



**INFORME DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LA COLECCIÓN
GEOLÓGICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES DE LA UNIVERSIDAD
DEL ROSARIO**

Bogotá, julio de 2022



**El futuro
es de todos**

Minenergía

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO ©

Oscar Paredes Zapata
Director General

Mario Andrés Cuellar Cárdenas
Director Técnico de Geociencias Básicas

Marcela Gómez Pérez
Coordinadora Grupo Museo Geológico e Investigaciones Asociadas

AUTORES

Jonatan Bustos Sotelo
Mauricio Pardo Jaramillo
Marcela Gómez Pérez
Diana Martínez Matiz

Grupo de trabajo Museo Geológico e Investigaciones Asociadas

Citación: Bustos, J., Pardo – Jaramillo, M., Gómez – Pérez, M., Martínez – Matiz, D., (2022). *Informe de caracterización y valoración de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario*. Bogotá: Servicio Geológico Colombiano.

CONTENIDO

RESUMEN	4
ABSTRACT	4
PALABRAS CLAVE	4
INTRODUCCIÓN	5
1 IDENTIFICACIÓN DE LA COLECCIÓN	6
1.1 Datos de identificación	6
2 RESEÑA HISTÓRICA DE LA COLECCIÓN	8
3 USO DE LA COLECCIÓN	11
4 DESCRIPCIÓN DE LA COLECCIÓN	17
4.1 Piezas del Cretácico	17
4.1.1 Formación Rosa Blanca	17
4.1.2 Formación la Paja	20
4.1.3 Formación Chipaque	22
4.2 Piezas del Cenozoico	23
4.2.1 Formación Cerrejón	23
4.2.2 Formación Lisama	25
4.2.3 Formación Castilletes	26
4.2.4 Cuaternario de Pubenza	28
4.3 Otras unidades geológicas representadas	29
5 METODOLOGÍA EMPLEADA	30
6 VALORACIÓN DE LA COLECCIÓN	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
ÍNDICE DE FIGURAS	38

RESUMEN

La colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario nace en 2018 a partir de las investigaciones realizadas por estudiantes y profesores. Está conformada por fósiles que abarcan un rango temporal Jurásico – Pleistoceno tardío que provienen de unidades geológicas como las formaciones Rosa Blanca y la Paja del Cretácico Inferior, La Formación Cerrejón del Paleoceno y el Cuaternario de Pubenza. Esta colección comprende grupos de vertebrados (pterosaurios, tortugas, crocodilomorfos, serpientes, peces y mamíferos) invertebrados (ammonoideos, insectos, crustáceos y equinodermos) y plantas. Se reconoce un valor científico en esta colección a partir de su aporte en el conocimiento de nuevos taxones fósiles y su relación con algunos de los yacimientos paleontológicos de amplio reconocimiento en Colombia. Sus valores educativo y cultural se manifiestan en la estrecha relación que tiene la colección con el quehacer de la Facultad de Ciencias Naturales en la generación y divulgación del conocimiento científico entorno al registro fósil colombiano.

ABSTRACT

The geological collection of the Faculty of Natural Sciences of the Universidad del Rosario was born in 2018 from the research carried out by students and professors. It is made up of fossils that cover a Jurassic - Late Pleistocene temporal range that come from geological units such as the Rosa Blanca and la Paja formations of the Lower Cretaceous, the Cerrejón Formation of the Paleocene, and the Quaternary of Pubenza. This collection includes groups of vertebrates (pterosaurs, turtles, crocodylomorphs, snakes, fishes, and mammals) invertebrates (ammonoids, insects, crustaceans, and echinoderms), and plants. A scientific value is recognized in this collection based on its contribution to the knowledge of new fossil taxa and its relationship with some of the widely recognized paleontological sites in Colombia. Its educational and cultural values are manifested in the close relationship that the collection has with the work of the Faculty of Natural Sciences in the generation and dissemination of scientific knowledge around the Colombian fossil record.

PALABRAS CLAVE

Universidad del Rosario, Colección, Patrimonio Ex – situ

INTRODUCCIÓN

El Servicio Geológico Colombiano (SGC) es la entidad de orden nacional encargada de desarrollar e implementar la política de protección, conservación y preservación del patrimonio geológico y paleontológico del país, en virtud de las facultades asignadas a través de los Decretos Ley 4131 de 2011, Decreto 2703 de 2013 y Decreto 1353 de 2018. Es así, que el Instituto está facultado para la identificación, valoración, conservación, divulgación y protección de dicho patrimonio como parte del patrimonio de la Nación.

En ese sentido y en cumplimiento de lo señalado en el Decreto 1353 de 2018 mediante el cual se estableció el Sistema de Gestión Integral del Patrimonio Geológico y Paleontológico, el SGC se encuentra adelantando acciones para la identificación, valoración, protección, conservación, rehabilitación y la transmisión a las futuras generaciones de este patrimonio.

Es así, que en el proceso de implementación del Sistema, el Museo Geológico e Investigaciones Asociadas como instancia responsable de identificar y administrar el Inventario Nacional Geológico y Paleontológico (INGEP), y como parte del trámite de Registro en el INGEPE, en el cual se adelanta la valoración de la colección geológica de la Universidad del Rosario, se realiza el presente informe de caracterización y valoración, en el cual se incluye en primera instancia los datos de identificación de la colección, seguido por la narración de su historia y los usos que se le ha dado, para finalizar con la información específica sobre las piezas de la colección sobre las cuales se adelanta la valoración y su contexto geológico.

Esto, teniendo en cuenta que el patrimonio geológico y paleontológico mueble ha sido seleccionado y conservado en colecciones, donde se han identificado, clasificado y agrupado piezas en un contexto seguro y adecuado para su estudio y divulgación, lo que los hace importantes para la ciencia. El análisis integral que se hace en la presente valoración contempla que el patrimonio ex situ es el producto de la relación entre la historia, misión y origen de las instituciones y las personas que lo custodian, así como de los usos dados y la caracterización geológica que se realiza sobre las piezas que la componen.

La finalidad de realizar la valoración de la colección es definir si es suficientemente representativa para la nación, para ser declarada como Bien mueble de Interés Geológico y Paleontológico y se registrada en el INGEPE.

1 IDENTIFICACIÓN DE LA COLECCIÓN

La Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario es una unidad con un fuerte enfoque en investigación científica y un gran compromiso con el desarrollo sostenible en Colombia y el mundo. Busca adelantar docencia e investigación de impacto y relevancia, donde los grandes protagonistas sean sus estudiantes, profesores e investigadores. Como parte de su quehacer, la Facultad de Ciencias Naturales ha conformado colecciones científicas de especímenes biológicos y geológicos. La colección geológica está dedicada principalmente a la curación y preservación de fósiles, particularmente aquellos que se describen en las publicaciones que realizan estudiantes e investigadores de la universidad. El acceso a esta colección es principalmente para la comunidad científica con fines de comparaciones o estudios avanzados.

1.1 Datos de identificación

Nombre entidad: Universidad del Rosario.

Nombre de la colección geológica: Colección Geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario.

Ubicación: Carrera 24 # 63C – 69 – Sede Quinta de Mutis, Bogotá D.C.

Fecha de creación de la colección: 2018

Categorías y número de piezas de la colección: La colección está conformada por 146 piezas correspondientes a elementos paleontológicos. Sin embargo, el registro iniciará con 44 de estas.

