survey, y Andrés Jimeno V., Jaime Cruz B., Hernán Restrepo y Eduardo Gómez R., de INGEOMINAS, 1977) y la plancha 136 de MÁLAGA (Rodrigo Vargas H., Alfonso Arias T., Luis Jaramillo C., Noel Téllez I., de INGEOMINAS, 1984). Sin embargo, la Figura 4 muestra las secciones de las planchas que se exploraron durante las salidas al campo.



Figura 3. Localización de los municipios de Zapatoca y San Andrés (Santander, Colombia), en donde se colectaron los registros fósiles de la colección paleontológica de la Universidad de Santander UDES.

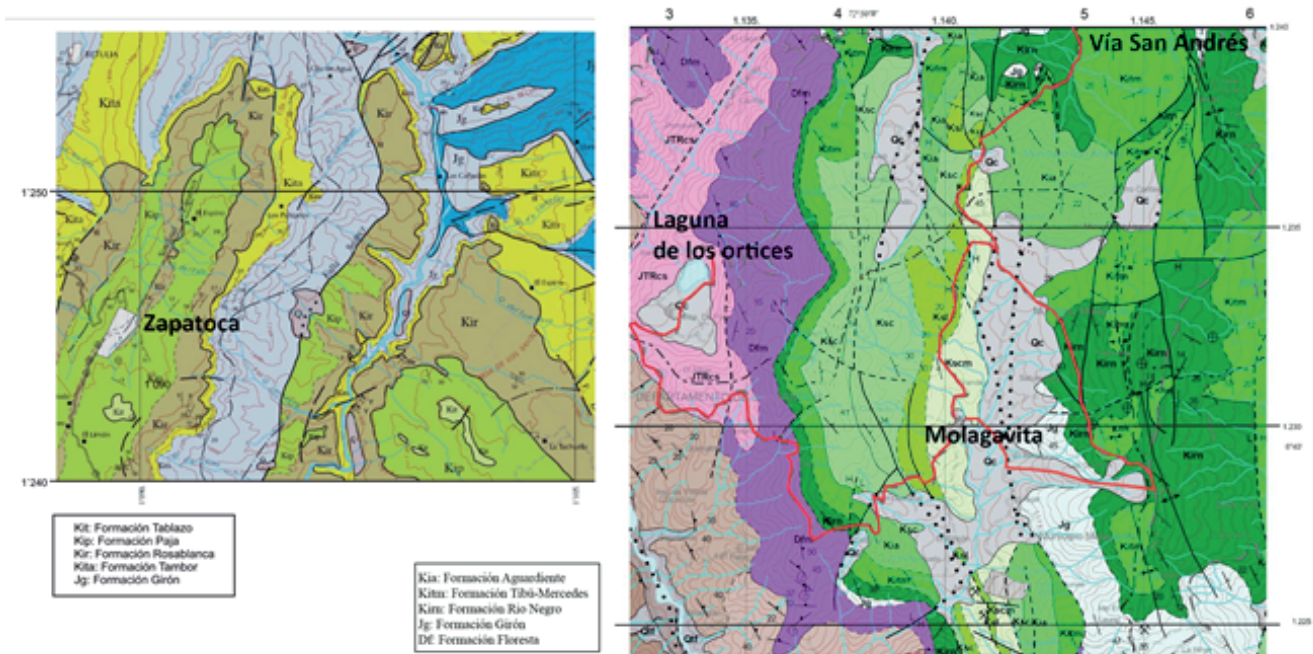


Figura 4. Secciones de las planchas H-12 de Bucaramanga y 136 de Málaga de los sitios de colecta.

CONCLUSIÓN

El proceso de sistematización de los primeros ejemplares fósiles colectados permitió llamar la atención de los entes administrativos para dar cumplimiento a los deberes adquiridos con la conservación del patrimonio cultural de la nación, a cargo en este caso, del Servicio Geológico Colombiano. De igual forma se convierte en un llamado al estudio responsable de los vestigios de las formas de vida del pasado y un estímulo mediado por la curiosidad, que contribuya al incremento de esta colección paleontológica de la institución y al conocimiento de la evolución de la vida en las tierras santandereanas.

La colección semilla de paleontología de la Universidad de la Universidad de Santander.

