



**INFORME DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LA COLECCIÓN
GEOLÓGICA DEL CENTRO DE INVESTIGACIONES PALEONTOLÓGICAS**

Bogotá, junio de 2022



**El futuro
es de todos**

Minenergía

Informe de caracterización y valoración de la Colección Geológica del Centro de Investigaciones Paleontológicas

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

Diana Katherine Vivas Riveros

Diana Martínez Matiz

Jonatan Bustos Sotelo

María Antonieta García

Marcela Gómez Pérez

Grupo de trabajo Museo Geológico e Investigaciones Asociadas

Citación: Vivas, D., Martínez Matiz D., Bustos, J. García, M., Gómez – Pérez, M., (2022). Informe de caracterización y valoración de la Colección del Centro de Investigaciones Paleontológicas. Bogotá: Servicio Geológico Colombiano.

CONTENIDO

1	IDENTIFICACIÓN DE LA COLECCIÓN	4
2	DESCRIPCIÓN DE LA COLECCIÓN	5
2.1	Piezas paleontológicas del Cretácico	5
2.1.1	Vertebrados	6
2.1.2	Invertebrados	14
2.2	Piezas del Pleistoceno	15
2.2.1	Vertebrados	15
3	RESEÑA HISTÓRICA Y USO	17
4	METODOLOGÍA EMPLEADA	23
5	VALORACIÓN	25
6	CONDICIONES DE CONSERVACIÓN	27
6.1	Estado de conservación de piezas en la Ficha de Registro INGEP	27
6.2	Análisis de infraestructura, equipos y materiales, procedimientos existentes	27
6.2.1	Contexto: el edificio e instalaciones físicas	27
6.2.2	Recursos y materiales	30
6.2.3	Procedimientos	33
6.3	Identificación de agentes de deterioro	35
6.4	Identificación de vulnerabilidad	36
6.5	Diagnóstico de conservación	36
6.6	Sugerencias de mejora	37
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
	ANEXOS	44

1 IDENTIFICACIÓN DE LA COLECCIÓN

Nombre entidad: Centro de Investigaciones Paleontológicas.

Nombre de la colección: Colección Geológica del Centro de Investigaciones Paleontológicas.

Ubicación: El Centro de Investigaciones Paleontológicas está ubicado en el municipio de Villa de Leyva, en el Km 5 vía Villa de Leyva – Santa Sofía, como se observa en la imagen a continuación.

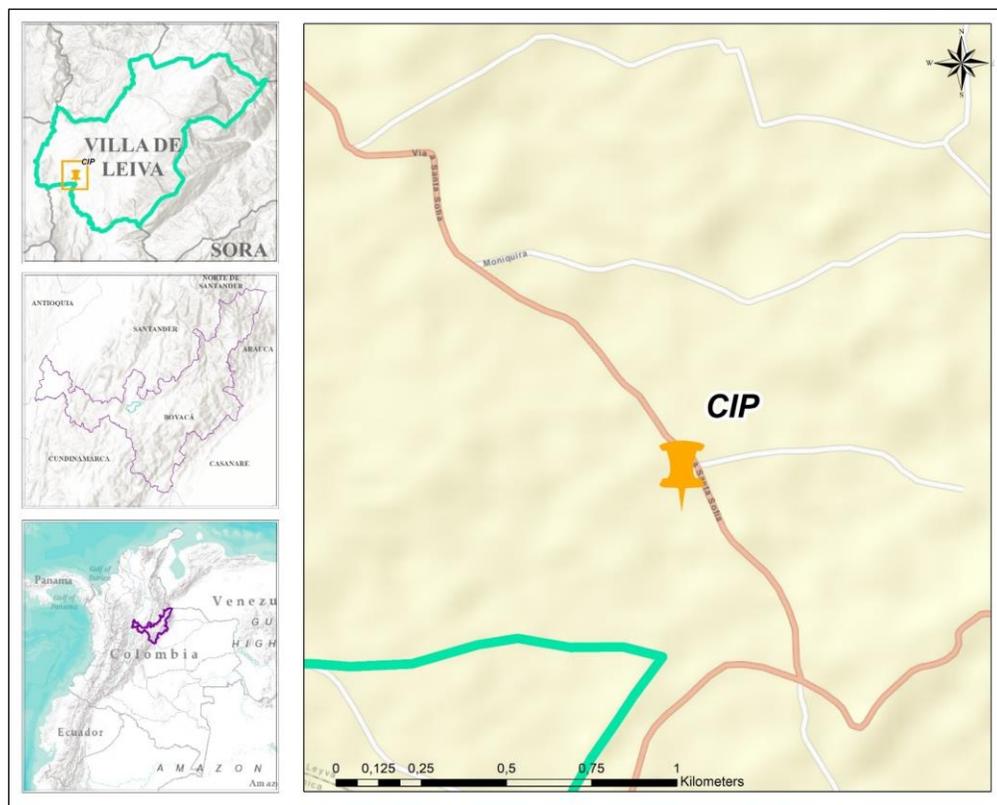


Figura 1. Ubicación del Centro de Investigaciones Paleontológicas

Fuente: Grupo Museo Geológico e Investigaciones Asociadas

Fecha de creación de la colección: 23 de marzo de 2004.

Categorías y número de piezas de la colección: La colección está compuesta por alrededor 1305 piezas, todas de tipo paleontológico. Sin embargo, el registro iniciará con 477 de estas piezas.

2 DESCRIPCIÓN DE LA COLECCIÓN

La colección del Centro de Investigaciones Paleontológicas está constituida por elementos paleontológicos, que comprenden restos fósiles de diferentes especies de flora y fauna, tales como Reptiles, Peces, Mamíferos, Moluscos, Artrópodos, Equinodermos, Angiospermas y Gimnospermas. La mayor parte de las piezas de esta colección provienen de la región de Villa de Leyva, del yacimiento paleontológico del Cretácico Inferior asociado a la Formación Paja, sin embargo, hay piezas que pertenecen a la Era Paleozoica y a la Época del Pleistoceno.

A continuación, se realiza una descripción de las piezas que conforman la colección, de acuerdo con la categoría que representan. Múltiples piezas de esta colección han sido estudiadas y descritas, estas corresponden a *Desmatochelys padillai* (Cadena & Parham, 2015), *Leyvachelys cipadi* (Cadena, 2015), *Leivanectes bernardoi* (Páramo-Fonseca, et al., 2019), el *Candelarhynchus padillai* (Vernygora et al., 2017), *Protolamna ricaurtei* (Carrillo-Briceño et al., 2018), un Teleosáurido (Cortés et al., 2019), *Muiscasaurus catheti* (Maxwell et al., 2016), y uno de los dos especímenes descritos para el país de *Platypterigius sachicarum* (Maxwell et al., 2019).

