



**INFORME DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LA COLECCIÓN
GEOLÓGICA DEL MUSEO LOS VADOS, MUNICIPIO DE LOS PATIOS - NORTE
DE SANTANDER**

Bogotá, diciembre de 2021



**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
Diana Martínez Matiz
Laura Mora Rojas
Luisa Rengifo Cajias
Marcela Gómez Pérez

Grupo de trabajo Museo Geológico e Investigaciones Asociadas

Citación: Bustos, J., Martínez – Matiz, D., Mora, L., Rengifo – Cajias, L., Gómez – Pérez, M., (2021). *Informe de caracterización y valoración de la colección geológica del Museo los Vados, municipio de Los Patios - Norte de Santander*. 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	14
4.1 Piezas del Pleistoceno	14
4.1.1 Vertebrados	15
4.2 Piezas del Plioceno	16
4.2.1 Vertebrados	17
4.3 Piezas del Cretácico	17
4.3.1 Invertebrados	18
4.3.2 Vertebrados	20
4.3.3 Plantas	21
4.4 Piezas extranjeras	22
5 METODOLOGÍA EMPLEADA	24
6 VALORACIÓN DE LA COLECCIÓN	26
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27
ÍNDICE DE FIGURAS	30

RESUMEN

La colección geológica del Museo Los Vados nace a partir del interés particular de los biólogos y profesores Gerardo Villamizar y Jaqueline Plata en la conservación y divulgación de los vestigios de organismos prehistóricos hallados en el municipio de los Patios. Esta colección cuenta en su mayoría con fósiles de vertebrados, invertebrados y plantas indicativos de tres temporalidades: Cretácico Superior, Plioceno y Pleistoceno. Su valor científico consiste en la representatividad que a través de sus piezas se tiene del registro fósil de la megafauna pleistocénica que habitó el norte de Colombia, de los grupos de invertebrados, peces y reptiles marinos asociados a la Formación la Luna y la presencia de una de las pocas evidencias para el país de gliptodontinos pliocénicos. Sus valores educativo y cultural se manifiestan en el uso que se da a las piezas para la divulgación del patrimonio paleontológico del municipio de los Patios, y la relación que existe entre los restos de megafauna y las evidencias culturales de los cazadores recolectores que habitaron lo que hoy es el departamento de Norte de Santander.

ABSTRACT

The geological collection of the Los Vados Museum was born from the particular interest of biologists and professors Gerardo Villamizar and Jaqueline Plata in the conservation and dissemination of the remains of prehistoric organisms found in the municipality of Los Patios. This collection has mostly fossils of vertebrates, invertebrates and plants indicative of three temporalities: Upper Cretaceous, Pliocene and Pleistocene. Its scientific value consists in the representativeness that, through its pieces, there is of the fossil record of the Pleistocene megafauna that inhabited the north of Colombia, of the groups of invertebrates, fish and marine reptiles associated with the La Luna Formation and the presence of a one of the few evidences for the country of Pliocene glyptodontins. Its educational and cultural values are manifested in the use that is given to the pieces for the dissemination of the paleontological heritage of the municipality of Los Patios, and the relationship that exists between the megafauna remains and the cultural evidence of the hunter-gatherers who inhabited what today it is the department of Norte de Santander.

PALABRAS CLAVE

Museo los Vados, Los Patios, Norte de Santander, 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 INGE, en el cual se adelanta la valoración de la colección geológica del Museo Los Vados, 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 INGE.

1 IDENTIFICACIÓN DE LA COLECCIÓN

El Museo los vados es una iniciativa particular que busca proteger y divulgar el patrimonio natural y cultural del municipio de Los Patios, Norte de Santander y especialmente de la vereda Los Vados. Cuenta con una colección arqueológica registrada ante el ICANH conformada por material lítico y cerámico y una colección geológica conformada por fósiles hallados principalmente en las veredas Los Vados y Agualinda del municipio de Los Patios.

1.1 Datos de identificación

Nombre entidad: Museo los Vados.

Nombre de la colección geológica: Colección Geológica del Museo Los Vados.

Ubicación: El Museo Los Vados se ubica en la calle 5a # 1 – 61, en el caserío de la vereda los vados, situado al costado oriental de la Ruta 55, 18,5 km al sur de la ciudad de Cúcuta. La casa del profesor Gerardo Villamizar, donde funciona el Museo los Vados se encuentra en dirección diagonal a la casa de cultura Arnulfo Briceño.

Fecha de creación de la colección: 1995

Categorías y número de piezas de la colección: la colección está integrada por 135 piezas correspondientes a elementos paleontológicos.

Informe de caracterización y valoración de la colección geológica del Museo Los Vados, municipio de Los Patios – Norte de Santander