Los especímenes coleccionados se encuentran depositados en el Museo de Arqueológico, Etnológico e Histórico de la Universidad de Santander UDES, la finalidad de esta colección es la docencia y la investigación. Se relacionan los especímenes de esta colección en la Tabla 1 y siete plates que inician con los registros de un organismo unicelular protoctista avanzando a grupos más complejos de animales, anélidos, braquiópodos, bivalvos, gasterópodos, cefalópodos, equinoideos, crustáceos, cordados y finaliza con los ejemplares vegetales.

Tabla 1. Inventario y catalogación de la colección paleontológica de la Universidad de Santander UDES (UDESPAL)

Identificación	Rango taxonómico	Periodo	Fomación geológica	Lugar de Colecta
UDESPAL 001	<i>Toxaster colombianus</i>	Cretácico inferior Hauteriviano - Valanginiano	Rosablanca	Zapatoca (Santander)
UDESPAL 002	<i>Glomerula serpentina</i>	Cretácico inferior Hauteriviano - Valanginiano	Rosablanca	Zapatoca (Santander)
UDESPAL003	<i>Pterotrigonia</i> sp	Cretácico inferior Hauteriviano - Valanginiano	Rosablanca	Zapatoca (Santander)
UDESPAL004	<i>Ampulla</i> sp	Cretácico inferior Hauteriviano - Valanginiano	Rosablanca	Zapatoca (Santander)
UDESPAL005	<i>Exogyra</i> sp	Cretácico inferior Hauteriviano - Valanginiano	Rosablanca	Zapatoca (Santander)
UDESPAL006	<i>Amphidonte (Cerastreon) boussingaulti</i>	Cretácico inferior Hauteriviano - Valanginiano	Rosablanca	Zapatoca (Santander)
UDESPAL007	<i>Diplopodia texana</i>	Cretácico inferior Hauteriviano - Valanginiano	Rosablanca	Zapatoca
UDESPAL008	Pliosauridae	Cretácico inferior Hauteriviano - Valanginiano	Rosablanca	Zapatoca (Santander)
UDESPAL009	<i>Corbula</i> sp	Cretácico inferior Hauteriviano - Valanginiano	Rosablanca	Zapatoca (Santander)
UDESPAL010	Gastrópoda	Cretácico inferior Hauteriviano - Valanginiano	Rosablanca	Zapatoca (Santander)
UDESPAL011	<i>Exogyra (Aetostreon) coultoni</i>	Cretácico inferior Hauteriviano - Valanginiano	Rosablanca	Zapatoca (Santander)
UDESPAL012	<i>Cucullae gabrielis</i>	Cretácico inferior Hauteriviano - Valanginiano	Rosablanca	Zapatoca (Santander)
UDESPAL013	<i>Trigonia</i> sp	Cretácico inferior Hauteriviano - Valanginiano	Rosablanca	Zapatoca (Santander)
UDESPAL014	Ammonitida	Cretácico inferior Hauteriviano - Valanginiano	Rosablanca	Zapatoca (Santander)
UDESPAL015	Ammonitida	Cretácico inferior Hauteriviano - Valanginiano	Rosablanca	Zapatoca (Santander)
UDESPAL016	Percifomes?	Cretácico inferior Aptiano - Albiano	Tibú - Mercedes	San Andrés (Santander)
UDESPAL017	Pectinidae	Cretácico inferior Aptiano - Albiano	Tibú - Mercedes	San Andrés (Santander)
UDESPAL018	Gryphaeidae	Cretácico inferior Aptiano - Albiano	Tibú - Mercedes	San Andrés (Santander)
UDESPAL019	Angyospermae	Cuaternario	**	San Andrés (Santander)
UDESPAL020	<i>Exogyra boussingaulti</i>	Cretácico inferior Aptiano - Albiano	Tibú - Mercedes	San Andrés (Santander)
UDESPAL021	<i>Exogyra</i> sp	Cretácico inferior Aptiano - Albiano	Tibú - Mercedes	San Andrés (Santander)
UDESPAL022	Spermatophyta	Cretácico inferior	Tibú - Mercedes	San Andrés (Santander)
UDESPAL023	<i>Sellithyris sella</i>	Cretácico inferior Hauteriviano - Valanginiano	Rosablanca	Zapatoca (Santander)
UDESPAL024	<i>Orthokarstenia ewaldi</i>	Cretácico superior Maastrichtiano	Los Pinos	Samacá (Boyacá)
UDESPAL025	<i>Cenomacarcinus</i> sp	Cretácico superior Maastrichtiano	Los Pinos	Samacá (Boyacá)