2.1 Piezas paleontológicas del Cretácico

Según Cáceres (2011), el Cretácico corresponde al último periodo de la era Mesozoica cuyo final está marcado por un estrato (capa rocosa) con alto contenido de iridio (elemento que es muy escaso en la tierra y es muy abundante en los asteroides) encontrado en la península del Yucatán y el golfo de México, por lo que Cáceres infiere el impacto de un meteorito de gran tamaño, que a su vez cambió las condiciones del ambiente, generando como consecuencia la extinción del 70% de las especies, entre ellas los dinosaurios. Este acontecimiento marca el fin de la Era Mesozoica.

De acuerdo con Kielan et al. (2005), dentro de los aspectos más relevantes de este periodo están la ruptura del supercontinente Gondwana debido a la apertura del océano atlántico sur, proliferación de las angiospermas (plantas con flor) y nuevos tipos de insectos. Kielan et al. (2005), también atribuye a esta época la aparición de los cocodrilos, peces y tiburones modernos, así como de monotremas, marsupiales y mamíferos placentarios. También afirma que, son comunes los Ammonites, Equinoideos (erizos de mar) y Esponjas, al igual que de varios tipos de Dinosaurios (Como Tiranosáuridos, Titanosáuridos, Hadrosáuridos y Ceratópsidos) y por su parte en el mar los mosasáuridos e ictiosaurios (Kielan et al., 2005).

En los mares, las rayas, los tiburones modernos y los teleósteos (una de las clases de peces óseos) se volvieron comunes. Los reptiles marinos incluyeron ictiosaurios (reptiles en forma de pez/delfín) en el Cretácico temprano y medio (que se extinguieron durante el evento de desoxigenación de los océanos), plesiosaurios durante todo el período y mosasaurios que aparecieron en el Cretácico tardío (Malam & Parker, 2008).

Según Guerrero (2002), a comienzos del cretácico (hace 145 millones de años aproximadamente), el territorio colombiano estaba casi totalmente sumergido bajo las aguas del océano de Panthalasa (actualmente océano pacífico). También afirma que, hace 135 millones de años, debido a la intensa actividad volcánica y a los procesos de subducción y convergencia de tres placas, se inició el levantamiento de la cordillera de los Andes en la actual cordillera Central, se definieron ciertas zonas de desiertos y llanuras y quedaron aislados algunos lagos salados y zonas de marismas (Guerrero, 2002). Guerrero (2002), asevera que, con el retroceso definitivo del agua al comienzo del cenozoico, Colombia presentaba características físicas similares a las que actualmente posee, en especial en los lados sur y centrales del país. Así mismo, indica que, entre el lodo calcáreo (con alto contenido de calcio) de una vasta extensión, que coincide con los actuales departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Santanderes, Cesar, Guajira, Magdalena, Atlántico, Bolívar y Sucre, aparecieron grandes cantidades de moluscos y equínidos.

Investigaciones realizadas en todo el mundo apuntan que a finales del cretácico cae un asteroide enorme cerca de la península de Yucatán, que desató olas de más de 150 m de altura, produjo gigantescos incendios y formó una nube de polvo que ocultó el sol durante años; el impacto aniquiló el 90% de los vertebrados terrestres y aproximadamente 75% de todas las formas de vida del planeta (Frankel, 1999).

En Villa de Leyva, se encuentra uno de los registros fósiles más abundantes del país, en la Formación Paja, de edad Hauteriviano – Aptiano tardío (Patarroyo, 2000). Esta formación, compuesta por un nivel inferior de lodolitas negras y fósiles, uno intermedio, de intercalaciones de micritas y biomicritas con lodolitas negras en su base y un miembro superior, de lodolitas arenosas (Etayo-Serna F. , 1968), presenta una amplia variedad fosilífera, presentando desde peces y una gran variedad de ammonites (Patarroyo, 2000 Etayo-Serna, 1979) hasta reptiles marinos, tales como ictiosaurios (Maxwell, et al., 2019, Cortés & Páramo-Fonseca, 2018), tortugas (Cadena & Parham, 2015; Cadena, 2015; Cadena *et al.*, 2018), peces (Venygora et al., 2017), tiburones (Carrillo-Briceño, et al., 2019) plesiosaurios (Páramo-Fonseca et al., 2019) y cocodrilos (Cortés et al., 2019), y uno de los pocos registros de dinosaurios (saurios terrestres) en el país (Carbadillo, y otros, 2015).

En su mayoría, la colección está compuesta por piezas de la Formación Paja, sin embargo, hay fósiles del Paleozoico y del Pleistoceno que vale la pena mencionar. Algunas de los grupos principales, serán descritas a continuación.

2.1.1 Vertebrados

2.1.1.1 Reptiles

Ictiosaurios: Estos, corresponden a un grupo de reptiles marinos, cuyo cuerpo tiene una forma similar a la de los peces y delfines (Maxwell et al., 2015). En el Centro de Investigaciones Paleontológicas reposa el holotipo de *Muiscasaurus Catheti*,

correspondiente al cráneo y algunas vértebras, encontrado en 2010 por Juan de Dios Parra en un afloramiento de la Formación Paja (Maxwell et al., 2015). Otra pieza de ictiosaurio estudiado, corresponde al segundo y más completo espécimen de la especie *Platypterygius sachicarum*, aportando información importante en la caracterización de este taxón al preservar parte de la región poscraneal (Maxwell, et al., 2019).

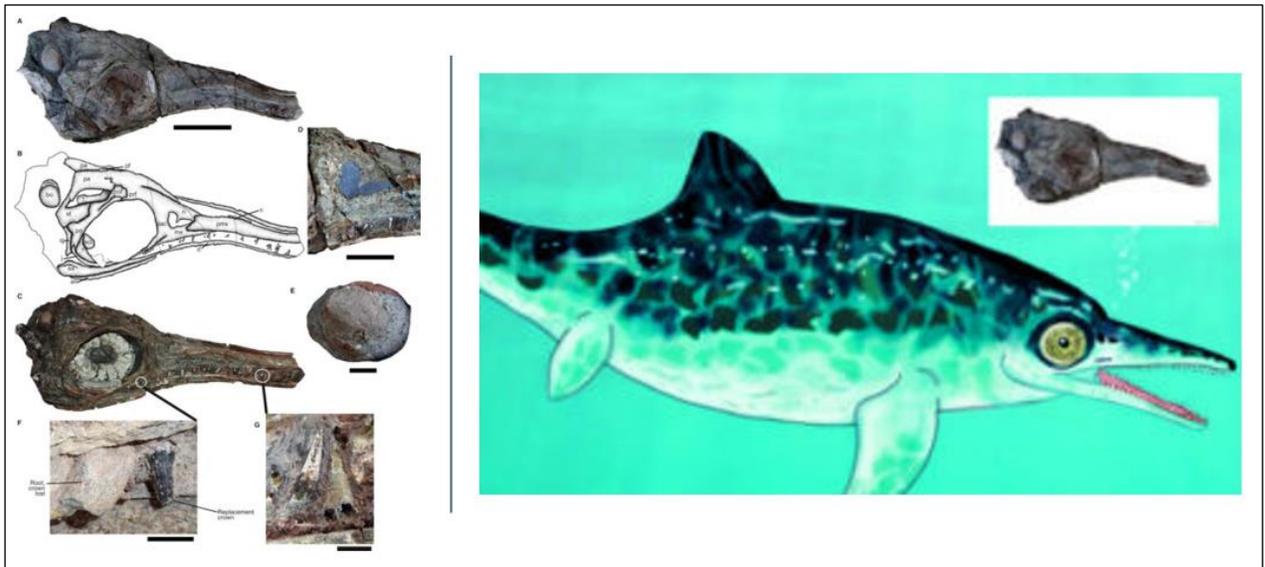


Figura 2. *Muiscaosaurus Catheti*

Fuente: (CIP, 2020)