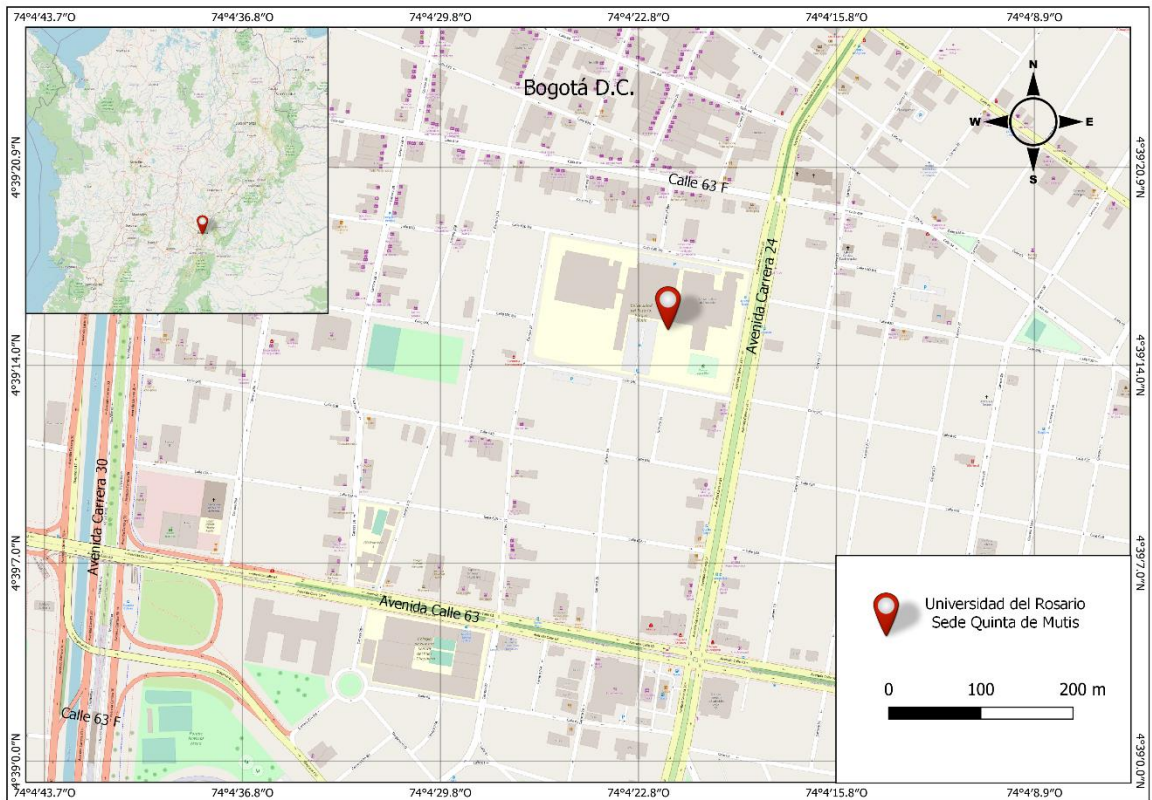


Figura 1. Ubicación de la Universidad del Rosario sede Quinta de Mutis
Fuente: Grupo Museo Geológico e Investigaciones Asociadas, 2022

2 RESEÑA HISTÓRICA DE LA COLECCIÓN

La Universidad del Rosario fue fundada en el año de 1653, gracias a las gestiones de Fray Cristóbal de Torres, bajo el nombre de Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario (Pardo Campillo, 2016). En los primeros 150 años de su existencia las cátedras de Filosofía, Teología y Cánones fueron los ejes centrales de la educación rosarista (Pardo Campillo, 2016). En el año de 1762 se instauró la cátedra de Matemáticas, a cargo de José Celestino Mutis, constituyéndose en la primera cátedra de este estilo impartida en Colombia. (Pardo Campillo, 2016). A principios del siglo XIX, tras la muerte de Mutis, Francisco José de Caldas ocupó la cátedra de matemáticas (Pardo Campillo, 2016). Paralelamente, se empezaron a tejer en la universidad las ideas políticas que llevarían al proceso de la primera república colombiana (Pardo Campillo, 2016).

Hasta mediados del siglo XIX aún continuaba la discusión entre ciencia y escolástica, lo cual se veía reflejado en los cambios de los programas de las carreras, que por demás se mantuvieron constantes en este periodo: Filosofía, Teología, Jurisprudencia, Medicina y la cátedra de Matemáticas (Pardo Campillo, 2016). El Rosario, a través de sus catedráticos y estudiantes ha sido parte de hitos importantes en la historia del país (Pardo Campillo, 2016). Figuras destacadas de la independencia provienen del Colegio Mayor del Rosario, debido a que existía una relación muy clara entre los saberes ilustrados que venían de Europa, y las prácticas del ejercicio del poder que pregonaban estos académicos rosaristas (Pardo Campillo, 2016).

Si bien la Universidad del Rosario cuenta con un origen remoto, la Facultad de Ciencias Naturales se constituyó recientemente en el año 2008 y desde entonces orientó sus acciones al diseño de los distintos programas de pregrado y posgrado que harían parte de la misma (Universidad del Rosario, 2009). La propuesta contempló la formación inter y transdisciplinar mediante módulos temáticos integradores, que abarcaran el estudio de los fenómenos naturales, sociales, económicos y humanos y que permitieran a los estudiantes familiarizarse con temas orientados al entendimiento del universo, la sociedad y el pensamiento como campos complejos, que exigen la formación de equipos integradores desde las disciplinas para su estudio (Universidad del Rosario, 2009).

Actualmente, la Facultad de Ciencias Naturales cuenta con dos programas de pregrado: Biología y Ciencias del Sistema Tierra y dos posgrados: Maestría en Ciencias Naturales y Doctorado en Ciencias Naturales (Universidad del Rosario, 2016).

El programa en Ciencias del Sistema Tierra inició en 2021, proyectándose como el único en Colombia y toda Latinoamérica que educa profesionales íntegros con una formación transdisciplinar en aspectos de vital trascendencia para la sociedad y la ciencia; integrando todos los aspectos que conforman el planeta Tierra desde la geología, climatología,

sostenibilidad, hidrología y la interacción de estas con la biósfera dentro de la cual está el componente humano (Universidad del Rosario, 2021).

En el año 2018, con la llegada de Edwin Cadena a la Universidad del Rosario (actualmente profesor titular del programa Ciencias del Sistema Tierra) surgió la necesidad de conformar una colección para salvaguardar el material paleontológico estudiado a partir de las investigaciones adelantadas desde la Facultad de Ciencias Naturales por parte de profesores y estudiantes (E. Cadena, comunicación personal, mayo de 2022). La colección por lo tanto desde su origen ha sido de carácter científico y se ha integrado por material tipo o de referencia, objeto en su mayoría de publicaciones especializadas (E. Cadena, comunicación personal, mayo de 2022).

Dentro de las unidades geológicas y localidades que han sido foco de la colecta del material paleontológico que conforma la colección están algunas de las más representativas para el país, entre ellas se tienen: la Formación la Paja en el municipio de Villa de Leyva, la Formación Rosa Blanca en el municipio de Zapatoca, las formaciones Cerrejón y Castilletes en la Alta Guajira, y depósitos cuaternarios en Pubenza – Cundinamarca (E. Cadena, comunicación personal, mayo de 2022). Las actividades de recolección han surgido a partir de proyectos impulsados desde la Universidad del Rosario y que han contado con la participación de instituciones como el Smithsonian Tropical Research Institute y la Universidad de Washington (E. Cadena, comunicación personal, mayo de 2022).

Como un ejemplo, a partir del trabajo colaborativo entre El Servicio Geológico Colombiano, el Smithsonian Tropical Research Institute e ISAGEN, se realizó el rescate de material paleontológico durante el desarrollo de las obras para la construcción del embalse de Hidrosogamoso en el departamento de Santander (E. Cadena, comunicación personal, mayo de 2022). Dentro del material rescatado, se cuentan algunos restos de reptiles (tortugas y crocodilomorfos) provenientes de la Formación Lisama, que reposan en la colección de la Universidad del Rosario (Cadena, 2020a). Es importante destacar, que debido a la inundación de la zona del embalse de Hidrosogamoso se ha perdido el acceso a localidades tipo de unidades geológicas y afloramientos de interés, sin embargo, gracias al material presente en diferentes colecciones, como la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, aún es posible tener acceso a parte del registro fósil que se preservó en esas rocas.



Figura 2. Sitio del hallazgo de los primeros restos de vertebrados reportados para la Formación Lisama
Fuente: (Cadena, 2020a)

En el año 2019 la colección se integró a la red de museos y colecciones geológicas y paleontológicas, lo cual junto con la participación en las diferentes versiones del encuentro de museos y colecciones geológicas y paleontológicas ha permitido visibilizar las investigaciones adelantadas desde la Facultad de Ciencias Naturales (Sgcol, 2020). A futuro se contempla integrar la colección geológica, sumando muestras de minerales y rocas, con las colecciones biológicas en el Museo de Historia Natural de la Universidad del Rosario (E. Cadena, comunicación personal, mayo de 2022).