** Dato desconocido.

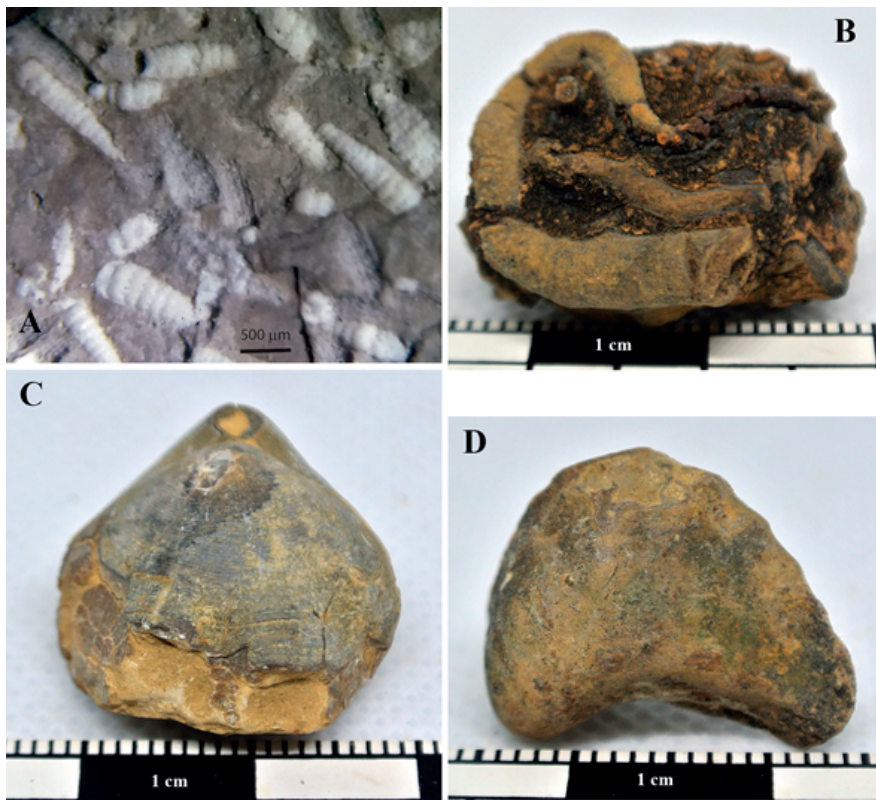


Plate 1. **A:** UDESPAL 024 *Orthokarstenia ewaldi*, **B:** UDESPAL 002 *Glomerula serpentina*, **C:** UDESPAL 023 *Sellithyris sella*, **D:** UDESPAL 003 *Pterotrignonia* sp.