Tortugas Marinas: Las tortugas marinas (superfamilia Chelonioidea), tienen un plan corporal más fusiforme¹ que sus contrapartes terrestres o de agua dulce. (Berger, 1992). El origen de las tortugas marinas se remonta al Jurásico Tardío (hace 150 millones de años) con géneros como *Plesiochelys*, de Europa (Anquetin, et al., 2014). Las extremidades y el cerebro de las tortugas marinas han evolucionado para adaptarse a sus dietas (Cadena, 2015).

En esta colección, se encuentra el holotipo de un nuevo taxón² fósil perteneciente a las tortugas marinas, *Desmatochelys padillai*. El ejemplar consiste en un esqueleto casi

¹ Con forma alargada, elipsoide, y con las extremidades más estrechas que el centro.

² Subdivisión de una especie

completo y cráneo con mandíbulas inferiores articuladas, además de conchas que debió alcanzar los dos metros de longitud (**Figura 3**) y tenía una dieta basada en algas, corales primitivos y algunos invertebrados (Cadena & Parham, 2015).



Figura 3. Reconstrucción *Desmatochelys padillai* por el artista argentino Jorge Blanco (izq.); *Desmatochelys padillai* vista ventral (der.)

Fuente: (CIP, 2020)

Lo particular de este hallazgo, es que la tortuga tendría una edad aproximada de 120 Ma (Cretácico Inferior - Aptiano superior a Barremiano inferior), proporcionando nueva información sobre la antigüedad y el contenido de la Chelonioida (Cadena & Parham, 2015), siendo el fósil de tortuga marina más antiguo encontrado en el mundo hasta ahora y que comparte características fisiológicas con las tortugas marinas modernas. (Molina & Giraldo, 2020).

Por otro lado, la colección también alberga ejemplares del grupo Sandownids³. del cual se tiene el ejemplar más completo de este grupo (**Figura 4**), denominado *Leyvachelys cipadi*, pues anterior a este hallazgo solo había evidencia de fragmentos y partes pequeñas del grupo de tortugas (Cadena, 2015).

³ Grupo de tortugas de tortugas del Cretáceo-Paleoceno temprano

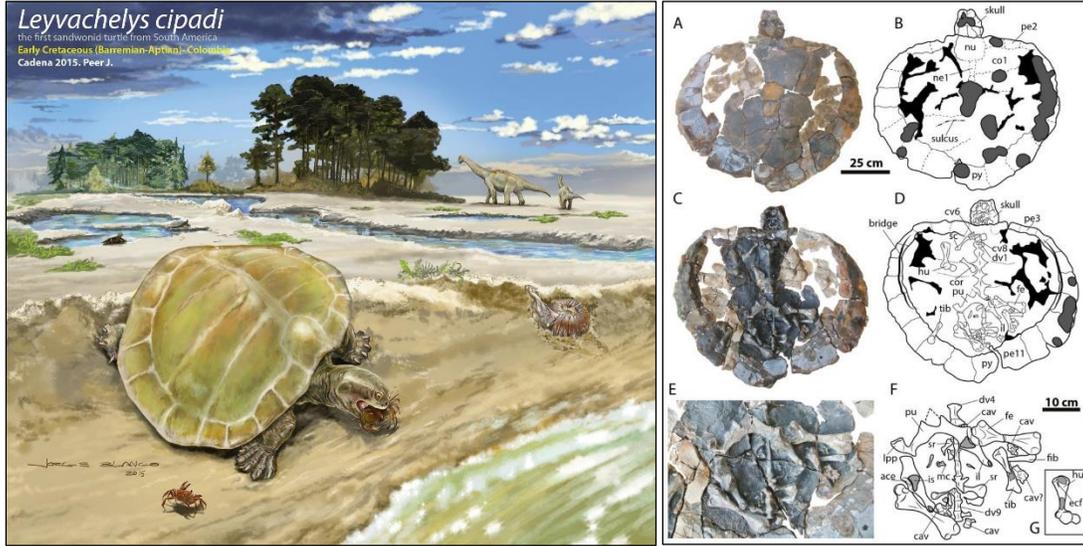


Figura 4. Reconstrucción *Leyvachelys cipadi* (izq.); ejemplar completo de *Leyvachelys cipadi*, mandíbula inferior y postcráneo (der.)

Fuente: (CIP, 2020)

El CIP, también cuenta con la primera tortuga fósil grávida (embarazada) y sus huevos del Cretácico temprano de Colombia encontrada, perteneciente a *Desmatochelys padillai* (Cadena, Parra-Ruge, Parra-Ruge, & Padilla-Bernal, 2018)

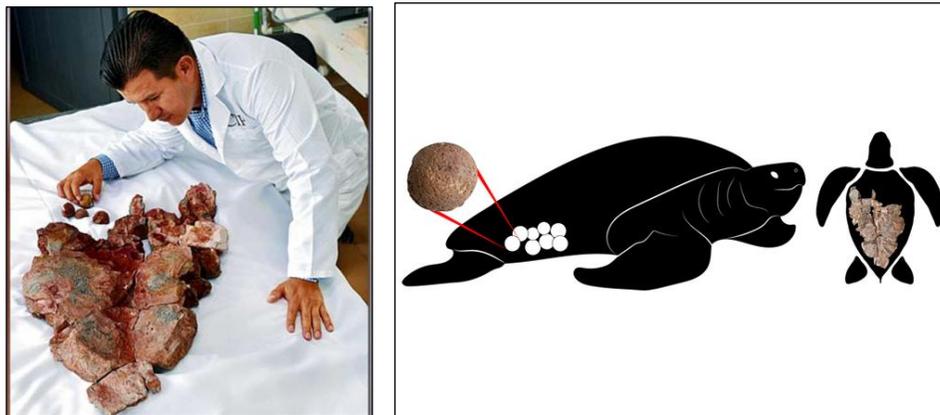


Figura 5. Fósil y esquema de *Desmatochelys padillai* grávida

Fuente: (CIP, 2020)

Plesiosaurios: De acuerdo con Smith (2016), los plesiosaurios aparecieron por primera vez en el Triásico, posiblemente en el Rhaetiano, hace unos 203 millones de años y se volvieron especialmente comunes durante el Período Jurásico, prosperando hasta su desaparición

debido al evento de extinción Cretácico-Paleógeno, al final del Período Cretácico, hace unos 65 millones de años. Tenían una distribución oceánica mundial. (Smith, 2016).