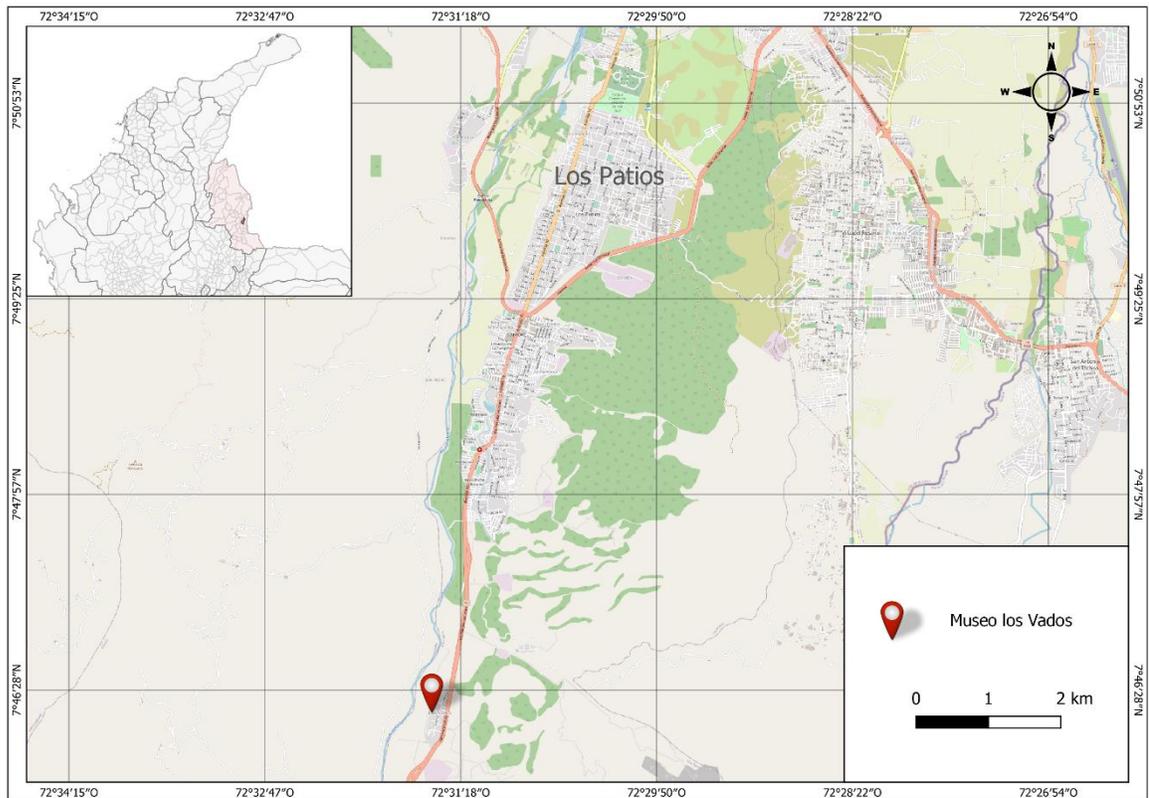


Figura 1. Ubicación del Museo de los Vados
Fuente: Grupo Museo Geológico e Investigaciones Asociadas

2 RESEÑA HISTÓRICA DE LA COLECCIÓN

En el año 1993, a partir de un proyecto de exploración financiado por la Universidad Nacional de Colombia, es reportado un sitio con evidencias arqueológicas y paleontológicas en la vereda Agualinda del municipio de Los Patios Norte de Santander (Correal, 1993). En la localidad denominada Las Piletas fueron hallados restos de mastodontes correspondientes a defensas y molares acompañados por una serie de artefactos relacionados con los cazadores recolectores que habitaron Colombia durante el Pleistoceno tardío (Correal, 1993).



Figura 2. Defensas de mastodonte halladas en el sitio Las Piletas

Fuente: Nuevas evidencias culturales pleistocénicas y megafauna en Colombia (Correal, 1993)

A mediados del año 1995, Gerardo Villamizar y su esposa Jacqueline Plata una familia de biólogos y docentes residentes en la ciudad de Cúcuta, visitaron el municipio de los Patios a raíz de una serie de rumores sobre el hallazgo de huesos de dinosaurios (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021). Al llegar al lugar conocieron muchas historias de hallazgos, pero en realidad correspondían a las defensas de mastodonte excavadas por Gonzalo Correal y a otros restos de mamíferos prehistóricos de gran tamaño (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021). Sin embargo, notaron que las piezas no se encontraban en el municipio, razón por la cuál tomaron la decisión de indagar acerca de su paradero (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021). Así, Lograron

encontrar algunos restos de mastodonte en el colegio de la Salle ubicado en la ciudad de Cúcuta (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021).

Desde esos primeros acercamientos las visitas de Gerardo y su esposa al municipio de Los Patios, especialmente a la vereda Agualinda se hicieron más frecuentes (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021). Con lo cual además de continuar su indagación con los pobladores, colectaron algunos fósiles en los alrededores de la vereda (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021).

En 1996 Gerardo y su esposa deciden mudarse a la vereda de los Vados, vecina de la vereda Agualinda (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021). Realizaron nuevos descubrimientos de restos de perezoso y material arqueológico en una zona con presencia de estoraques, y fósiles de ammonoideos, bivalvos, peces y reptiles marinos en la mina de explotación de caliza El Suspiro situada en la vereda Agualinda (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021). Estas piezas serían la base para la conformación de las colecciones que más adelante estarían bajo la custodia del Museo Los Vados y el Museo Arqueológico y Paleontológico de Agualinda (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021).

Con el paso de los años nació el interés por parte de Gerardo Villamizar en la protección del área donde se estaban realizando los mayores hallazgos de material paleontológico, esta iniciativa hizo parte de un proyecto denominado Ecoparque Experimental los Vados, que además tenía como objetivo la protección de la vegetación y las geoformas al igual que la adecuación de senderos ecológicos para el aprovechamiento por parte de los habitantes de la región (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021). Pese a que no fue posible la compra de los terrenos para el desarrollo del proyecto, se contempló la creación de un museo para la protección de los elementos que se estaban encontrando en la región. De esta forma el Museo los Vados nace como la etapa inicial del Ecoparque Experimental (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021).

Para impulsar el proyecto Ecoparque Experimental los Vados, Gerardo se involucró con la comunidad y gracias a su elección como presidente de la Junta de Acción Comunal, gestionó con el municipio la compra de una casona que se convirtió en la casa de Cultura Arnulfo Briceño y donde además de adelantar las reuniones con la comunidad se tuvo un espacio para la exhibición de la colección de elementos arqueológicos y paleontológicos hallados en la región y el funcionamiento del museo (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021).

Una de las historias de hallazgos paleontológicos en el municipio de los Patios tiene que ver con los restos de gliptodonte encontrados por el señor Pedro Fortul en el sector denominado Juan Frío, de los cuales inicialmente no se conocía su identidad debido a su

estado fragmentario (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021) . En el marco de la realización de un inventario de material arqueológico y paleontológico de Norte de Santander en el año 2005, la alcaldía del municipio de los patios solicitó al doctor Carlos Villaroel realizar una identificación y caracterización de los mamíferos fósiles que se encontraban depositados en la casa de cultura Arnulfo Briceño ubicada en la hacienda los Vados y en el Museo Arqueológico y Paleontológico de la vereda Agualinda además de visitar algunos de los lugares con los hallazgos más significativos(G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021) . Uno de estos lugares correspondió a la quebrada León, donde el señor Fortul había realizado el hallazgo, allí se colectaron cuatro placas dérmicas que permitieron reconocer el espécimen. De esas placas dos hacen parte de la colección del Museo de los Vados (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021). Con la visita del Dr. Villaroel además se logró la identificación de un fragmento de cornamenta de ciervo hallado en el caño la Mona de la vereda de Agualinda (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021).