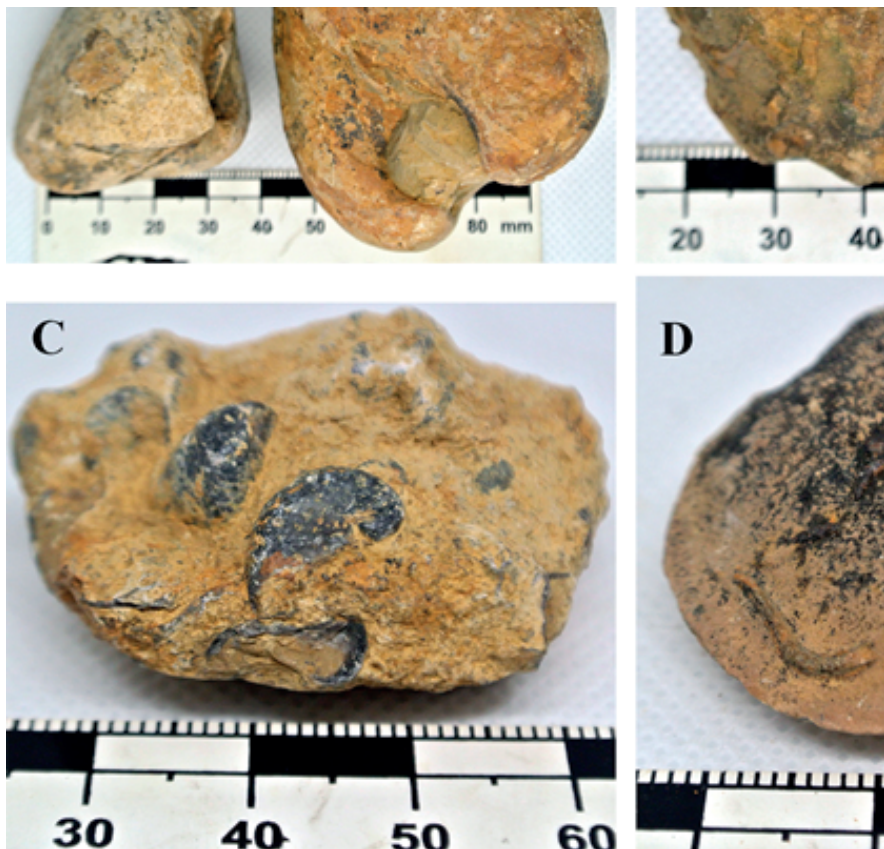


Plate 2. **A:** UDESPAL 012 *Cucullae gabrielis*, **B:** UDESPAL 013 *Trigonia* sp, **C:** UDESPAL 005 *Exogyra* sp, **D:** UDESPAL 009 *Corbula* sp.



Plate 3. **A:** UDES PAL 011 *Exogyra (Aetostreon) couloni*, **B:** UDES PAL 006 *Amphidonte (Cerastostreon) boussingaulti*, **C:** UDES PAL 017 Pectinidae, **D:** UDES PAL 020 *Exogyra boussingaulti*.



Plate 4. **A:** UDES PAL 018 Gryphaeidae, **B:** UDES PAL 021 *Exogyra* sp, **C:** UDES PAL 004 *Ampulla* sp, **D:** UDES PAL 010 Gastrópoda.

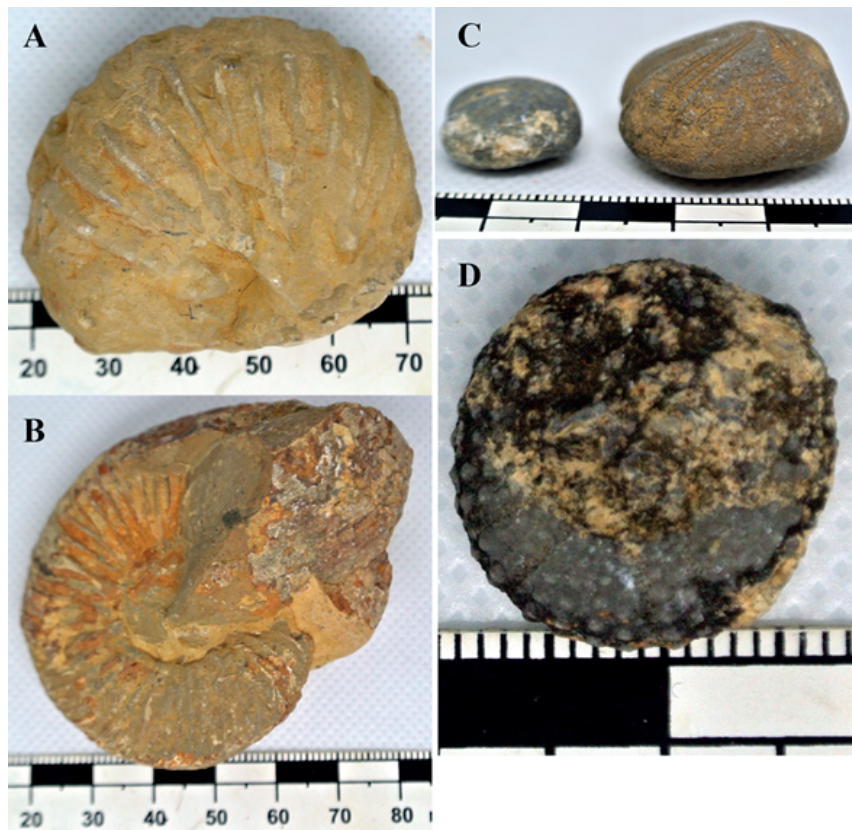


Plate 5: **A:** UDES PAL 014 Ammonitida, **B:** UDES PAL 015 Ammonitida, **C:** UDES PAL 001 *Toxaster colombianus*, **D:** UDES PAL 007 *Diplopodia texana*.