3 USO DE LA COLECCIÓN

Debido al origen científico de esta colección, a partir del resultado de las investigaciones adelantadas por profesores y estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, gran parte de las piezas han sido objeto de publicaciones especializadas en revistas internacionales, correspondiendo a la descripción de nuevas especies o primeros reportes para Colombia de taxones de vertebrados e invertebrados de diferentes temporalidades, dentro de las cuales se destacan:

- El primer reporte para Colombia de restos de pterosaurio, hallados en rocas del Cretácico Inferior dentro de la Formación Rosa Blanca en el departamento de Santander (Cadena *et al.*, 2020).
- El reporte de la preservación excepcional de piel en un pez fosilizado del Cretácico Inferior hallado en rocas de la Formación la Paja en el departamento de Santander (Alfonso-Rojas and Cadena, 2020).
- El reporte de la ocurrencia de tortugas pelomedusoides para el Valanginiano de Colombia en rocas de la Formación Rosa Blanca en el departamento de Santander (Cadena, 2020b).
- La descripción de la nueva especie de tiburón hybodontiforme *Strophodus rebecca* a partir de material hallado en los miembros Carrizal y El Sapo de la Formación Rosa Blanca en el municipio de Zapatoca, Santander (Carrillo-Briceño and Cadena, 2022).
- El primer reporte para Colombia de restos de coleópteros y efemerópteros en rocas del Cretácico Superior dentro de la Formación Chipaque en del departamento de Cundinamarca (Alfonso-Rojas and Cadena, 2022).
- El primer reporte de nidos de avispas en depósitos del Pleistoceno tardío en Pubenza Cundinamarca (Alfonso-Rojas *et al.*, 2021).

A partir del material presente en la colección se desarrolló un trabajo de grado por un estudiante del pregrado de Biología de la Universidad del Rosario relacionado con la diversidad de ammonoideos del Cretácico Inferior en rocas de la Formación Rosa Blanca (Alejandro and Camelo, 2022).

Los resultados de los estudios realizados por la Facultad de Ciencias Naturales han sido divulgados a la comunidad científica y público en general mediante diferentes medios. A través de las redes sociales de la universidad (Facebook, Twitter e Instagram) se publican infografías con la información de nuevos artículos y hallazgos que se abordan con mayor detalle en notas de la revista Nova Et Vetera (E. Cadena, comunicación personal, mayo de 2022). Dentro de la facultad se cuenta con una iniciativa dirigida a la comunidad universitaria en la que se publican notas semanalmente sobre especies biológicas y especies fósiles, además se proyectan videos de las investigaciones paleontológicas desarrolladas (E. Cadena, comunicación personal, mayo de 2022).



Figura 3. Publicaciones en Facebook a partir del primer reporte de restos de pterosaurio para Colombia

Fuente: <https://www.facebook.com/cienciasnaturalesur/photos/2108011785997877>
<https://www.facebook.com/cienciasnaturalesur/photos/2108011669331222>



Figura 4. Publicación en twitter a partir del reporte de una nueva especie de tiburón hybodontiforme

Fuente: https://twitter.com/fcn_ur/status/1532410407167590404/photo/1



Figura 5. Publicación en Twitter a partir del primer reporte de insectos coleópteros y efemerópteros para el Cretácico Superior de Colombia

Fuente: https://twitter.com/fcn_ur/status/1480993573252304897/photo/1



Figura 6. Nota en el periódico Nova Et Vetera sobre el primer reporte de restos de pterosaurio para Colombia

Fuente: <https://www.urosario.edu.co/Periodico-NovaEtVetera/Medio-Ambiente/Descubren-reptiles-voladores-colombianos-de-hace-1/>



Figura 7. Nota en el periódico Nova Et Vetera sobre el primer reporte de insectos coleópteros y efemerópteros para el Cretácico Superior de Colombia

Fuente: <https://www.urosario.edu.co/Periodico-NovaEtVetera/Medio-Ambiente/Descubren-insectos-que-habitaron-el-centro-de-Colo/>



Figura 8. Nota en el periódico Nova Et Vetera sobre el reporte de un pez fósil con preservación excepcional de piel

Fuente: <https://www.urosario.edu.co/Periodico-NovaEtVetera/Nuestra-U/Descubren-piel-fosilizada-en-un-pez-fosil-de-hace/>

Con la participación en escenarios virtuales como el primer Congreso Colombiano de Paleontología en el año 2020 y la serie de charlas *hablemos de paleobiología*, se han dado a conocer, principalmente a la comunidad científica, algunos de los estudios realizados con piezas presentes en la colección tales como la preservación de piel fosilizada de un pez hallado en rocas de la Formación la Paja y la descripción de material paleontológico proveniente del yacimiento de Pubenza (Museo Paleontológico de Villa de Leyva, 2021; PaleoBiología UN, 2021).

Hallazgos como los restos de pterosaurio y la nueva especie de tiburón (*Strophodus rebecca*) han tenido amplia divulgación a través de medios tradicionales como los periódicos El Tiempo, El Espectador y la revista Semana.



Figura 9. Nota en la revista Semana sobre el primer reporte de restos de pterosaurio para Colombia

Fuente: <https://www.semana.com/contenidos-editoriales/ciencia-es-su-turno/articulo/asi-se-descubrio-el-primer-fosil-de-pterosaurio-en-colombia/698881/>



Figura 10. Nota y entrevista en el periódico El Espectador a partir del reporte de una nueva especie de tiburón hybodontiforme

Fuente: <https://www.elespectador.com/ciencia/encuentran-en-colombia-una-especie-de-tiburon-extinta/>

Actualmente, el acceso al material presente en la colección se da únicamente con fines investigativos, sin embargo, con el objetivo de facilitar su consulta a toda persona interesada en cualquier parte del mundo, se está trabajando en una herramienta para la digitalización y visualización en 3D de algunas piezas (E. Cadena, comunicación personal, mayo de 2022).

La colección no cuenta con una exhibición al público en general, no obstante, desde la universidad se está planeando una exposición itinerante sobre la evolución de las tortugas de Colombia junto con el Centro de Investigaciones Paleontológicas y El Museo de Historia Natural de la Tatacoa, donde se generarán réplicas a partir de piezas presentes en las diferentes colecciones y que se proyecta empiece a funcionar en el año 2023 (E. Cadena, comunicación personal, mayo de 2022). Además, con la integración a futuro de la colección geológica y las colecciones biológicas en el Museo de Historia Natural de la Universidad del Rosario se espera contar con un espacio de exhibición permanente (E. Cadena, comunicación personal, mayo de 2022).

4 DESCRIPCIÓN DE LA COLECCIÓN

La Colección Geológica de la Universidad del Rosario está conformada por piezas de carácter paleontológico que comprenden grupos de vertebrados (pterosaurios, tortugas, cocodrilos, serpientes y peces) invertebrados (ammonoideos, insectos, crustáceos y equinodermos), plantas e icnofósiles. Representa un registro de diferentes unidades geológicas desde el Jurásico hasta el Pleistoceno tardío, destacándose las formaciones Rosa Blanca y la Paja del Cretácico Inferior, la Formación Chipaque del Cretácico Superior, las formaciones Cerrejón y Lisama del Paleoceno, la Formación Castilletes del Mioceno y el Cuaternario de Pubenza. La mayoría de las piezas provienen de los departamentos de Santander, la Guajira y Cundinamarca.

A continuación, se realiza la descripción de las piezas que integran la colección de acuerdo con la temporalidad y unidad geológica correspondiente, algunas de las cuales han sido objeto de publicaciones científicas.

4.1 Piezas del Cretácico

4.1.1 Formación Rosa Blanca

Es una unidad geológica definida en la región del Valle Medio del Río Magdalena (Etayo-serna *et al.*, 2019). Se sitúa por encima de la Formación Cumbre y por debajo de la Formación la Paja (Etayo-serna *et al.*, 2019). Su litología está constituida por calizas, dolomitas, margas y arenitas (Etayo-serna *et al.*, 2019). Es subdividida en 5 miembros, siendo del más antiguo al más reciente: M. Lagunetas, M. Carrizal, M. Zo, M. El Sapo y M. Zapatoca (Etayo-serna *et al.*, 2019). El ambiente sedimentario interpretado para esta unidad abarca depósitos supramareales en condiciones evaporíticas y ambientes marinos someros y transicionales con influencia fluvial (Etayo-serna *et al.*, 2019). Su edad está comprendida entre el Berriasiano y el Hauteriviano (Etayo-serna *et al.*, 2019).