Entre los años 2000 y 2011 el Museo los Vados tuvo como sede la casa de Cultura Arnulfo Briceño, luego se trasladó a su ubicación actual en la casa del profesor Gerardo Villamizar (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021).

Hacia futuro Gerardo espera contar con un lugar apropiado para el funcionamiento del museo en el que se garantice la optima conservación de las piezas y donde se presenten modelos que recreen las diferentes formas de organismos prehistóricos que han dejado sus vestigios en las rocas y sedimentos que hoy se encuentran en el municipio de los Patios (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021).

3 USO DE LA COLECCIÓN

Desde su instalación en la casa de Cultura Arnulfo Briceño y su posterior traslado a la ubicación actual, el uso principal que se ha dado a la colección ha sido la exhibición (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021). Las piezas paleontológicas están organizadas en un espacio compartido con elementos arqueológicos (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021). Los contenidos expuestos giran en torno a los grupos taxonómicos representados en los principales yacimientos de los que provienen las piezas, cuyas temporalidades son: Pleistoceno, Plioceno y Cretácico Superior. Mediante afiches se destacan ejemplares como los perezosos gigantes, gliptodontes y ammonoideos (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021).



Figura 3. Sala de exhibición del Museo los Vados
Fuente: Grupo Museo Geológico e Investigaciones Asociadas, 2021



Figura 4. Sala de exhibición del Museo los Vados

Fuente: Grupo Museo Geológico e Investigaciones Asociadas, 2021

El público visitante del museo es muy diverso e incluye: profesores y estudiantes de colegios, universidades, familias y los habitantes de la vereda (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021).

Como complemento a la exhibición en el museo, con grupos estudiantiles usualmente se realizan visitas a los sitios más relevantes de la vereda y se llevan a cabo talleres que explican el conjunto de labores que realizan los paleontólogos y arqueólogos en el terreno y algunas de las técnicas de exploración empleadas (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021).



Figura 5. Explicación a estudiantes del municipio de los Patios sobre el uso del georadar en la exploración arqueológica

Fuente: <https://museolosvados.blogspot.com/>

Debido a la solicitud de algunos padres de familia, quienes al mostrar preocupación por el desplazamiento de sus hijos con el fin de visitar el museo, dada la situación de inseguridad que se presentaba en la zona, Gerardo seleccionó una muestra representativa de la colección conformada por piezas que no presentaran deterioros, con la cual desarrolla actividades en instituciones educativas de la región mediante una estrategia que denominó *museo al colegio* (G. Villamizar comunicación personal, 19 de abril de 2021).

El museo cuenta con un blog virtual a través del cual se divulgan contenidos relacionados con los hallazgos paleontológicos y arqueológicos del municipio de Los Patios, la historia y proceso del museo de los Vados, las diferentes actividades de divulgación e investigación realizadas y algunos hechos históricos del municipio. Estos contenidos están acompañados por fotografías de algunas piezas de la colección y sitios de interés donde se han realizado hallazgos paleontológicos y arqueológicos (Museo Los Vados, 2020).

El Museo los Vados es un actor activo del territorio en procesos de reconocimiento de manifestaciones patrimoniales tanto naturales como culturales. Como ejemplo se tiene la participación en el proyecto *Inventario Arqueológico y Paleontológico de Norte de Santander* y el acompañamiento en el desarrollo de actividades científicas (Museo Los Vados, 2020).

4 DESCRIPCIÓN DE LA COLECCIÓN

La colección geológica del Museo los Vados está conformada por 135 piezas que abarcan grupos de vertebrados (mamíferos, reptiles y peces), invertebrados (ammonoideos, bivalvos, crinoideos, un trilobite y braquiópodos) y plantas. La mayoría de estas piezas han sido halladas en el municipio de los Patios y representan tres temporalidades: Cretácico Superior, Plioceno y Pleistoceno.

A continuación, se realiza la descripción de las piezas que integran la colección de acuerdo con la temporalidad y taxón correspondiente. Valga la pena mencionar que algunas piezas correspondientes osteodermos de gliptodontes y un fragmento de asta de cérvido, han sido objeto de un informe de identificación elaborado por el Dr. Carlos Villaroel en el marco del proyecto *Inventario Arqueológico y Paleontológico y Arte Rupestre en Norte de Santander*. Sin embargo, aún no se ha realizado ninguna publicación científica sobre piezas de la colección.

4.1 Piezas del Pleistoceno

El Pleistoceno es una época del Cuaternario (último período de la era Cenozoica), comprendida entre 2,58 millones de años y 11.700 años atrás (Gradstein *et al.*, 2012). Durante la mayor parte del Cenozoico, Suramérica estuvo aislada de otras masas continentales, situación que cambió cuando emergió el Istmo de Panamá a finales del Cenozoico (Cione *et al.*, 2015).

Al actuar como un puente terrestre entre Norteamérica y Suramérica el Istmo de Panamá permitió el intercambio de organismos continentales previamente aislados, influenciando profundamente las floras y faunas actuales (O’Dea *et al.*, 2016). Este evento fue denominado por Webb en 1985 el Gran Intercambio Biótico Americano (Cione *et al.*, 2015).

La mezcla de las faunas continentales de Norte y Suramérica asociada al Gran Intercambio Biótico Americano fue uno de los episodios más importante en la historia de los mamíferos en esta región del planeta, alcanzando su punto de mayor dispersión durante el intervalo comprendido entre el Plioceno tardío – Pleistoceno temprano y el Pleistoceno tardío – Holoceno temprano (Cione *et al.*, 2015).