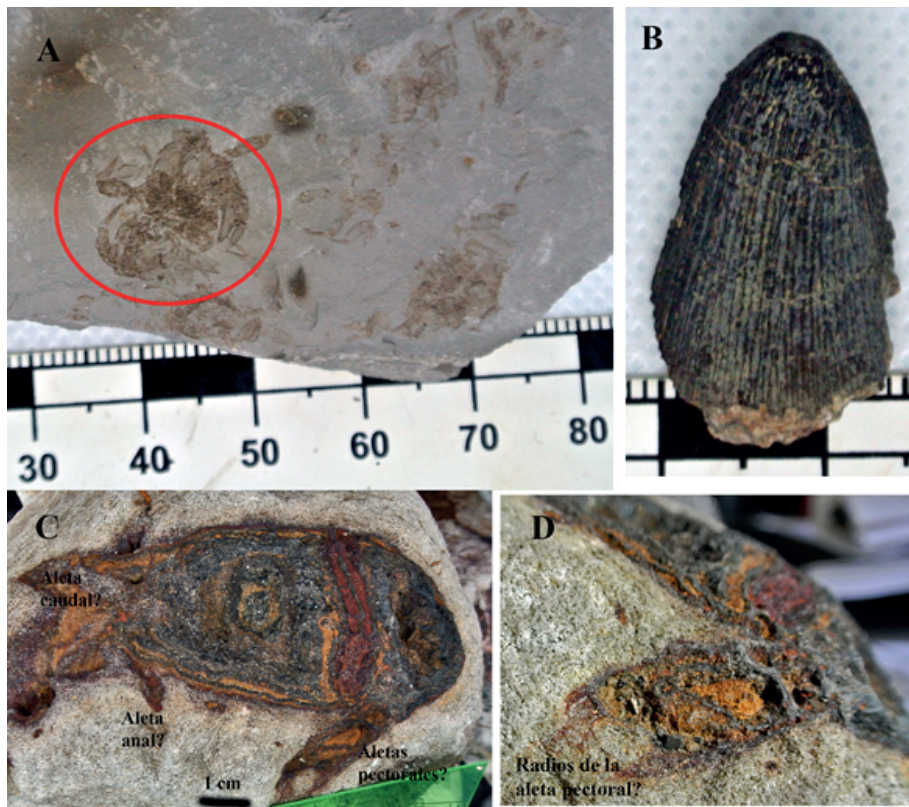


Plate 6: **A:** UDES PAL 025 *Cenomacarcinus* sp, **B:** UDES PAL 008 Pliosauridae, **C y D:** UDES PAL 016 Perciformes?.

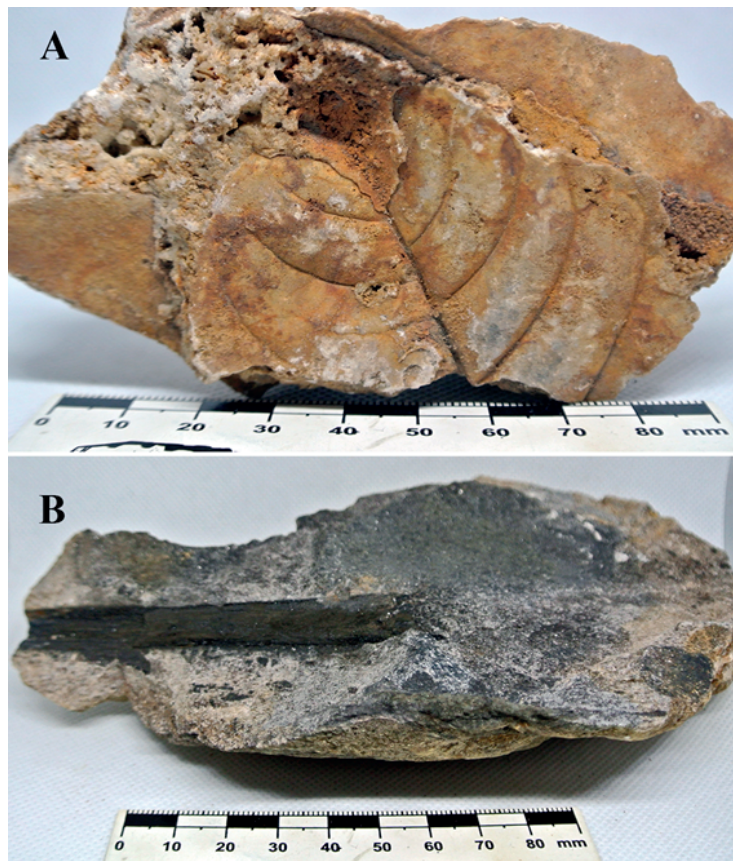


Plate 7. A: UDES PAL 019 Angyospermae, **B:** UDES PAL 022 Spermatophyta.