Según Tarlo (1959), este grupo contenía algunos de los más grandes depredadores marinos del registro fósil, aproximadamente igualando en tamaño a los ictiosaurios, mosasáuridos, tiburones y ballenas dentadas más largos. También afirma que, eran reptiles marinos robustos con aletas fuertes y grandes, (Tarlo, 1959)

De acuerdo con Páramo et al. (2020), Colombia es uno de los países sudamericanos más ricos de Reptiles marinos del Cretácico Inferior, riqueza que es evidente tanto en su diversidad taxonómica, como en la cantidad y calidad de las muestras. Estos registros son principalmente concentrados en el Cretácico Inferior de la zona de Villa de Leyva, Sáchica y Sutamarchán (Páramo et al., 2020). Estos, están representados principalmente por pliosaurios; sin embargo, algunos restos de elasmosáurios, Welles (1962) describió y nombró el primer elasmosáurido del norte de América del Sur, que fue encontrado en Villa de Leiva, fue "*Alzadasaurus*" *colombiensis*, que posteriormente se estableció como un género distinto, *Callawayasaurus colombiensis*, por Carpenter (1999). Fragmentos de un cráneo y una mandíbula de un segundo elasmosáurido también se denominó "*Alzadasaurus*" *colombiensis* (Páramo et al., 2020. Recientemente se preparó un fragmento de cráneo de un nuevo ejemplar de elasmosáuridos (**Figura 6**) de Villa de Leyva en el CIP y se definió como un nuevo género y especie denominado *Leivanectes bernardoi*. (Páramo et al., 2020

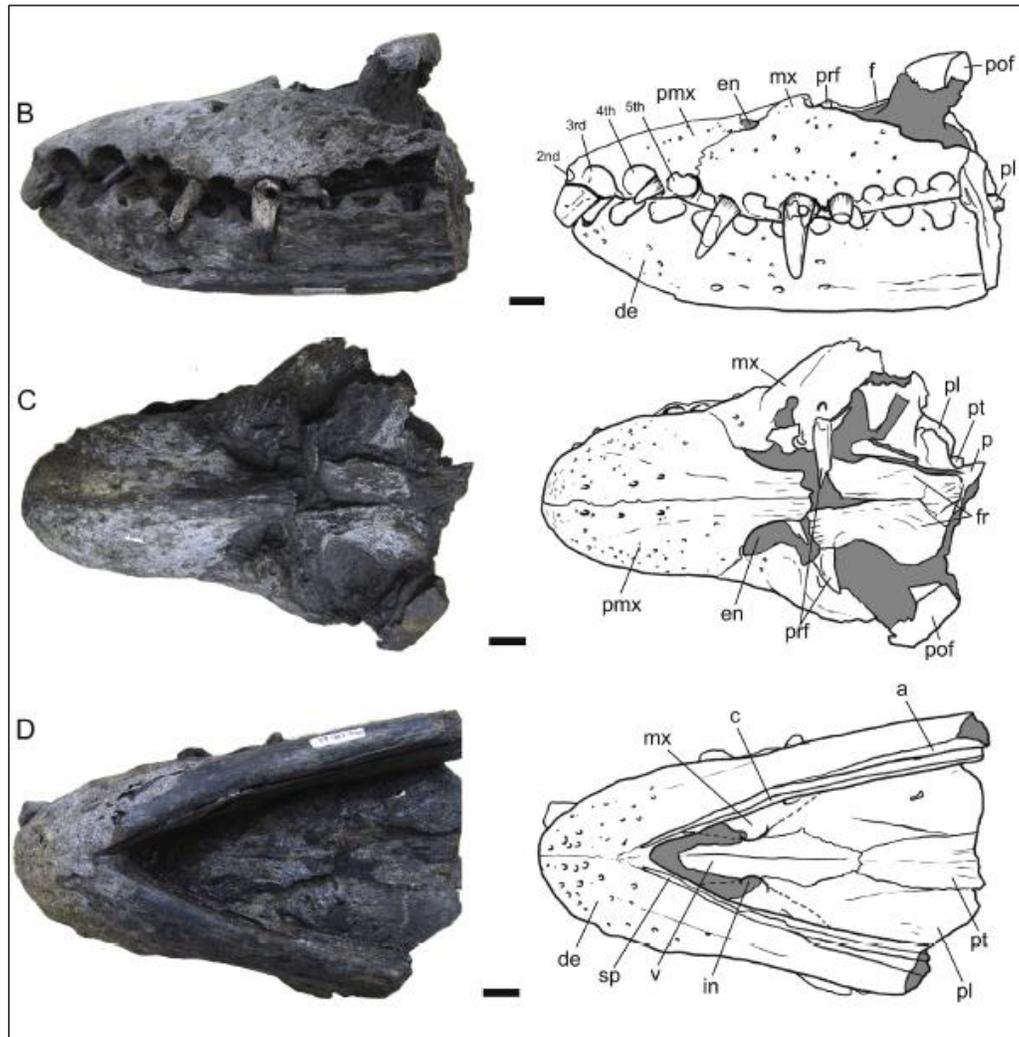


Figura 6. Vista lateral izquierda (B), ventral (C) y dorsal (D) del *Leivanectes bernardoii*

Fuente: (Páramo-Fonseca, O'Gorman, Gasparini, Padilla, & Parra-Ruge, 2019)

Teleosáuridos: Es una familia de crocodylomorfos⁴ típicamente marinos extintos similares al gavial⁵ moderno que vivieron durante el Jurásico y se extinguieron al principio del Cretácico (Weishampel, et al., 2004). Eran totalmente acuáticos, pero estaban menos adaptados a un estilo de vida pelágico⁶ en mar abierto que otros reptiles marinos (Phizackerley, 1951).

De acuerdo con Cortés et al., (2019). en Colombia se describe un registro más joven de Teleosauroidea, del Barremiano superior (es decir aproximadamente 16 millones de años más reciente que sus homólogos en el hemisferio norte). El material conservado en el CIP está formado por vértebras dorsales, costillas dorsales, osteodermos dorsal y ventral y restos epipodiales (Cortés et al., 2019) (Figura 7). El espécimen sudamericano es uno de los teleosauroides más grandes conocidos, con una longitud corporal estimada de 9,6 m. Esta es la primera evidencia de un crocodylomorfo marino registrado en la Formación Paja de Colombia (Cortés et al., 2019). La supervivencia de Teleosauroidea en los paleotrópicos del norte de Gondwana tras la extinción del grupo en Europa apoya la hipótesis de que la temperatura del agua jugó un papel en el control de la diversidad y distribución de estos grandes depredadores marinos haciendo de este un fósil de gran importancia paleontológica (Cortés et al., 2019).