El registro fósil de la Formación Rosa Blanca comprende restos de invertebrados (bivalvos, gasterópodos, crustáceos, ammonoideos, ostrácodos, equinodermos, braquiópodos, briozoos), vertebrados (tortugas, crocodilomorfos, condriictios, ictiosaurios, plesiosaurios y pterosaurios), microfósiles tales como foraminíferos y algas e icnofósiles tales como Thallasinoides (Larsson *et al.*, 2011; Cadena *et al.*, 2013, 2020; Etayo-serna *et al.*, 2019; Alejandro and Camelo, 2022; Carrillo-Briceño and Cadena, 2022).

Algunos de los fósiles de la Formación Rosa Blanca, estudiados y descritos en artículos científicos hacen parte de esta colección geológica. Entre ellos encontramos los primeros restos de un pterosaurio reportados para Colombia (Cadena *et al.*, 2020), la primera ocurrencia de tortugas pelomedusoides en el Valanginiano para el norte de Sudamérica

(Cadena, 2020b), el material tipo de la nueva especie de tiburón hybodontiforme *Strophodus rebecae* (Carrillo-Briceño and Cadena, 2022), y algunos ammonoideos que hicieron parte del trabajo de grado de un estudiante del pregrado de Biología (Alejandro and Camelo, 2022). Además, se tienen restos de crocodilomorfos y tortugas que no han sido estudiados o se encuentran en estudio.



Figura 11. Fragmento de mandíbula de pterosaurio

Fuente: Inventario de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, 2022



Figura 12. Fémur de crocodiliforme

Fuente: Inventario de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, 2022

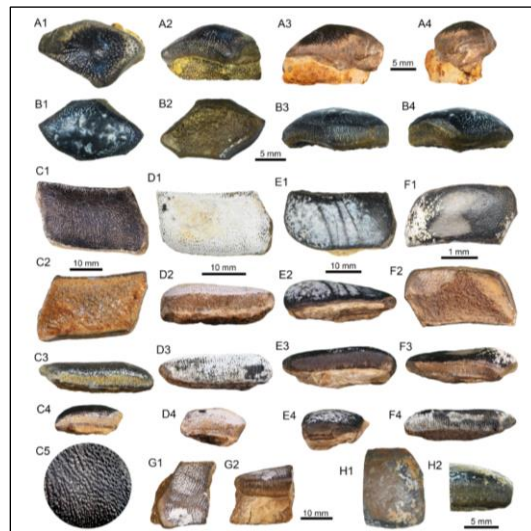


Figura 13. Dientes de la especie de tiburón hyodontiforme *Strophodus rebecae*

Fuente: Inventario de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, 2022



Figura 14. Fragmento de húmero de tortuga

Fuente: Inventario de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, 2022



Figura 15. Fragmento de caparazón de tortuga pelomedusoide

Fuente: Inventario de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, 2022



Figura 16. Fragmento de fémur de tortuga

Fuente: Inventario de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, 2022

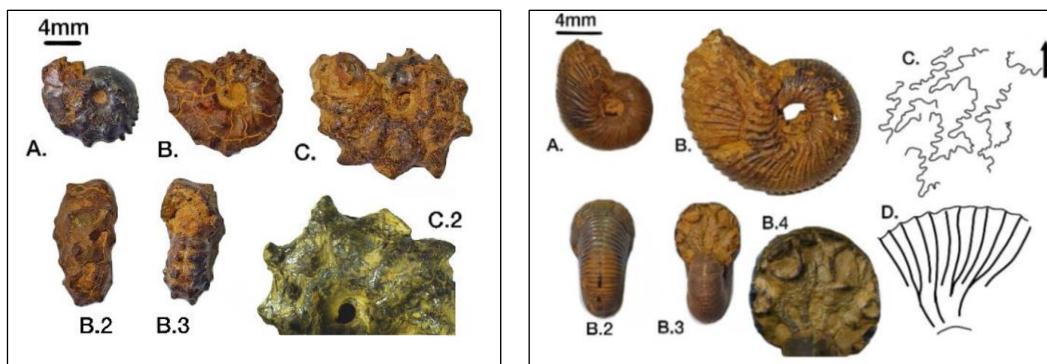


Figura 17. Fósiles de ammonoideos

Fuente: (Alejandro and Camelo, 2022)

4.1.2 Formación la Paja

Al sur de la provincia de Ricaurte Alto situada en el departamento de Boyacá, se encuentra uno de los registros sedimentarios cretácicos más completos en Colombia (Etayo Serna, 1968). La Formación la Paja de edad Hauteriviano - Aptiano superior (Etayo Serna, 1968) integra este registro y constituye uno de los yacimientos paleontológicos que mejor expone la diversidad de reptiles marinos del Cretácico Inferior (Maxwell *et al.*, 2016, 2019; Gómez-Pérez and Noè, 2017; Noè and Gómez-Pérez, 2020). Este yacimiento se caracteriza por la presencia de fósiles con preservación excepcional de plesiosaurios, ictiosaurios y tortugas (Hampe, 1992; Cadena and Parham, 2015; Páramo Fonseca, 2015; Maxwell *et al.*, 2016, 2019; Gómez-Pérez and Noè, 2017; Páramo-Fonseca *et al.*, 2019, 2018, 2018; Páramo-fonseca *et al.*, 2019; Noè and Gómez-Pérez, 2020).

Además de reptiles marinos, destaca la gran abundancia de ammonoideos (Etayo Serna, 1968, 1979; Patarroyo, 1999; Vermeulen, 2002; Bogdanova and Hoedemaeker, 2004; Kakabadze and Hoedemaeker, 2004; Sharikadze *et al.*, 2004), peces (Schultze and Stöhr, 1996; Noè and Gómez-Pérez, 2020), diferentes estructuras derivadas de coníferas (Huertas, 1967, 1970, 1976; van Waveren *et al.*, 2002) (Huertas, 1967, 1970, 1976; van Waveren *et al.*, 2002) y uno de los escasos hallazgos de restos de dinosaurio en el país (Carballido *et al.*, 2015).

La Formación la Paja en la región del Valle Medio del río Magdalena, se encuentra en contacto discordante sobre la Formación Rosa Blanca y en contacto transicional con la Formación Tablazo (Etayo-serna *et al.*, 2019). Su litología consiste en la intercalación de mudstone calcáreos o mudstone arcillosos y caliza mudstone y microbialitas, con la presencia de concreciones calcáreas y yeso (Etayo-serna *et al.*, 2019). El contenido fósil en esta área está comprendido por: ammonoideos, bivalvos, gasterópodos, foraminíferos, ostrácodos, restos de algas, restos de peces y quistes de dinoflagelados calcáreos (Etayo-serna *et al.*, 2019; Alfonso-Rojas and Cadena, 2020). A partir de su contenido fósil se asigna una edad comprendida entre el Barremiano inferior y el Albiano inferior (Etayo-serna *et al.*, 2019).

Provenientes de la Formación la Paja, dentro de la colección destacan: un fragmento de pez del género *Vinctifer* con preservación excepcional de piel (Alfonso-Rojas and Cadena, 2020) y parte del material empleado en el análisis de la estructura interna de algunos huevos fosilizados de la especie de tortuga *Desmatochellys padillai* (Cadena *et al.*, 2019).



Figura 18. Fragmento de *Victifer* con preservación excepcional de piel

Fuente: Inventario de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, 2022



Figura 19. Cortes de huevos de tortuga asociados a *Desmatochelys padillai*

Fuente: Inventario de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, 2022

4.1.3 Formación Chipaque

La Formación Chipaque se presenta en cercanías a Bogotá como una sucesión monótona en la que predominan las arcillolitas y las lodolitas en capas gruesas y muy gruesas, intercaladas con limolitas y arenitas de grano muy fino y fino en capas medias y delgadas (Corredor and Melo, 2015). Sus contactos con la unidad infrayacente (Formación Une) y suprayacente (Grupo Guadalupe) son normales y concordantes (Corredor and Melo, 2015). Su acumulación, se dio en un ambiente marino de costa afuera que se someriza hacia el tope (Montoya and Reyes, 2003). Según el contenido palinológico y de invertebrados marinos esta unidad se depositó entre el Cenomaniano y el Santoniano (Guerrero and Sarmiento, 1996; Montoya and Reyes, 2003; Corredor and Melo, 2015).