Según Gómez *et al.*, (2006) la posición noroccidental de Colombia en América del Sur permite entender el proceso de dispersión y especiación de la fauna americana, entre ella los representantes de la familia Gomphotheriidae (mamíferos proboscídeos conocidos comúnmente mastodontes), al ser la primera área de este continente donde llegaron los gonfoterios al atravesar el Istmo de Panamá durante el Plio-Pleistoceno. Como prueba de ello existen varios hallazgos de mastodontes atribuidos a la familia Gomphotheriidae

(Gómez *et al.*, 2006; Páramo-Fonseca and Escobar-Quemba, 2010; Jaramillo Pardo, 2012) y perezosos gigantes del género *Eremotherium* (De Porta, 1961) en diferentes localidades del país.

A continuación se describen el grupo de organismos del Pleistoceno representados en la colección.

4.1.1 Vertebrados

4.1.1.1 Megatéridos

Es un grupo extinto de perezosos gigantes, que en el caso de los géneros *Megatherium* y *Eremotherium* alcanzaron masas corporales cercanas a los 4000 Kg (Brandoni *et al.*, 2016). Los Megatéridos hacen parte de los Xenartros, un grupo de organismos originario de Suramérica que incluye osos hormigueros, armadillos y osos perezosos, además de los desaparecidos gliptodontes (Fariña *et al.*, 2013). Los Xenartros de acuerdo con McDonald, (2005) fueron el grupo sudamericano más exitoso durante el Intercambio Biótico Americano. En Colombia, para el Pleistoceno, han sido hallados fósiles de perezosos gigantes, asignados al género *Eremotherium* (De Porta, 1961).



Figura 6. Restos de Megatéridos presentes en la colección geológica del Museo Los Vados
Fuente: Registro fotográfico de la colección geológica del Museo Los Vados, 2021

4.1.1.2 Cérvidos

Los cérvidos son la segunda familia de mamíferos artiodáctilos más numerosa alrededor del mundo y se conocen comúnmente con el nombre de ciervos (Ruíz *et al.*, 2010). Se caracterizan por tener dos dedos en cada extremidad cubiertos por pezuñas y el desarrollo en los machos de astas simples, bifurcadas o muy ramificadas que se regeneran periódicamente (Ruíz *et al.*, 2010). Los ciervos sudamericanos pertenecen a la subfamilia

Odocoileinae y su radiación ocurrió a partir de la entrada de ancestros Norteamericanos durante el Gran Intercambio Biótico Americano (Ruíz *et al.*, 2010; Defler, 2019).

Dentro de la colección se encuentra una base de cuerno izquierdo asignada al género *Odocoileus* por el Dr. Carlos Villaroel en 2005.



Figura 7. Fragmento de cornamenta de cérvido presente en la colección geológica del Museo Los Vados

Fuente: Registro fotográfico de la colección geológica del Museo Los Vados, 2021

4.2 Piezas del Plioceno

El Plioceno corresponde a la última subdivisión del período Neógeno y abarca el tiempo comprendido entre 5.333 y 2.58 millones de años atrás (International Commission on stratigraphy, 2021). Durante la primera parte de esta época las temperaturas globalmente fueron en promedio más altas que las actuales, sin embargo, en su culminación, está marcada por el inicio de grandes oscilaciones en el clima y nivel del mar (Stanley and Luczaj, 2014a; Ferrer Obiol *et al.*, 2021). En Colombia uno de los registro fósiles más ricos y diversos para el Plioceno se encuentra en las rocas de la Formación Waré presente en la Cuenca de Cocinetas situada en la Alta Guajira (Carrillo *et al.*, 2018). Este registro incluye: perezosos, cingulados, roedores caviomorfos, toxodontes, un proterotérido, un camélido, cocodrilos, tortugas y peces de agua dulce (Carrillo *et al.*, 2018).

En el informe realizado por el Dr. Villaroel en el año 2005, se reporta el hallazgo dentro de rocas de la Formación Guayabo de restos de reptiles (tortugas y cocodrilos?) junto con placas de gliptodonte, asociando su ubicación temporal al Plioceno.

Dentro de la colección se encuentra representado un grupo de mamíferos que se describe a continuación.

4.2.1 Vertebrados

4.2.1.1 Gliptodontinos

Los gliptodontes fueron un grupo de mamíferos del orden Cingulata, del cual también hacen parte los armadillos y pampaterios (Benton, 2005; Croft, 2016). Estos animales que alcanzaron grandes tamaños durante el plioceno y pleistoceno poseían un caparazón que les servía como defensa contra los depredadores y en sus disputas intraespecíficas (Alexander *et al.*, 1999; Benton, 2005; Zurita *et al.*, 2010). El caparazón se constituía por un mosaico de placas poligonales articuladas entre si denominadas osteodermos, los cuales son hallados frecuentemente en el registro fósil (Chávez-Aponte *et al.*, 2008). Fueron uno de los elementos comunes en la megafauna sudamericana (Zurita *et al.*, 2010).

En la colección se encuentran dos placas de gliptodonte halladas en rocas de la Formación Guayabo, durante la visita del Dr. Carlos Villaroel en el año 2005. Estas placas fueron asignadas en un informe no publicado realizado por el Dr. Villaroel a la subfamilia Selerocalyptinae.



Figura 8. Osteodermos de gliptodontino presentes en la colección geológica del Museo Los Vados
Fuente: Registro fotográfico de la colección geológica del Museo Los Vados, 2021

4.3 Piezas del Cretácico

El periodo Cretácico es la última subdivisión de la era Mesozoica y abarca el tiempo comprendido entre 145 y 66 millones de años atrás (International Commission on stratigraphy, 2021). Este período representa un escenario de transición entre formas de vida primitivas y aquellas que dominan el planeta en la actualidad (Stanley and Luczaj, 2014b). Como resultado de mayores niveles del mar respecto al presente, durante el

Cretácico, las zonas periféricas de las masas continentales fueron inundadas dando lugar a la formación de mares epicontinentales (Skelton *et al.*, 2003).