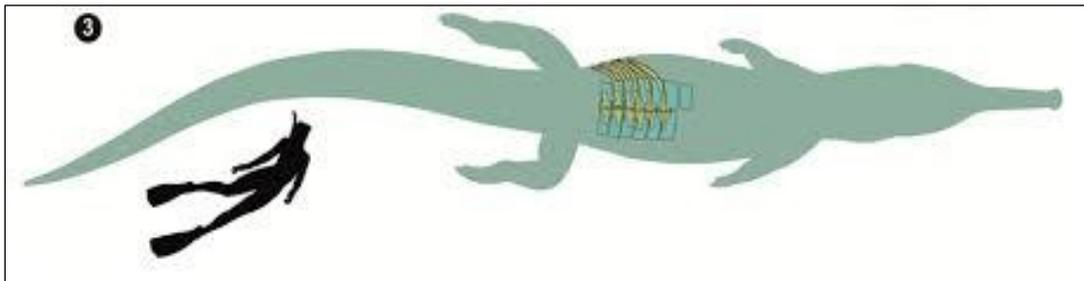


Figura 7. Teleosáurido a escala, indicando las partes correspondientes encontradas

Fuente: (Cortés et al., 2019)

2.1.1.2 Peces

Los peces son animales acuáticos con branquias que carecen de extremidades con dedos. Los primeros organismos que se pueden clasificar como peces fueron cordados⁷ de cuerpo

⁴ Importante grupo de reptiles que incluyen los cocodrilos actuales

⁵ Tipo de cocodrilo actual, de boca muy larga

⁶ Que habitan en el mar, a excepción de las orillas y el fondo.

⁷ Que tienen cuerda dorsal o notocordas

blando que aparecieron por primera vez durante el período Cámbrico. Aunque carecían de una verdadera columna, poseían notocordas⁸ que les permitían ser más ágiles que sus contrapartes invertebradas (Villem, 1978).

Los peces continuarían evolucionando a lo largo de la era Paleozoica, diversificándose en una amplia variedad de formas. El primer pez con mandíbulas apareció en el período Silúrico, después de lo cual muchos (como los tiburones) se convirtieron en formidables depredadores marinos en lugar de simplemente presas de artrópodos. (Ommanney, 1969)

En el CIP se encuentra registro fósil de la familia Dercetidae (Cretácico Superior – Paleoceno). El espécimen *Candelarhynchus padillai* gen. et sp. nov., único en su grupo de dercétidos y de edad Turoniana, proporciona conocimientos novedosos sobre la distribución de los peces dercétidos en la región occidental del Tetis⁹ durante el Cretácico superior temprano, pues esta familia presenta registro fósil escaso en América del Sur, siendo restringidos a Brasil, previo al hallazgo del *Candelarhynchus padillai* (Vernygora et al., 2017).



Figura 8. Reconstrucción del *Candelarhynchus padillai* y restos fósiles

Fuente: (CIP, 2020)

Dentro de la colección custodiada por el CIP, se encuentran otros fósiles de peces que aún no han sido estudiados.

⁸ Cordón celular macizo dispuesto a lo largo del cuerpo, ubicado bajo la médula espinal

⁹ Océano de edad Mesozoica, ubicado al este del supercontinente Pangea.

2.1.2 Invertebrados

2.1.2.1 Moluscos

Ammonoideos: Grupo de moluscos marinos, comúnmente conocidos como ammonites, que están relacionados con los pulpos, calamares, sepias y nautiloideos. Según el registro fósil, las primeras amonitas aparecen durante el Devónico, y la última especie desapareció en el evento de extinción Cretácico-Paleógeno (Klug et al., 2015).

Muchos de estos organismos probablemente vivieron en aguas abiertas de mares antiguos, en lugar de en el fondo del mar, ya que sus fósiles se encuentran a menudo en rocas depositadas en condiciones en las que no se encuentra vida en el fondo (Kruta et al., 2011). Se cree que muchos de ellos fueron buenos nadadores, con caparazones aplanados, en forma de disco y aerodinámicos, aunque algunos ammonoides eran nadadores menos efectivos y era probable que hubieran sido habitantes del fondo de natación lenta (Landman & al., 2007).

Gracias a su rápida evolución y distribución mundial son excelentes fósiles guía para la datación de rocas y han posibilitado la precisión bioestratigráfica de diferentes formaciones geológicas, especialmente durante todo el mesozoico. (Brewster, 2007)

En la colección del CIP, reposan varios fósiles de amonitas de todo el Mesozoico, principalmente de la Formación Paja (**Figura 9**), cuya distribución se dio del Barremiano temprano al Barremiano tardío (Patarroyo, 2000) y en varios casos han permitido establecer la edad de otros organismos por su ocurrencia en conjunto con estos (Noé & Gómez-Pérez, 2020).



Figura 9. Amonitas - colección paleontológica del CIP
Fuente: Archivo fotográfico Centro de Investigaciones Paleontológicas

2.2 Piezas del Pleistoceno

El pleistoceno corresponde a una época geológica del periodo cuaternario, que abarca desde los 2,58 ma. hasta los 11.700 ma. Durante el inicio de esta época, Suramérica está aislada de las demás masas continentales. Solamente, hasta el Istmo de Panamá que se conectan las américas (Marshall, R., & Pascual, 1983). A partir de este puente natural se dio una serie de migraciones de especies que transitaron de norte a sur y viceversa, lo cual es conocido como el Gran Intercambio Biótico Americano o Great American Biotic Interchange (GABI). Como evidencia de este intercambio, se encontraron tanto en América del Norte como América del Sur, restos de diferentes mamíferos, que conforman la famosa Megafauna del Pleistoceno.

2.2.1 Vertebrados

2.2.1.1 Félidos

Smilodon: Es uno de los mamíferos prehistóricos más famosos y el felino dientes de sable más conocido. Aunque comúnmente conocido como el tigre dientes de sable, no estaba estrechamente relacionado con el tigre u otros gatos modernos. *Smilodon*, vivió en las Américas durante la época del Pleistoceno (hace 2,5 millones de años - hace 10.000 años). (Hristiansen & Harris, 2005).

Smilodon tenía aproximadamente el tamaño de los grandes felinos modernos, pero su constitución era más robusta. Tenía una región lumbar reducida, escápula alta, cola corta y extremidades anchas con pies relativamente cortos. *Smilodon* es más famoso por sus dientes caninos relativamente largos, que son los más largos que se encuentran en los felinos con dientes de sable, de unos 28 cm (11 pulgadas) de largo en la especie más grande. (Turner & Howell, 1997).