El registro fósil de la Formación Chipaque está conformado principalmente por moluscos (bivalvos y ammonoideos), insectos y restos vegetales (Guerrero and Sarmiento, 1996; Corredor and Melo, 2015; Alfonso-Rojas and Cadena, 2022). Los insectos, corresponden a especímenes presentes en la colección, y constituyen los primeros reportes para el

Cretácico Tardío de Colombia de grupos como coleópteros y efemerópteros (Alfonso-Rojas and Cadena, 2022). Dentro de la colección, también se cuenta con restos de plantas y peces provenientes de la Formación Chipaque.



Figura 20. Insecto fosilizado de la Formación Chipaque

Fuente: Inventario de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, 2022

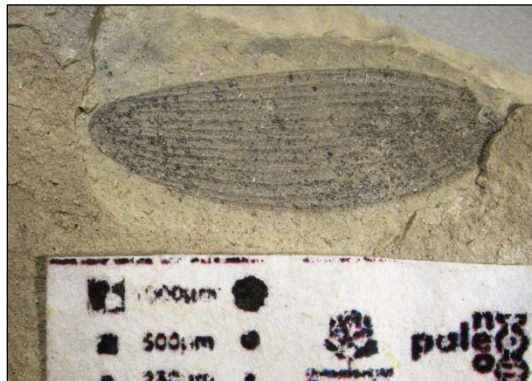


Figura 21. Restos vegetales de la Formación Chipaque

Fuente: Inventario de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, 2022

4.2 Piezas del Cenozoico

4.2.1 Formación Cerrejón

En Colombia, el registro fósil del Paleoceno mejor conocido está en rocas de la Formación Cerrejón (Cadena, 2014; Jaramillo, 2019). Esta unidad geológica se encuentra hacia el norte de Colombia en la cuenca Cesar - Ranchería y es conocida mundialmente por ser objeto de la explotación de carbón a cielo abierto más grande en el mundo (ANH, 2007; Jaramillo, 2019). De acuerdo con estudios palinológicos y sedimentológicos la Formación Cerrejón

tiene una edad de Paleoceno medio a tardío y fue depositada en ambientes que variaron de costeros a llanuras fluviales de inundación (Jaramillo *et al.*, 2007).

Dentro del registro fósil reportado para esta unidad se encuentran varios morfotipos de Angiospermas y en menor proporción de Pretidofitas y Gimnospermas (Wing *et al.*, 2009) en las cuales se preservan abundantes evidencias de herbivoría (Giraldo *et al.*, 2021), grupos de vertebrados tales como Testudines, Crocodiliformes, Squamata y peces (Head *et al.*, 2009; Cadena *et al.*, 2010, 2012b, 2012a; Hastings *et al.*, 2010, 2011, 2015). Algunos de los hallazgos más notables corresponden a fósiles de la especie de serpiente *Titanoboa cerrejonensis* (Head *et al.*, 2009), las tortugas de agua dulce *Cerrejonemys wayuunaiki*, *Carbonemys cofrinii* y *Puentemys mushaisaensis* (Cadena *et al.*, 2010, 2012b, 2012a) y los crocodiliformes *Cerrejonisuchus improcerus*, *Anthracosuchus balrogus* y *Acherontisuchus guajiraensis* (Hastings *et al.*, 2010, 2011, 2015). La composición y morfología de las plantas presentes en este yacimiento representan el bosque tropical moderno más antiguo que se conoce (Wing *et al.*, 2009; Jaramillo, 2019; Carvalho *et al.*, 2021).

El material proveniente de la Formación Cerrejón que hace parte de la colección está conformado por restos de caparazones de tortugas, una vértebra de *Titanoboa* y algunos restos de plantas correspondientes a impresiones de hojas y un fruto. Estas piezas aún no han sido estudiadas.



Figura 22. Vertebra de *Titanoboa*

Fuente: Inventario de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, 2022



Figura 23. Placa neural de tortuga

Fuente: Inventario de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, 2022



Figura 24. Hojas fosilizadas de la Formación Cerrejón

Fuente: Inventario de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, 2022



Figura 25. Fruto fosilizado de la Formación Cerrejón

Fuente: Inventario de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, 2022

4.2.2 Formación Lisama

Es una unidad descrita para el área del Valle Medio del Río Magdalena, que se encuentra en contacto normal y transicional sobre la Formación Umir y en contacto discordante, localmente de carácter angular, con la suprayacente Formación la Paz (Ward *et al.*, 1973; Montañaño *et al.*, 2016). Su litología está conformada por shales abigarrados intercalados con capas de arenitas de grano medio a fino que aumentan a grano grueso hacia el tope, y algunos mantos de carbón (Ward *et al.*, 1973; Montañaño *et al.*, 2016). La acumulación de esta unidad se dio en un ambiente transicional que siguió la depositación marina cretácica de la Formación Umir (Ward *et al.*, 1973; Montañaño *et al.*, 2016). La edad determinada para la Formación Lisama abarca parte del Paleoceno (Montañaño *et al.*, 2016; Cadena, 2020a).

Los primeros restos fósiles de vertebrados reportados para la Formación Lisama, hacen parte de la colección geológica de la Universidad del Rosario. La colecta de este material se dio como parte del proyecto de rescate paleontológico adelantado en el año 2015 conjuntamente entre el Servicio Geológico Colombiano, el Smithsonian Tropical Research Institute e ISAGEN con motivo de la inundación de la región para la construcción del embalse de Hidrosogamoso (Cadena, 2020a). Dentro del material estudiado se cuenta con: fragmentos de caparazón de tortuga y un fragmento de cráneo de un crocodilomorfo (Cadena, 2020a).



Figura 26. Restos de óseos de tortuga de la Formación Lisama

Fuente: Inventario de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, 2022

4.2.3 Formación Castilletes

Esta unidad definida para la cuenca de Cocinetas en la Alta Guajira se encuentra por encima de la Formación Jimol y por debajo de la Formación Ware (Moreno *et al.*, 2015). Litológicamente, está compuesta por lodolitas masivas grises, lodolitas y limolitas fosilíferas, calizas packstone y wackstone fosilíferas y cuarzo- a litoarenitas de grano medio a conglomeráticas fosilíferas (Moreno *et al.*, 2015). Se interpreta un ambiente de depósito para la Formación Castilletes de marino somero a fluvio-deltáico, con fuerte influencia fluvial (Moreno *et al.*, 2015). A partir del contenido y distribución estratigráfica de

macroinvertebrados y cronoestratigrafía de isótopos de estroncio, es asignada a esta unidad una edad de Mioceno temprano a Mioceno medio (Moreno *et al.*, 2015).

El registro fósil reportado para la Formación Castilletes abarca los siguientes grupos: bivalvos, gastrópodos, escafópodos, equinodermos, artrópodos, mamíferos, reptiles, peces y fragmentos de madera (Moreno *et al.*, 2015).

El material proveniente de la Formación Castilletes corresponde a un erizo de mar, vertebras de cocodilomorfo y partes de extremidades de tortugas. Estas piezas aún no han sido estudiadas.



Figura 27. Equinodermo de la Formación Castilletes

Fuente: Inventario de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, 2022



Figura 28. Vértebras de cocodrilo de la Formación Castilletes

Fuente: Inventario de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, 2022



Figura 29. Fémur de tortuga de la Formación Castilletes

Fuente: Inventario de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, 2022

4.2.4 Cuaternario de Pubenza

En el corregimiento de Pubenza del municipio de Girardot, dentro de sedimentos arcillosos calcáreos se ha reportado la ocurrencia de restos de fauna pleistocénica asociados con artefactos líticos (Correal Urrego *et al.*, 2005). Algunos de los restos de fauna fósil corresponden a los siguientes grupos de vertebrados: mastodontes, xenartros, roedores, venados, tortugas, serpientes, aves e invertebrados: cangrejos y gasterópodos e icnofósiles (Correal Urrego *et al.*, 2005; Alfonso-Rojas *et al.*, 2021). Además, se encuentran restos vegetales (Correal Urrego *et al.*, 2005). A partir de las investigaciones, principalmente arqueológicas, se ha determinado una edad para este yacimiento de 16.400 años antes del presente, correspondiente al Pleistoceno tardío y su origen a partir de la acumulación en un ambiente lacustre salobre (Correal Urrego *et al.*, 2005).