Agradecimientos

Este proceso de enseñanza y aprendizaje no se habría llevado a cabo sin los estudiantes de los cursos Biología para Geología y Paleontología General de los periodos 2018B y 2019B de la Universidad de Santander UDES y el Geólogo Álvaro Osma Duarte. Igualmente se agradece a los pares evaluadores por las contribuciones realizadas para la mejora de este documento.



De izquierda a derecha Jefferson Fabián Carrillo Carvajal, Leidy Natalia Camacho Quintero, Luis Alejandro Sánchez García, Weimar Alonso Bautista Caballero, Julieth Camila Chacón Quiñones, Roberth Sneiderth Arenas Castañeda, Daniel Alfonso Sandoval Roper, Rafael Mauricio Santos Morales, Javier H. Jerez-Jaimes y Alvaro Sergio Osma. Cueva del Nitro (Zapatoca, Santander).



Luis Diego Rodríguez Barros, Diego Camilo Leal Mosquera, Christian Hernández Gómez, Rafael Mauricio Santos Morales, Anderson Steffh Marín Quiroga, Weimar Alonso Bautista Caballero, Fabián Andrés Zarza Rincón, Ana María Quintero Valencia, Juan Camilo Martínez Peñuela y Daniela Claire Delgado Quiroga. Vía Curos-Málaga (Santander).

REFERENCIAS

1. Tito Lucrecio Caro. (99-55 A.C) De la naturaleza de las cosas. [Internet] [Consultado 11 nov 2019]. Disponible en: http://www.cervantesvirtual.com/obra-visor/de-la-naturaleza-de-las-cosas-poema-en-seis-cantos--0/html/ff0be64e-82b1-11df-acc7-002185ce6064_8.html#I_22_
2. Evolution and Paleontology in the Ancient World. [Consultado 11 Nov 2019]. Disponible en: <https://ucmp.berkeley.edu/history/ancient.html>
3. Servais T, Antoine P. O, Danelian T, Lefebvre B, and Meyer-Berthaud B. Paleontology in France: 200 years in the footsteps of Cuvier and Lamarck. *Paleontología Electrónica*. 2012; 15, Issue 1; 2E:12p. [Consultado 02 nov 2019]. Disponible en: https://palaeo-electronica.org/content/pdfs/comment_french.pdf
4. Simmons J. E, y Muñoz-Saba Y. Conservación Internacional. Serie Manuales de Campo. Cuidado, Manejo y Conservación de las Colecciones Biológicas. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá; 2005.
5. Martin, R. A. 2003. Glossopetrae and the Birth of Paleontology. World Wide Web Publication. [Internet]. [Consultado 4 nov 2019]. Disponible en: <http://www.elasmo-research.org/copyright.htm>
6. Cristín A, Perrilliat M. C. Las colecciones científicas y la protección del patrimonio paleontológico, *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*. 2011; 63(3), 421-7. [Consultado 07 nov 2019]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-33222011000300004&lng=es&tlng=es.
<https://doi.org/10.18268/BSGM2011v63n3a4>
7. Decreto 1464 de 2016. “Por el cual modifica parcialmente el Decreto 1257 del 14 de junio de 2012.” [Consultado 07 nov 2019]. Disponible en: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=79953>
8. Ministerio de Minas y Energía. Decreto Número 1353 de 31 Julio de 2018. Por el cual se Adiciona el capítulo 10 al Título V de la parte 2 del libro 2º del Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo de Minas y Energía en lo relacionado con la gestión integral del patrimonio geológico y paleontológico de la Nación y se dictan otras disposiciones. [Consultado 07 nov 2019]. Disponible en: <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%201353%20DEL%2031%20DE%20JULIO%20DE%202018.pdf>