En Colombia, a pesar de existir referencias sobre la existencia de dientes de sable, la mayoría de las pruebas se han perdido o son difíciles de rastrear, ya sea por la antigüedad del registro o por eventos tales como incendios (Paleontología en Colombia, 2016). Es así que el único registro que se conoce en el país hasta el momento reposa en la colección descrita en este informe, correspondiendo a un canino de 20 centímetros de longitud que aún no ha sido estudiado formalmente (**Figura 10**), de acuerdo con el reporte de la historia del CIP (2020) y el blog “Paleontología en Colombia” (2016).



Figura 10. Colmillo atribuido a *Smilodon*

Fuente: CIP (2014) en Paleontología en Colombia (2016)

Adicionalmente, el centro de investigaciones desarrolló una réplica de lo que sería el fósil del organismo al que pertenece el diente en su custodia (**Figura 11**).



Figura 11. Réplica del esqueleto de *Smilodon*

Fuente: (Centro de Investigaciones Paleontológicas, 2014)

3 RESEÑA HISTÓRICA Y USO

El Centro de Investigaciones Paleontológicas – CIP (**Figura 12**) es una entidad museal inscrita en el SIMCO y también inscrito en la **Red de Museos del Departamento de Boyacá** de Boyacá con certificación N° 15407-12 y reconocimiento de Colciencias como Centro de Investigaciones Paleontológicas con la **Resolución 0356** del 17 de marzo de 2020 (CIP, 2020), ha realizado doce (12) publicaciones científicas desde el año 2015, dentro de las que se exponen holotipos y hallazgos únicos expuestos anteriormente dentro de la descripción de la colección. Estos artículos están escritos por Cadena & Parham (2015), Cadena (2015), Maxwell, Dick, Padilla, & Parra (2016), Vernygora, Murray, Luque, Parra Ruge, & Páramo Fonseca (2017), Caballero-Sánchez & Bolívar Pira (2018), Cadena, Parra-Ruge, Parra-Ruge, & Padilla-Bernal (2018), Cortés & Páramo-Fonseca (2018), Carrillo-Briceño, Parra, & Luque (2018), Páramo-Fonseca, O'Gorman, Gasparini, Padilla, & Parra-Ruge (2019), Maxwell, Cortés, Patarroyo & Parra-Ruge (2019), y Cortés et al. (2019)



Figura 12. Instalaciones del Centro de Investigaciones Paleontológicas

Fuente: (CIP, 2020)

El CIP, nace del interés del químico y biólogo molecular Carlos Bernardo Padilla, que junto a su hermano Santiago Padilla, demostraron gran interés en la paleontología desde temprana edad, razón por la cual comenzaron a coleccionar desde hace más de treinta años,

en zonas aledañas al municipio de Villa de Leyva y la Sabana de Bogotá, lo que sería hoy la colección paleontológica del centro de investigaciones (Paleontología de Colombia, 2012)¹⁰.

Es así, que en la década de los 2000, tras hallar varios restos de fósiles de vertebrados conforman la Fundación Colombiana de Geobiología, institución dedicada a recuperar, preparar, conservar, estudiar, publicar y divulgar parte de la riqueza prehistórica de Colombia, que posteriormente se convertiría en el Centro de Investigaciones Paleontológicas (CIP, 2020).

Posteriormente Carlos Padilla, motivado por su interés en el estudio, cuidado y protección de los fósiles, ve la importancia de crear un instituto que permita transmitir la importancia de esto a la población. Es así, que en el 2012 nació el Centro de Investigaciones paleontológicas, como una iniciativa de los hermanos Carlos y Santiago Padilla que, buscan consolidar la institución, como un referente en el estudio y conocimiento sobre las condiciones ambientales y fauna que reinaba en otras épocas en Colombia, abriendo sus puertas al público en octubre del año 2012 y consolidando el museo del centro de investigaciones paleontológicas (CIP, 2020).

Desde que abrió sus puertas al público, el museo ha desarrollado recorridos guiados de 30 minutos de duración en español e inglés y actividades, mediante las cuales las personas pueden conocer el laboratorio, técnicas de preparación y estudio del material paleontológico y los fósiles que allí están expuestos, entendiendo el ambiente que reinaba en el país cuando estos lo habitaban (CIP, 2020).

El CIP tiene atención al público en un horario de lunes a jueves de 8:00am – 12:00pm y de 2:00pm – 5 pm y viernes, sábados y domingos de 8:30 am – 5:30pm, con el fin de que la comunidad pueda aprender y apropiarse de la historia paleontológica de la región.

Dentro de las actividades que ofrece el museo se encuentran dinámicas expuestas a continuación:

- Crea tu propio fósil: Esta actividad consiste en crear réplicas de fósiles, promoviendo la conservación de los especímenes originales, para que estos no se encuentren en lugares inadecuados y se promueva su cuidado (CIP, 2020).

¹⁰ Información tomada de <http://lapaleontologiaencolombia.blogspot.com/2012/08/carlos-bernardo-padilla-una-pasion-de.html> (2012)



Figura 13. Actividad crea tu propio fósil

Fuente: (CIP, 2020)

- El explorador paleontólogo: Mediante esta actividad, los visitantes del museo conocen el proceso del hallazgo al que es sometido un fósil para su extracción, por lo que realizan una excavación en un ambiente geológico fosilífero (CIP, 2020).



Figura 14. Actividad El explorador paleontólogo

Fuente: (CIP, 2020)

- Arma tu dinosaurio: Este es un taller dónde los visitantes arman a modo de rompecabezas un dinosaurio, descubriendo en el camino la ubicación correcta de cada hueso y sus respectivos nombres (CIP, 2020).



Figura 15. Actividad Arma tu dinosaurio

Fuente: (CIP, 2020)

Es importante mencionar que el CIP también ha organizado eventos tales como, el VI Congreso Latinoamericano de Paleontología, Talleres educativos en instituciones educativas de bajos recursos y el Dinotón (**Figura 16**), entre otros (Parra-Ruge & Parra, 2020).



Figura 16. VI Publicidad Congreso Latinoamericano de Paleontología y Dinotón

Fuente: (CIP, 2020)

Dentro del ámbito educativo, el CIP realiza capacitaciones presenciales y virtuales a estudiantes de colegios que están realizando sus obras sociales y dirigen semilleros de niños de 8 – 13 años, dónde se promueve la protección y conocimiento del Patrimonio Geológico. Adicionalmente, brinda entradas gratis a niños de colegios de escasos recursos (Parra-Ruge & Parra, 2020).

Finalmente, dentro de su labor para promover el estudio de la paleontología en el país, financian a dos estudiantes apasionados por la paleontología que actualmente estudian biología en la Universidad Nacional, así mismo, Dirley Cortés salió de uno de los semilleros y actualmente es Estudiante doctorado de la universidad McGill en Canadá. Del mismo modo, durante la cuarentena capacitaron a un joven bachiller en cuanto a temas de preparación de fósiles durante 3 meses, pues irá a Argentina a estudiar paleontología (Parra-Ruge & Parra, 2020).