En la colección se encuentran piezas colectadas en el año 2019 en el sitio arqueológico denominado Pubenza 3 (Alfonso-Rojas *et al.*, 2021). Dentro de este material se tiene un nido de avispas que corresponde al primer reporte de este tipo para el norte de Sudamérica, cuyo estudio fue publicado en el año 2021. Además, se cuenta con restos de cangrejo que aún no han sido estudiados.



Figura 30. Nido de avispas del Cuaternario de Pubenza

Fuente: Inventario de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, 2022



Figura 31. Restos de cangrejo del Cuaternario de Pubenza

Fuente: Inventario de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, 2022

4.3 Otras unidades geológicas representadas

La colección presenta en menor cantidad piezas correspondientes a: restos de madera fosilizada de la Formación Girón del Jurásico, fragmentos de escamas y huesos de pez de la Formación Cumbre del Berriasiano (Cretácico Temprano), un fragmento de diente de pez de la Formación Tablazo del Albiano temprano (Cretácico Temprano), y restos de raíces fosilizadas de la Formación Bogotá del Paleoceno – Eoceno (Paleógeno).

5 METODOLOGÍA EMPLEADA

Para elaborar la valoración de esta colección fue utilizada la *Metodología de Valoración para el patrimonio geológico y paleontológico mueble* elaborada por el Servicio Geológico Colombiano y reglamentada por la Resolución 290 de 20201

Dicha metodología orienta la atribución y definición de la significación y representatividad del patrimonio geológico y paleontológico de naturaleza mueble en Colombia, para que a partir de un análisis integral se defina si éste debe ser declarado como bien de interés de la Nación. Definición que se logra gracias al reconocimiento de los valores científico, educativo y cultural del elemento en estudio. Tomando en consideración, que las piezas susceptibles a ser declaradas son aquellas que sustenten o permitan estudiar el origen y la evolución de la vida y la Tierra, y por lo tanto deban ser preservadas como un elemento de comparación y validación en futuras investigaciones y para aprovechar su potencial en la divulgación y apropiación del conocimiento científico.

Entendiendo, cómo lo dice la metodología, que *las colecciones son muy valiosas, no sólo porque ellas constituyen un archivo donde se ha preservado parte de la historia geológica de la Tierra, sino porque las piezas que las conforman han sido seleccionadas teniendo en cuenta el significado que estas tienen para una comunidad desde un punto de vista científico, cultural o educativo; de forma que albergan y conservan un registro que permite acceder y profundizar en el conocimiento que se tiene sobre la configuración del territorio colombiano y de los eventos del pasado geológico que han formado al país y en general la Tierra.... las colecciones deben ser consideradas como repositorios que permiten a las comunidades estar en contacto con su patrimonio y que además pueden sustentar investigaciones futuras donde se generen reinterpretaciones, corroboren teorías o apliquen nuevas tecnologías que permitan ahondar en el conocimiento geocientífico.*

De esta forma, la metodología indica que se podrán declarar como bienes muebles de interés geológico y paleontológico a las piezas o a las colecciones que reúnan todos o algunos de los valores, siempre y cuando estén claramente argumentados. Por lo tanto a continuación se presenta la definición de los valores según la metodología:

- **Valor científico:** *es el resultado del análisis e interpretación de la información geocientífica obtenida a partir del elemento o sitio de la geodiversidad que permite al evaluador reconocer la relevancia del elemento en el entendimiento de la interpretación de las fases geológicas de la Tierra, los procesos que la han modelado, los climas y paisajes del pasado y presente, y la evolución de la vida.*

- **Valor educativo:** *se refiere a la transmisión de conocimiento, formal o no, relacionado con la historia del planeta a diferentes tipos de público, para la formación intelectual, la sensibilización y la concientización de la sociedad sobre la evolución y conservación de la Tierra a través de elementos o sitios geológicos.*

- **Valor cultural:** *se relaciona con las prácticas, las relaciones y los significados que los seres humanos le han otorgado a los elementos y sitios geológicos para explicar y entender su historia y la de la Tierra, que revelan el sentido de pertenencia que puede tener un grupo o una comunidad sobre estos y generan referencias colectivas de identidad y memoria.*

6 VALORACIÓN DE LA COLECCIÓN

A continuación, se presenta la valoración de la colección geológica de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad del Rosario, una vez comprobado el cumplimiento de requisitos y realizado el análisis de la información suministrada y una investigación sobre el contexto geológico al que pertenecen las piezas, la naturaleza y trayectoria de la colección.

Valor científico

La colección está conformada por material de referencia, objeto en su mayoría de publicaciones científicas que han aportado en el conocimiento de nuevos taxones fósiles para Colombia; como el primer reporte de restos de pterosaurio para el Cretácico Inferior, la ocurrencia de tortugas pelomedusoides en el Valanginiano, el primer reporte para el Cretácico Superior de insectos coleópteros y efemerópteros, el primer reporte de nidos de avispas en el Pleistoceno tardío y la descripción de una nueva especie de tiburón hybodontiforme *Strophodus rebecca* para el Cretácico Inferior.

Las piezas provenientes de la Formación Lisama, no solo constituyen los primeros reportes de vertebrados fósiles para esa unidad, sino la posibilidad de acceder al registro geológico de una localidad que ha desaparecido debido a su inundación. Los restos de pez del género *Vinctifer* constituyen el primer reporte de preservación excepcional de piel fosilizada en un vertebrado del Cretácico Inferior que además permite ampliar el conocimiento del registro fósil de la Formación la Paja a localidades que no han sido exploradas tan intensamente como la región de Villa de Leyva. Gran parte del material estudiado y en estudio (pterosaurios, tortugas, crocodilomorfos, peces y ammonoideos) proviene de la Formación Rosa Blanca en el área de Zapatoca, lo cual es representativo de la riqueza y diversidad de este yacimiento para el Cretácico Inferior de Colombia.

Dentro de la colección se cuenta con piezas que en conjunto muestran un amplio rango temporal desde el Jurásico hasta el Pleistoceno tardío, provenientes de unidades geológicas de reconocido potencial paleontológico en el país, tales como las formaciones Rosa Blanca, la Paja, Cerrejón, Castilletes y el Cuaternario de Pubenza.

Valor educativo y cultural

La colección es el testimonio de los procesos formativos e investigativos desarrollados por estudiantes y profesores de la Facultad de Ciencias Naturales que a través de su divulgación a públicos diversos permite visibilizar la riqueza paleontológica de Colombia y la labor que desde la Universidad del Rosario se adelanta en su descubrimiento y estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alejandro, M. and Camelo, G. 2022. [Lower Cretaceous Ammonite Diversity at a New Location in the Rosa Blanca Formation.
- Alfonso-Rojas, A. and Cadena, E.A. 2020. Exceptionally preserved 'skin' in an Early Cretaceous fish from Colombia. *PeerJ* 2020.
- Alfonso-Rojas, A. and Cadena, E.A. 2022. The first benthic insects (Ephemeroptera and Coleoptera) from the Upper Cretaceous of Colombia. *Cretaceous Research* 132.
- Alfonso-Rojas, A., Herrera-Gutierrez, L.M., Suárez, C., Ciancio, M.R., Pelegrin, J.S. and Cadena, E.A. 2021. Late Pleistocene biota from Pubenza, Colombia; turtles, mammals, birds, invertebrates and plant remains. *Journal of Quaternary Science* 36: 450–466.
- ANH 2007. *Colombian Sedimentary Basins: Nomenclature, Boundaries and Petroleum Geology, a New Proposal*.
- Bogdanova, T.N. and Hoedemaeker, P.J. 2004. Barremian-Early Albian Deshayesitidae, Oppediidae, Desmoceratidae and Silesitidae of Colombia. *Scripta Geologica* 128: 183–312.
- Cadena, E. a, Bloch, J.I. and Jaramillo, C.A. 2012a. NEW BOTHREMYDID TURTLE (TESTUDINES, PLEURODIRA) FROM THE PALEOCENE OF NORTHEASTERN COLOMBIA. *Journal of Paleontology* 86: 688–698.
- Cadena, E.A. 2014. The fossil record of turtles in Colombia; a review of the discoveries, research and future challenges. *Acta Biológica Colombiana* 19: 333–339.
- Cadena, E.A. 2020a. The first remains of vertebrates from the Paleocene Lisama formation, Middle Magdalena Valley Basin of Colombia. *Journal of South American Earth Sciences* 103: 102745.
- Cadena, E.A. 2020b. Valanginian occurrence of Pelomedusoides turtles in northern South America: Revision of this hypothesis based on a new fossil remain. *PeerJ* 8.
- Cadena, E.A. and Parham, J.F. 2015. Oldest known marine turtle? A new protostegid from the Lower Cretaceous of Colombia. *PaleoBios* 32: 1–42.
- Cadena, E.A., Bloch, J.I. and Jaramillo, C.A. 2010. New Podocnemidid Turtle (Testudines: Pleurodira) from the Middle-Upper Paleocene of South America. *Journal of Vertebrate Paleontology* 30: 367–382.
- Cadena, E.A., Jaramillo, C.A. and Bloch, J.I. 2013. New Material of the Platycheilyd Turtle *Notoemys zapatocaensis* from the Early Cretaceous of Colombia; Implications for Understanding Pleurodira Evolution. In: *Morphology and Evolution of Turtles*, pp. 105–120.
- Cadena, E.A., Unwin, D.M. and Martill, D.M. 2020. Lower Cretaceous pterosaurs from Colombia. *Cretaceous Research* 114: 104526.
- Cadena, E.A., Ksepka, D.T., Jaramillo, C.A. and Bloch, J.I. 2012b. New pelomedusoid turtles from the late Palaeocene Cerrejón Formation of Colombia and their implications for phylogeny and body size evolution. *Journal of Systematic Palaeontology* 10: 313–331.
- Cadena, E.A., Parra-Ruge, M.L., Parra-Ruge, J. de D. and Padilla-Bernal, S. 2019. A gravid