Dentro de estos mares proliferaron diferentes grupos de organismos, algunos de los cuales no cuentan con representantes actuales, entre ellos los reptiles marinos, ammonoideos, belemnites y rudistas (Stanley and Luczaj, 2014b). A la par, grupos de grandes reptiles como los dinosaurios y pterosaurios dominaron los ambientes terrestres, sin embargo, ya se tenía la presencia de mamíferos, aunque de talla pequeña, reflejando la coexistencia antes mencionada de grupos antiguos y otros de corte moderno (Stanley and Luczaj, 2014b). En cuanto a la vegetación, las coníferas fueron el principal elemento constitutivo de los bosques, sin embargo, a medida que avanzó el período, las plantas con flores se diversificaron y fueron ganando cada vez más importancia (Jaramillo, 2019).

En Colombia gran parte del registro geológico del Cretácico, corresponde a rocas de origen marino, dentro de las cuales se suelen encontrar abundantes fósiles de moluscos (ammonoideos, bivalvos y gasterópodos) y vertebrados marinos (reptiles y peces) (Etayo Serna, 1979; Guerrero, 2002a, 2002b; Patarroyo, 2011, 2020). El registro sedimentario marino del Cretácico en Colombia, muestra fluctuaciones con su punto de máxima transgresión durante el Turoniano, preservado en rocas que hacen parte de unidades geológicas como la Formación la Luna (Villamil, 1998; Patarroyo-Camargo *et al.*, 2021). Esta unidad definida inicialmente para Venezuela ha sido reconocida en diferentes localidades de Colombia (Fuquen *et al.*, 2011). Temporalmente representa el intervalo Turoniano – Santoniano y se caracteriza por una litología conformada por micritas bituminosas, margas y liditas, con la ocurrencia frecuentemente de concreciones calcáreas de grandes dimensiones (Guerrero, 2002b; Patarroyo-Camargo *et al.*, 2021). Dentro de la Formación la Luna se han hallado fósiles principalmente de grupos como peces, ammonoideos, bivalvos y foraminíferos (Patarroyo-Camargo *et al.*, 2021).

A continuación se describen los grupos que hacen parte del registro fósil del Cretácico representado en la colección.

4.3.1 Invertebrados

4.3.1.1 Ammonoideos

Fueron un grupo de cefalópodos caracterizado por la posesión de una concha compartimentada que exhibe una amplia gama de morfologías y tamaños (Klug *et al.*, 2015b). Debido a su abundancia, amplia distribución geográfica y rápida especiación, se constituyen en uno de los grupos más utilizado en la datación relativa y subdivisión del tiempo geológico especialmente de las rocas acumuladas durante los períodos Triásico, Jurásico y Cretácico (Gradstein *et al.*, 2012; Klug *et al.*, 2015a).

Dentro de la colección se encuentran conchas fosilizadas de ammonoideos en su mayoría provenientes de la Formación La Luna.



Figura 9. Ammonoideos del Cretácico presentes en la colección del Museo Los Vados
Fuente: Registro fotográfico de la colección geológica del Museo Los Vados, 2021



Figura 10. Ammonoideos del Cretácico presentes en la colección del Museo Los Vados
Fuente: Registro fotográfico de la colección geológica del Museo Los Vados, 2021

4.3.1.2 Bivalvos

Constituyen un grupo de moluscos acuáticos mayoritariamente en aguas marinas donde pueden distribuirse en un amplio rango de profundidades (Camacho and Longobucco, 2008). Poseen un exoesqueleto conformado por dos valvas con un plano de simetría que pasa entre ellas y contiene la charnela o eje de articulación, con lo que cada valva se convierte en la imagen especular de la otra, excepto en algunos casos como los Rudistas (Camacho and Longobucco, 2008). Poseen predominantemente un modo de vida bentónico, viviendo sobre el sustrato o enterrados (Camacho and Longobucco, 2008). Debido a su estrecha relación con el ambiente que habitan, estos organismos son importantes indicadores de facies (Benton and Harper, 2009).

La colección cuenta con algunas conchas fosilizadas de bivalvos.



Figura 11. Conchas fosilizadas de bivalvos presentes en la colección del Museo Los Vados
Fuente: Registro fotográfico de la colección geológica del Museo Los Vados, 2021

4.3.2 Vertebrados

4.3.2.1 Peces

Fueron los primeros vertebrados en aparecer en el registro geológico y actualmente constituyen las formas más diversas dentro de estos (Helfman *et al.*, 2009). Diferentes grupos han existido durante su historia, y uno de ellos, el de los teleósteos, durante el Cretácico experimento un proceso de diversificación que actualmente los constituye en el grupo de peces más exitoso (Helfman *et al.*, 2009).

En la colección se pueden reconocer fragmentos de cráneos, vertebras y partes del cuerpo preservadas de forma tridimensional dentro de concreciones calcáreas provenientes de la Formación la Luna.



Figura 12. Restos de peces fosilizados presentes en la colección del Museo Los Vados

Fuente: Registro fotográfico de la colección geológica del Museo Los Vados, 2021

4.3.2.2 Reptiles marinos

Durante el Mesozoico algunos grupos de reptiles invadieron ambientes marinos (Motani, 2009). Entre los representantes de mayores tamaños y más exitosos se encuentran los plesiosaurios, ictiosaurios y mosasaurios (Benton, 2005; Motani, 2009). En Colombia algunos de los hallazgos de reptiles marinos más representativos corresponden a restos de plesiosaurios e ictiosaurios del Cretácico Inferior (Páramo-Fonseca *et al.*, 2016, 2018; Maxwell *et al.*, 2019) y restos de mosasaurios del Cretácico Superior (Páramo Fonseca, 2015).

Dentro de la colección del Museo los Vados como parte del material que representa reptiles marinos, se encuentran un cráneo y una vértebra fragmentada.