Es importante resaltar el papel del Grupo de Vigías del patrimonio CIP, denominado Guardianes de la Paleontología, que se encuentra avalado por el MinCultura. Este grupo vela por la protección, preservación y conservación de la paleontología del departamento a través de la secretaría de cultura departamental (Parra-Ruge & Parra, 2020).

Por otro lado, el Centro de Investigaciones, constituye un atractivo para turistas tanto colombianos, como extranjeros, pues el recorrido de los museos paleontológicos de la región constituye uno de los principales atractivos turísticos de la región, como lo indican páginas como tripadvisor. (Figura 17).

Centro de Investigaciones Paleontológicas - CIP

●●●●● 391 opiniones

N.º 2 de 40 cosas que hacer en Villa de Leyva

Museos de ciencia

Qué dicen los viajeros

” Es un lugar, que vale la pena conocer puesto que es único en Colombia, los **guías** cuentan con el conocimiento adecuado para realizar el recorrido.

” Un sitio mucho mejor que otros que ofrecen enseñanza sobre paleontología Actividades para niños que lo hacen más **interesante** , y una excelente explicación , además se puede ver cómo realizan el estudio de las piez...

✎ Mejorar este perfil

🏷 Centro de Investigaciones Paleontológicas - Boleto de... desde \$ 15.517

Verificar disponibilidad

Figura 17. Información del CIP en tripadvisor

Fuente: (Tripadvisor, 2020)

4 METODOLOGÍA EMPLEADA

Para elaborar la valoración de esta pieza/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 2021.

La metodología de valoración orienta la atribución y definición de la significación y representatividad del patrimonio geológico y paleontológico de naturaleza mueble en Colombia, a partir de un análisis integral que permite definir si debe ser declarado como Bien de Interés de la Nación. Esta definición se logra gracias al reconocimiento de los valores científico, educativo y cultural del elemento en estudio. Tomando en consideración, que los elementos susceptibles a ser declarados son aquellos que sustentan o permiten estudiar el origen y la evolución de la vida y la Tierra, estos deben ser preservados como un elemento de comparación y validación en futuras investigaciones, y para aprovechar su potencial en la divulgación y apropiación del conocimiento científico en ambientes educativos y culturales.

Entendiendo como 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 las piezas o las colecciones que reúnan todos o algunos de los valores expuestos, siempre estando presente el valor científico y que su significación sea claramente argumentada. 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.

Estos valores son desarrollados a continuación para justificar la declaratoria de la colección como Bien Mueble de Interés Geológico y Paleontológico de la nación.

5 VALORACIÓN

A continuación, se presenta la valoración de la colección paleontológica del Centro de Investigaciones Paleontológicas, realizada, una vez revisada y analizada la información suministrada, además de una investigación sobre el contexto geológico al que pertenecen las piezas, la naturaleza y trayectoria de la colección.

Valor Científico

El valor científico de esta colección paleontológica se reconoce al ser una fuente de estudio e información sobre la evolución del ambiente, la geografía y la vida a nivel nacional e internacional, reconociendo que las diferentes piezas que conforman esta, tales como tortugas, reptiles marinos, peces y ammonoideos, son una representación de la riqueza fosilífera del Alto Ricaurte y del rol que tiene este yacimiento para poder entender la historia geológica colombiana.

La colección, además de evidenciar gran variedad taxonómica, pues comprende fósiles de reptiles, peces, moluscos, plantas y mamíferos, se caracteriza por la excepcional preservación de estos, particularmente de los reptiles, en su mayoría, provenientes del yacimiento de la Formación Paja.

Es importante resaltar, que esta colección cuenta con seis holotipos de vertebrados: el elasmosaurio *Leivanectes bernardo* (Páramo-Fonseca et al., 2019), el ictiosaurio *Muiscaurus catheti* (Maxwell et al., 2016), las tortugas *Desmatochelys padillai* (Cadena & Parham, 2015) y *Leyvachelys cipadi* (Cadena, 2015), el pez *Candelarhynchus padillai* (Vernygora et al., 2017), y el tiburón *Protolamna ricaurtei* (Carrillo-Briceño et al., 2018), consecuencia del extenso estudio que presentan varios especímenes de esta, pues adicional a las especies anteriormente mencionadas existen otros cuatro artículos publicados en revistas reconocidas, como se indica en el ítem de reseña histórica y uso.

Esta corresponde a una colección que se considera como un repertorio amplio de fósiles representativos del yacimiento, que pueden ser investigados para ampliar el conocimiento que se tiene sobre el paleoambiente nacional y mundial, las especies que habitaron.

Valor Educativo

La colección, presenta un importante potencial educativo entorno a la paleontología, ya que, mediante la exhibición de los fósiles de reptiles marinos, dinosaurios, mamíferos, plantas, peces y amonitas, se han realizado capacitaciones, talleres y exposiciones guiadas, entre otros (**Figura 18**).



Figura 18. Exhibiciones y exposiciones del Centro de Investigaciones Paleontológicas

Fuente: (CIP, 2020) y (Centro de Investigaciones Paleontológicas, 2020)

El valor educativo de estas piezas está dado por las actividades desarrolladas por el museo,

Valor Cultural

El valor cultural de esta colección radica en que la comunidad ha sido partícipe de la creación de esta colección, al identificar al Centro de investigaciones Paleontológicas como una institución a la que se puede acudir en torno a temas referentes a la paleontología. Un ejemplo de esto es el descubrimiento del fósil *Candelarhynchus padillai*, pues fue gracias al reporte un niño que notó la forma de un pez en las losas del suelo de un monasterio, que el personal del centro de investigaciones comenzó el estudio de esta especie que constituye un holotipo (Roman, 2018).

El CIP, ha sido una institución que mediante su colección paleontológica ha generado gran impacto en la región en torno a temas de paleontología y conservación de esta y gracias a sus actividades, tanto visitantes como locales, han reconocido la importancia del patrimonio geológico, mediante la apropiación del valor de los yacimientos de la región.

Como resultado, y partiendo de la valoración acá presentada, se establece que la colección 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.

6 CONDICIONES DE CONSERVACIÓN

6.1 Estado de conservación de piezas en la Ficha de Registro INGEP

De un total de 1305 piezas en la colección, el 99,92% de estas se encuentran en buen estado y un 0,08% (una pieza) en estado de conservación regular. Lo que indica que la colección en general presenta buenas condiciones de conservación de las piezas.

6.2 Análisis de infraestructura, equipos y materiales, procedimientos existentes

6.2.1 Contexto: el edificio e instalaciones físicas

El Centro de Investigaciones Paleontológicas, está ubicado en Villa de Leyva, en el Km 5 vía Santa Sofía, a 800 metros después del monumento de la amonita al costado izquierdo sobre la vía, en una zona rural, dónde hay pequeñas zonas boscosas.