- fossil turtle from the Early Cretaceous reveals a different egg development strategy to that of extant marine turtles. *Palaeontology* 62: 533–545.
- Carballido, J.L., Pol, D., Parra Ruge, M.L., Padilla Bernal, S., Paramo-Fonseca, M.E. and Etayo-Serna, F. 2015. A new Early Cretaceous brachiosaurid (Dinosauria, Neosauropoda) from northwestern Gondwana (Villa de Leiva, Colombia). *Journal of Vertebrate Paleontology* 35.
- Carrillo-Briceño, J.D. and Cadena, E.-A. 2022. A new hybodontiform shark (Strophodus Agassiz 1838) from the Lower Cretaceous (Valanginian-Hauterivian) of Colombia. *PeerJ* 10: e13496.
- Carvalho, M.R., Jaramillo, C., de la Parra, F., Caballero-Rodríguez, D., Herrera, F., Wing, S., Turner, B.L., D’Apolito, C., Romero-Báez, M., Narváez, P., Martínez, C., Gutierrez, M., Labandeira, C., Bayona, G., Rueda, M., Paez-Reyes, M., Cárdenas, D., Duque, Á., Crowley, J.L., Santos, C. and Silvestro, D. 2021. Extinction at the end-Cretaceous and the origin of modern Neotropical rainforests. *Science* 372: 63–68.
- Correal Urrego, G., Olano, J.G., Calderón C., K.J. and Villada Cardozo, D.C. 2005. Evidencias arqueológicas y megafauna extinta en un salado del Tardiglacial Superior. *Boletín de Arqueología* 3–58.
- Corredor, V.E. and Melo, R.T. 2015. *Geología de La Placha 228 Bogotá Noreste*.
- Etayo-serna, F., Montoya-Arenas, D., Morenp-Sánchez, G., Terraza-Melo, R. and Guzmán-Ospina, G. 2019. *Estudios Geológicos y Paleontológicos Sobre El Cretácico En La Región Del Embalse Del Río Sogamoso, Valle Medio Del Magdalena*.
- Etayo Serna, F. 1968. El Sistema Cretáceo en la región de Villa de Leiva y zonas próximas. *Geología Colombiana - An International Journal on Geosciences* 5: 5–74.
- Etayo Serna, F. 1979. Zonation of the Cretaceous of Central Colombia by Ammonites. *Publicaciones Geológicas Especiales Del Ingeominas* 1–186.
- Giraldo, L.A., Labandeira, C., Herrera, F. and Carvalho, M. 2021. Rich and Specialized Plant-Insect Associations in a Middle-Late Paleocene (58-60 Ma) Neotropical Rainforest (Bogotá Formation, Colombia). *Ameghiniana* 58: 75–99.
- Gómez-Pérez, M. and Noè, L.F. 2017. Cranial anatomy of a new pliosaurid *Acostasaurus pavachoquensis* from the Lower Cretaceous of Colombia, South America. *Palaeontographica, Abteilung A: Palaeozoologie - Stratigraphie* 310: 5–42.
- Guerrero, J. and Sarmiento, G. 1996. Estratigrafía Física, Palinológica, Sedimentológica y Secuencial del Cretácico Superior y Paleoceno del Piedemonte Llanero. *Geología Colombiana* 20: 3–66.
- Hampe, O. 1992. Ein großwüchsiger Pliosauride (Reptilia: Plesiosauria) aus der Unterkreide (oberes Aptium) von Kolumbien. *Courier Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt Am Main* 1–32.
- Hastings, A.K., Bloch, J.I. and Jaramillo, C.A. 2011. A new longirostrine dyrosaurid (Crocodylomorpha, Mesoeucrocodylia) from the Paleocene of north-eastern Colombia: Biogeographic and behavioural implications for New-World Dyrosauridae. *Palaeontology* 54: 1095–1116.

- Hastings, A.K., Bloch, J.I. and Jaramillo, C.A. 2015. A new blunt-snouted dyrosaurid, *Anthracosuchus balrogus* gen. et sp. nov. (Crocodylomorpha, Mesoeucrocodylia), from the Palaeocene of Colombia. *Historical Biology* 27: 998–1020.
- Hastings, A.K., Bloch, J.I., Cadena, E.A. and Jaramillo, C.A. 2010. A new small short-snouted dyrosaurid (crocodylomorpha, mesoeucrocodylia) from the paleocene of northeastern Colombia. *Journal of Vertebrate Paleontology* 30: 139–162.
- Head, J.J., Bloch, J.I., Hastings, A.K., Bourque, J.R., Cadena, E.A., Herrera, F.A., Polly, P.D. and Jaramillo, C.A. 2009. Giant boid snake from the Palaeocene neotropics reveals hotter past equatorial temperatures. *Nature* 457: 715–717.
- Huertas, G. 1967. Sertum Florulae Fossilis Villae de Leivae. *Caldasia* 10: 59–75.
- Huertas, G. 1970. Sertum Florulae Fossilis Villae de Leiva II. *Caldasia* 10: 595–602.
- Huertas, G. 1976. Sertum Florulae fossilis Villae de Leiva. *Caldasia* 11: 17–23.
- Jaramillo, C. 2019. 140 Million Years of Tropical Biome Evolution. In: *The Geology of Colombia*, vol. 2. pp. 71–84.
- Jaramillo, C.A., Bayona, G., Pardo-Trujillo, A., Rueda, M., Torres, V., Harrington, G.J. and Mora, G. 2007. The palynology of the Cerrejón formation (Upper Paleocene) of northern Colombia. *Palynology* 31: 153–189.
- Kakabadze, M. V and Hoedemaeker, P.J. 2004. Heteromorphic ammonites from the Barremian and Aptian strata of Colombia. *Scripta Geologica*.
- Larsson, H.C.E., Dececchi, T.A. and Montefeltro, F.C. 2011. A new Metriorhynchid (Crocodyliformes, Thalattosuchia) from the Early Cretaceous of Colombia (Rosablanca Formation, late Valanginian). *Ameghiniana* 48: R86–R87.
- Maxwell, E.E., Dick, D., Padilla, S. and Parra, M.L. 2016. A new ophthalmosaurid ichthyosaur from the Early Cretaceous of Colombia. *Papers in Palaeontology* 2: 59–70.
- Maxwell, E.E., Cortés, D., Patarroyo, P. and Ruge, M.L.P. 2019. A new specimen of *Platypterygius sachicarum* (Reptilia, Ichthyosauria) from the Early Cretaceous of Colombia and its phylogenetic implications. *Journal of Vertebrate Paleontology* 39: 1–12.
- Montaño, P.C., Nova, G., Bayona, G., Mahecha, H., Ayala, C., Jaramillo, C. and De La Parra, F. 2016. Análisis de secuencias y procedencia EN sucesiones sedimentarias de grano fino: Un ejemplo de la Formación Umir y base de la Formación Lisama, en el sector de Simacota (Santander, Colombia). *Boletín de Geología* 38: 51–72.
- Montoya, D.M. and Reyes, G.A. 2003. Geología de la Plancha 209 Zipaquirá. *Servicio Geológico Colombiano* 156.
- Moreno, F., Hendy, A.J.W., Quiroz, L., Hoyos, N., Jones, D.S., Zapata, V., Zapata, S., Ballen, G.A., Cadena, E., Cárdenas, A.L., Carrillo-Briceño, J.D., Carrillo, J.D., Delgado-Sierra, D., Escobar, J., Martínez, J.I., Martínez, C., Montes, C., Moreno, J., Pérez, N., Sánchez, R., Suárez, C., Vallejo-Pareja, M.C. and Jaramillo, C. 2015. Revised stratigraphy of Neogene strata in the Cocinetas Basin, La Guajira, Colombia. *Swiss Journal of Palaeontology* 134: 5–43.
- Museo Paleontológico de Villa de Leyva 2021. “Piel” excepcionalmente preservada en un