Figura 13. Restos de reptiles marinos del Cretácico presentes en la colección del Museo Los Vados
Fuente: Registro fotográfico de la colección geológica del Museo Los Vados, 2021

4.3.3 Plantas

4.3.3.1 Madera petrificada

Las plantas están representadas en el registro fósil por una gran variedad de partes comúnmente halladas aisladas unas de otras e incluyen hojas, troncos, semillas, flores, polen y esporas (Allison and Bottjer, 2011). Cada una de estas partes tiene una composición y resistencia determinadas, lo cual sumado a las condiciones del ambiente en que se acumulan inciden en las características finales de su preservación (Allison and Bottjer, 2011).

La petrificación en plantas involucra dos procesos: la permineralización que consiste en el relleno con minerales de los espacios entre los tejidos, y el reemplazamiento, en el que se da la replicación de la estructura vegetal con materiales inorgánicos (Mustoe, 2017).

Dentro de la colección se encuentra un fragmento de madera petrificada hallada dentro de una roca de una roca de composición calcárea proveniente de la Formación la Luna.



Figura 14. Tronco petrificado presente en la colección geológica del Museo Los Vados
Fuente: Registro fotográfico de la colección geológica del Museo Los Vados, 2021

4.4 Piezas extranjeras

Un pequeño porcentaje de la colección geológica presente en el Museo Los Vados ha sido donada por el paleontólogo Venezolano José Domingo Carrillo (G. Villamizar, comunicación personal, 19 de abril de 2021). Estas piezas provienen principalmente de Marruecos y representan los siguientes grupos: ammonoideos, crinoideos, un trilobite, braquiópodos, un corte de madera petrificada, un diente de dinosaurio y una espina dorsal de tiburón hybodontiforme.



Figura 15. Ammonoideos extranjeros que hacen parte de la colección geológica del Museo Los Vados

Fuente: Registro fotográfico de la colección geológica del Museo Los Vados, 2021

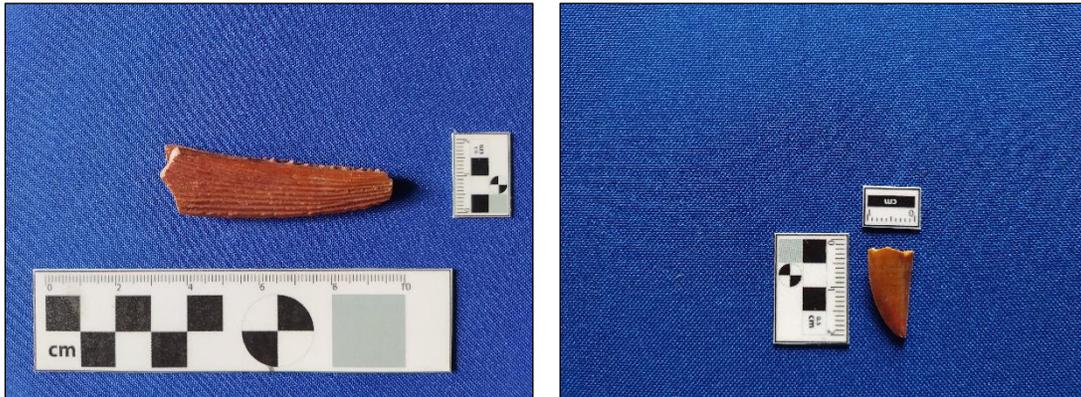


Figura 16. Espina dorsal de tiburón hybodontiforme (izquierda) y diente de dinosaurio (derecha) presentes en la colección geológica del Museo Los Vados
Fuente: Registro fotográfico de la colección geológica del Museo Los Vados, 2021



Figura 17. Crinoideos (izquierda) y trilobite (derecha) presentes en la colección geológica del Museo Los Vados
Fuente: Registro fotográfico de la colección geológica del Museo Los Vados, 2021



Figura 18. Braquiópodos (izquierda) y xilópalo (derecha) presentes en la colección geológica del Museo Los Vados
Fuente: Registro fotográfico de la colección geológica del Museo Los Vados, 2021

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 XXX de 2020.

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:** *se refiere a la información de carácter científico que se obtiene al estudiar e interpretar los elementos, rasgos o procesos geológicos que explican el origen y evolución de la Tierra, sus ecosistemas y la vida.*
- **Valor educativo:** *es dado por la capacidad que tiene el elemento, rasgo o proceso geológico para transmitir el conocimiento científico y su uso*

didáctico para la formación intelectual y la concientización de la sociedad en general sobre el origen y evolución de la Tierra.

- **Valor cultural:** *se relaciona con el uso o significado que le ha otorgado el hombre a los elementos, rasgos o procesos geológicos para entender su historia y la de la Tierra, revelando el sentido de pertenencia que puede tener un grupo o una comunidad sobre determinados bienes generando referencias colectivas de identidad y memoria.*

6 VALORACIÓN DE LA COLECCIÓN

A continuación, se presenta la valoración de la colección paleontológica del Museo Los Vados, 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 del museo los Vados es representativa del registro fósil de megafauna integrada por megatéridos y cérvidos que hacen parte del yacimiento de edad Pleistoceno presente en el municipio de Los Patios y dentro del cual se han hallado evidencias de artefactos líticos asociados a los cazadores recolectores que habitaron Colombia. Es representativo también del registro fósil de ammonoideos, peces y reptiles marinos del Cretácico Superior asociado a la Formación La Luna, constituyendo además el repositorio de parte del material presente en esa unidad que se ha podido rescatar de las zonas donde se presenta explotación minera. Dentro de la colección se cuenta con dos piezas que son evidencia del único reporte de gliptodontino pliocénico de Norte de Santander y uno de los pocos en Colombia.

Valor educativo y cultural

Por medio de la exhibición y actividades expositivas itinerantes, el museo a través de su colección acerca el conocimiento especialmente a estudiantes de la región, sobre los principales grupos de organismos cuyo registro fósil actualmente es encontrado en rocas y depósitos del Cretácico, Plioceno y Pleistoceno en el departamento de Norte de Santander. La relación que existe en el territorio entre fauna pleistocénica y evidencias culturales permite a través de la integración en la sala de exhibición del Museo Los Vados de piezas paleontológicas y arqueológicas construir un diálogo entorno a las interacciones que pudieron darse entre los cazadores – recolectores y grupos de grandes mamíferos que habitaron el norte de Colombia.