- pez del cretáceo temprano de Colombia - YouTube. Available at <https://www.youtube.com/watch?v=fg13S8brfP8&list=PL6Efm8eVfWuvFBqNF4pRy9Agn1fF-KwVj&index=22>. Accessed July 25, 2022.
- Noè, L.F. and Gómez-Pérez, M. 2020. *Plesiosaurs, Palaeoenvironments, and the Paja Formation Lagerstätte of Central Colombia: An Overview*.
- PaleoBiología UN 2021. Redescubriendo la biota pleistocénica de la cuenca baja del río Bogotá - YouTube. Available at https://www.youtube.com/watch?v=36LLYTxqr_Y. Accessed July 25, 2022.
- Páramo-fonseca, M.E., Benavides-cabra, C.D., Gutiérrez, I.E., Benavides-cabra, C.D. and Ingry, E. 2019. A new specimen of *Stenorhynchosaurus munozi* (Pliosauridae), from the Barremian of Colombia: new morphological features and ontogenetic implications. *Journal of Vertebrate Paleontology* 39: 1–16.
- Páramo-Fonseca, M.E., Benavides-Cabra, C.D. and Gutiérrez, I.E. 2018. A new large pliosaurid from the barremian (Lower cretaceous) of sáchica, boyacá, colombia. *Earth Sciences Research Journal* 22: 223–238.
- Páramo-Fonseca, M.E., O’Gorman, J.P., Gasparini, Z., Padilla, S. and Parra-Ruge, M.L. 2019. A new late Aptian elasmosaurid from the Paja Formation, Villa de Leiva, Colombia. *Cretaceous Research* 99: 30–40.
- Páramo Fonseca, M.E. 2015. Estado Actual Del Conocimiento De Los Reptiles Marinos Cretácicos De Colombia. *Publicación Electrónica de La Asociación Paleontológica Argentina* 40–57.
- Pardo Campillo, A.J. 2016. Editorial: La Universidad del Rosario en la Historia - Universidad del Rosario. *Revista Nova et Vetera* 2.
- Patarroyo, P. 1999. [*Entwicklung der Ammoniten - SYSTEMATIK*].
- Schultze, H.P. and Stöhr, D. 1996. Vinctifer (Pisces, Aspidorhynchidae) aus der unterkreide (oberes Aptium) von Kolumbien. *Neues Jahrbuch Fur Geologie Und Palaontologie - Abhandlungen* 199: 395–415.
- Sgcol 2020. Día 2. II Encuentro de museos y colecciones geológicas y paleontológicas. - YouTube. Available at <https://www.youtube.com/watch?v=AWH6Y1qW50E>. Accessed December 14, 2021.
- Sharikadze, M.Z., Kakabadze, M.V. and Hoedemaeker, P.J. 2004. *Aptian and Early Albian Douvilleiceratidae, Acanthohoplitidae and Parahoplitidae of Colombia*.
- Universidad del Rosario 2009. *Informe de Gestión 2008*.
- Universidad del Rosario 2016. Facultad de Ciencias Naturales - Universidad del Rosario. *Rev. Nov. Vetera*. Available at <https://www.urosario.edu.co/facultad-ciencias-naturales/Inicio/>. Accessed July 12, 2022.
- Universidad del Rosario 2021. *Reporte Anual 2021*.
- Vermeulen, J. 2002. Etude stratigraphique et paléontologique de la famille des Pulchelliidae (Ammonoidea, Ammonitina, Endemocerataceae) Jean Vermeulen. *Géologie Appliquée*.
- Ward, D.E., Goldsmith, R., Jimeno, A., Cruz, J., Restrepo, H. and Gómez, E. 1973. Memoria

explicativa: Mapa Geológico de Colombia Plancha 109 y 110. *Boletín Geológico* 21: 1–132.

van Waveren, I.M., van Konijnenburg-van Cittert, J.H.A., van der Burgh, J. and Dilcher, D.L. 2002. Macrofloral remains from the Lower Cretaceous of the Leiva region (Colombia). *Scripta Geologica* 1–22.

Wing, S.L., Herrera, F., Jaramillo, C.A., Gómez-Navarro, C., Wilf, P. and Labandeira, C.C. 2009. Late Paleocene fossils from the Cerrejón Formation, Colombia, are the earliest record of Neotropical rainforest. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 106: 18627–18632.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación de la Universidad del Rosario sede Quinta de Mutis	7
Figura 2. Sitio del hallazgo de los primeros restos de vertebrados reportados para la Formación Lisama	10
Figura 3. Publicaciones en Facebook a partir del primer reporte de restos de pterosaurio para Colombia	12
Figura 4. Publicación en twitter a partir del reporte de una nueva especie de tiburón hybodontiforme	12
Figura 5. Publicación en Twitter a partir del primer reporte de insectos coleópteros y efemerópteros para el Cretácico Superior de Colombia	13
Figura 6. Nota en el periódico Nova Et Vetera sobre el primer reporte de restos de pterosaurio para Colombia	14
Figura 7. Nota en el periódico Nova Et Vetera sobre el primer reporte de insectos coleópteros y efemerópteros para el Cretácico Superior de Colombia	14
Figura 8. Nota en el periódico Nova Et Vetera sobre el reporte de un pez fósil con preservación excepcional de piel	15
Figura 9. Nota en la revista Semana sobre el primer reporte de restos de pterosaurio para Colombia	15
Figura 10. Nota y entrevista en el periódico El Espectador a partir del reporte de una nueva especie de tiburón hybodontiforme	16
Figura 11. Fragmento de mandíbula de pterosaurio	18
Figura 12. Fémur de crocodiliforme	18
Figura 13. Dientes de la especie de tiburón hybodontiforme <i>Strophodus rebecca</i>	19
Figura 14. Fragmento de húmero de tortuga	19
Figura 15. Fragmento de caparazón de tortuga pelomedusoide	20
Figura 16. Fragmento de fémur de tortuga	20
Figura 17. Fósiles de ammonoideos	20
Figura 18. Fragmento de <i>Victifer</i> con preservación excepcional de piel	22
Figura 19. Cortes de huevos de tortuga asociados a <i>Desmatochelys padillai</i>	22
Figura 20. Insecto fosilizado de la Formación Chipaque	23
Figura 21. Restos vegetales de la Formación Chipaque	23
Figura 22. Vertebra de <i>Titanoboa</i>	24
Figura 23. Placa neural de tortuga	25
Figura 24. Hojas fosilizadas de la Formación Cerrejón	25
Figura 25. Fruto fosilizado de la Formación Cerrejón	25
Figura 26. Restos de óseos de tortuga de la Formación Lisama	26
Figura 27. Eqnino dermo de la Formación Castilletes	27
Figura 28. Vértebras de cocodrilo de la Formación Castilletes	27
Figura 29. Fémur de tortuga de la Formación Castilletes	28
Figura 30. Nido de avispas del Cuaternario de Pubenza	29

Figura 31. Restos de cangrejo del Cuaternario de Pubenza

29