Como resultado, y partiendo de la valoración acá presentada, se establece que la colección geológica del Museo de los Vados cumple con los requisitos para ser declarada como Bien mueble de Interés Geológico y Paleontológico según lo determina el artículo 2.2.5.10.1.2 del Decreto 1353 de 2018, dado que se reconoce su significación geológica y paleontológica para el país sustentada por el reconocimiento de los valores descritos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexander, R.M., Farina, R. a and Vizcan, S.F. 1999. large glyptodont (Mammalia , Xenarthra). 41–49.
- Allison, P.A. and Bottjer, D.J. 2011. *Taphonomy, Second Edition Process and Bias Through Time*.
- Benton, M.J. 2005. *Vertebrate Palaeontology*, Third. Blackwell Publishing, .
- Benton, M.J. and Harper, D.A.T. 2009. *Introduction to Paleobiology and the Fossil Record*. Wiley-Blackwell, .
- Brandoni, D., Scillato-Yané, G.J., Miño-Boilini, Á.R. and Favotti, E. 2016. Los Tardigrada (Mammalia, Xenarthra) de Argentina: diversidad, evolución y biogeografía. *Contribuciones Del MACN* 6: 263–274.
- Camacho, H.H. and Longobucco, M.I. 2008. *Los Invertebrados Fósiles Tomo I*.
- Carrillo, J.D., Amson, E., Jaramillo, C., Sánchez, R., Quiroz, L., Cuartas, C., Rincón, A.F. and Sánchez-Villagra, M.R. 2018. The Neogene Record of Northern South American Native Ungulates. *Smithsonian Contributions to Paleobiology* iv–67.
- Chávez-Aponte, E.O., Alfonso-Hernández, I., Finol, H.J., Barrios N., C.E., Boada-Sucre, A. and Carrillo-Briceño, J.D. 2008. Histología y ultraestructura de los osteodermos fósiles de *Glyptodon clavipes* y *Holmesina* sp. (xenarthra: Cingulata). *Interciencia* 33: 616–619.
- Cione, L.A., Gasparini, G.M., Soibelzon, E., Soibolzen, L.H. and Tonni, E.P. 2015. *The Great American Biotic Interchange*.
- Correal, G. 1993. Nuevas evidencias culturales pleistocénicas y megafauna en Colombia. *Boletín de Arqueología* 8: 3–12.
- Croft, D. 2016. Horned Armadillos and Rafting Monkeys. *Indiana University Press* 134–146.
- Defler, T. 2019. *History of Terrestrial Mammals in South America*.
- Etayo Serna, F. 1979. Zonation of the Cretaceous of Central Colombia by Ammonites. *Publicaciones Geológicas Especiales Del Ingeominas* 1–186.
- Fariña, R., Vizcaíno, S. and De Iuliis, G. 2013. *Megafauna: Giant Beasts of Pleistocene South America*. Indiana University Press, .
- Ferrer Obiol, J., James, H.F., Terry Chesser, R., Bretagnolle, V., González-Solís, J., Rozas, J., Welch, A.J., Riutort, M. and Joan Ferrer Obiol, C. 2021. Palaeoceanographic changes in the late Pliocene promoted rapid diversification in pelagic seabirds. *Journal of Biogeography* 00: 1–18.
- Fuquen, J., Ceballos, L., Marín, E., Patiño, A. and Pedraza, A. 2011. Geología de las Planchas 98 - Durania y 99 - Villa del Rosario, Norte de Santander - Colombia. 120.
- Gómez, B.M., Alberdi, M.T. and Muñoz - Durán, J. 2006. [Revisión del registro fósil y distribución de los mastodontes (Proboscidea : Gomphotheriidae) del Cuaternario en Colombia .
- Gradstein, F.M., Ogg, J.G., Schmitz, M.D. and Ogg, G.M. 2012. *The Geologic Time Scale, 2012*, First. Elsevier, .
- Guerrero, J. 2002a. A Proposal on the Classification of Systems Tracts : Application to the

- Allostratigraphy and Sequence Stratigraphy of the Cretaceous Colombian Basin . Part 1 : Berriasian to Hauterivian . 3–25.
- Guerrero, J. 2002b. A Proposal on the Classification of Systems Tracts : Application to the Allostratigraphy and Sequence Stratigraphy of the Cretaceous Colombian Basin . Part 2 : Barremian to Maastrichtian. *Geología Colombiana* 27–49.
- Helfman, S.G., Collete, B.B., Facey, D.E. and Bowen, B.W. 2009. *The Diversity of Fishes*, Second. Wiley-Blackwell, Hong Kong, .
- International Commission on stratigraphy 2021. International Chronostratigraphic Chart. Available at <https://stratigraphy.org/timescale/>. Accessed December 10, 2021.
- Jaramillo, C. 2019. 140 Million Years of Tropical Biome Evolution. In: *The Geology of Colombia*, vol. 2. pp. 209–236.
- Jaramillo Pardo, M. 2012. Geología Reporte del hallazgo de un cráneo de Stegomastodon Waringi (Holland , 1920) juvenil (Mammalia , Proboscidea) en zona rural. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 36: 203–210.
- Klug, C., Kröger, B., Vinther, J., Fuchs, D. and Baets, K. De 2015a. Ancestry, Origin and Early Evolution of Ammonoids. In: *Ammonoid Paleobiology: From macroevolution to paleogeography*, pp. 277–298.
- Klug, C., Korn, D., Landman, N.H., Tanabe, K., De Baets, K. and Naglik, C. 2015b. Describing Ammonoid Conchs. In: Klug, C., D. Korn, K. De Baets, I. Kruta and R. Mapes (Eds.) , *Ammonoid Paleobiology: From anatomy to ecology*, vol. 27. pp. 935.
- 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.
- McDonald, H.G. 2005. Paleocology of Extinct Xenarthrans and the Great American Biotic Interchange. *Bulletin of the Florida Museum of Natural History* 45: 313–333.
- Motani, R. 2009. The Evolution of Marine Reptiles. *Evolution: Education and Outreach* 2: 224–235.
- Museo Los Vados 2020. Museo Los Vados. Available at <https://museolosvados.blogspot.com/>. Accessed December 14, 2021.
- Mustoe, G.E. 2017. Wood petrification: A new view of permineralization and replacement. *Geosciences (Switzerland)* 7.
- O’Dea, A., Lessios, H.A., Coates, A.G., Eytan, R.I., Restrepo-Moreno, S.A., Cione, A.L., Collins, L.S., De Queiroz, A., Farris, D.W., Norris, R.D., Stallard, R.F., Woodburne, M.O., Aguilera, O., Aubry, M.P., Berggren, W.A., Budd, A.F., Cozzuol, M.A., Coppard, S.E., Duque-Caro, H., Finnegan, S., Gasparini, G.M., Grossman, E.L., Johnson, K.G., Keigwin, L.D., Knowlton, N., Leigh, E.G., Leonard-Pingel, J.S., Marko, P.B., Pyenson, N.D., Rachello-Dolmen, P.G., Soibelzon, E., Soibelzon, L., Todd, J.A., Vermeij, G.J. and Jackson, J.B.C. 2016. Formation of the Isthmus of Panama. *Science Advances* 2: 1–12.
- Páramo-Fonseca, M. and Escobar-Quemba, I. 2010. Restos mandibulares de mastodonte encontrados en cercanías de Cartagena, Colombia. *Geología Colombiana* 35: 50–57.

- 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., Gómez-Pérez, M., Noé, L.F. and Etayo-Serna, F. 2016. *Stenorhynchosaurus munozi*, gen. et sp. nov. a new pliosaurid from the Upper Barremian (Lower Cretaceous) of Villa de Leiva, Colombia, South America. *Revista de La Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 40: 84.
- 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.
- Patarroyo-Camargo, G.D., Alarcón-Gómez, C.M., Torres-Parada, J.M., Díaz-Villamizar, J.S., Gómez-Coronado, J.S., Márquez-Prada, J.J., Pontón-Parada, L.A. and Barragán-Martínez, D.M. 2021. Reconocimiento geológico de la Formación La Luna en el sector de Matanza (Oeste del Macizo de Santander , . 43.
- Patarroyo, P. 2011. Sucesión De Amonitas Del Cretácico Superior (Cenomaniano - Coniaciano) De La Parte Más Alta De La Formación Hondita Y De La Formación Loma Gorda En La Quebrada Bambucá, Aipe - Huila (Colombia, S. a.). *Boletín de Geología* 33: 69–92.
- Patarroyo, P. 2020. Barremian Deposits of Colombia: A Special Emphasis on Marine Successions. In: *The Geology of Colombia*, vol. 2. pp. 1–37.
- De Porta, J. 1961. Edentata Xenarthra del pleistoceno de Colombia. *Boletín de Geología* 6.
- Ruíz, D., Rivero, K., Gómez, H., Sainz, L., Núñez, A. and Wallace, R.B. 2010. Cervidae. In: *DISTRIBUCIÓN, ECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DE LOS MAMÍFEROS MEDIANOS Y GRANDES DE BOLIVIA*, vol. 48. pp. 1–5.
- Skelton, P.W., Spicer, R.A., Kelley, S.P. and Gilmour, I. 2003. *The Cretaceous World*.
- Stanley, S.M. and Luczaj, J.A. 2014a. Earth System History. *Bull. Geol. Soc. Am.* W. H. Freeman and Company, New York.
- Stanley, S.M. and Luczaj, J.A. 2014b. *Earth System History*. W. H. Freeman and Company, New York, .
- Villamil, T. 1998. Chronology, relative sea-level history and a new sequence stratigraphic model for basinal Cretaceous facies of Colombia. *Society for Sedimentary Geology (SEMP)* 161–216.
- Zurita, A.E., Soibelzon, L.H., Soibelzon, E., Gasparini, G.M., Cenizo, M.M. and Arzani, H. 2010. Structures accessoires de protection en Glyptodon Owen (Xenarthra, Cingulata, Glyptodontidae). *Annales de Paleontologie* 96: 1–11.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Museo de los Vados	7
Figura 2. Defensas de mastodonte halladas en el sitio Las Piletas	8
Figura 3. Sala de exhibición del Museo los Vados	11
Figura 4. Sala de exhibición del Museo los Vados	12
Figura 5. Explicación a estudiantes del municipio de los Patios sobre el uso del georadar en la exploración arqueológica	13
Figura 6. Restos de Megatéridos presentes en la colección geológica del Museo Los Vados	15
Figura 7. Fragmento de cornamenta de cérvido presente en la colección geológica del Museo Los Vados	16
Figura 8. Osteodemos de gliptodontino presentes en la colección geológica del Museo Los Vados	17
Figura 9. Ammonoideos del Cretácico presentes en la colección del Museo Los Vados	19
Figura 10. Ammonoideos del Cretácico presentes en la colección del Museo Los Vados	19
Figura 11. Conchas fosilizadas de bivalvos presentes en la colección del Museo Los Vados	20
Figura 12. Restos de peces fosilizados presentes en la colección del Museo Los Vados	20
Figura 13. Restos de reptiles marinos del Cretácico presentes en la colección del Museo Los Vados	21
Figura 14. Tronco petrificado presente en la colección geológica del Museo Los Vados	22
Figura 15. Ammonoideos extranjeros que hacen parte de la colección geológica del Museo Los Vados	22
Figura 16. Espina dorsal de tiburón hybodontiforme (izquierda) y diente de dinosaurio (derecha) presentes en la colección geológica del Museo Los Vados	23
Figura 17. Crinoideos (izquierda) y trilobite (derecha) presentes en la colección geológica del Museo Los Vados	23
Figura 18. Braquiópodos (izquierda) y xilópalo (derecha) presentes en la colección geológica del Museo Los Vados	23