Figura 19. Localización Centro de Investigaciones Paleontológicas

Fuente: Grupo Museo Geológico e Investigaciones Asociadas

Villa de Leyva, presenta en general temperaturas que oscilan entre los 12°C. 24°C. La humedad relativa oscila anualmente entre 70 y 79% (IDEAM, 2020).

Teniendo en cuenta que a 300 metros, en dirección oeste de las instalaciones del edificio se encuentra el río Sáchica y a 378 metros un afluente del río Leyva, que a su vez está a un kilómetro de esta construcción (

Figura 20), se realizó la revisión de la zonificación del riesgo por inundaciones del Plan Básico de Ordenamiento Territorial del Municipio de Villa de Leyva (Alcaldía Municipal de Villa de Leyva, 2004), estudio que indica que la zona en donde se encuentra el Centro de Investigaciones paleontológicas no es un área amenazada por inundaciones. Adicionalmente, dentro de la encuesta de condiciones de conservación realizada al centro, los responsables de este indican que, a pesar de existir cuerpos de agua en zonas aledañas a la institución, no han ocurrido inundaciones en esa zona que puedan implicar un riesgo potencial para las piezas que custodian.

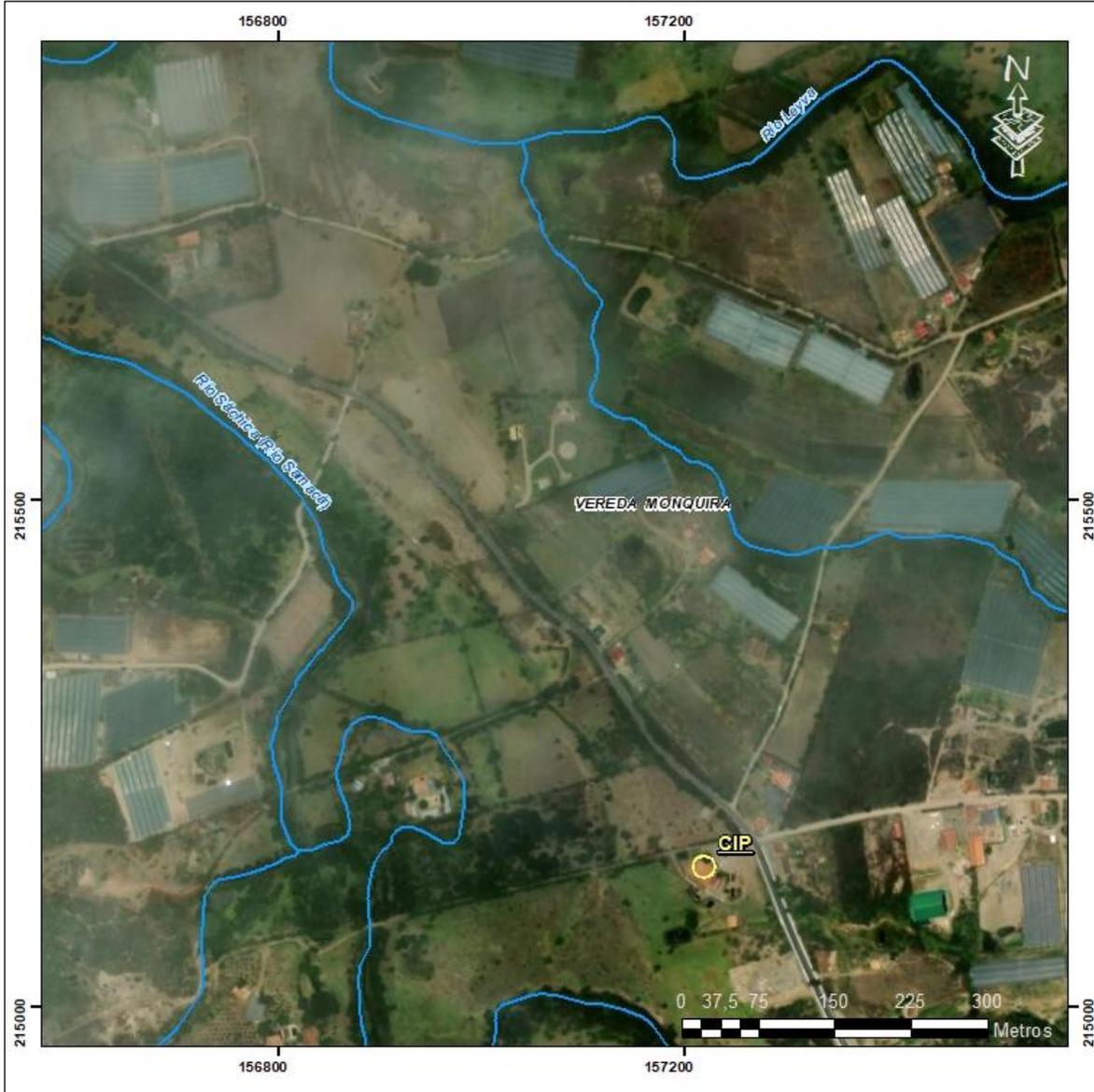


Figura 20. Fuentes de agua aledañas al Centro de investigaciones Paleontológicas

Fuente: Grupo Museo Geológico e Investigaciones Asociadas

El CIP cuenta con un funcionario encargado de llevar el inventario de las piezas, las cuales se encuentran en tres espacios exclusivos: la reserva que es un sótano, el laboratorio y la sala de exhibición. La edificación es nueva, fue construida en el 2012 con ladrillos, lajas de piedra imitación colonial, techo estructura metálica y teja de barro. Adicionalmente, la construcción cuenta con techos altos y ventanales de vidrio, protegidos con películas de seguridad y filtro UV que permiten la entrada de luz natural a las instalaciones del lugar (Figura 24).



Figura 21. Instalaciones Centro de Investigaciones Paleontológicas

Fuente: Tomado de [https://mibellavilla.com/museo-centro-de-investigaciones-paleontologicas/#lightbox\[3594\]/2/](https://mibellavilla.com/museo-centro-de-investigaciones-paleontologicas/#lightbox[3594]/2/); <https://ttnotes.com/images/centro-de-investigaciones-paleont%C3%B3gicas-around-villa-de-leyva-4.jpg>; <https://media.tacdn.com/media/attractions-splice-spp-674x446/06/e3/a0/35.jpg>

6.2.2 Recursos y materiales

Las piezas en exhibición reposan en bases elaboradas con clam (chaquetas de yeso), aisladas con foam y rodeadas por vidrios dispuestos con el fin de evitar que los visitantes toquen las piezas. Algunas de las piezas se encuentran exhibidas en vitrinas de vidrio que están sobre estantes de madera recubiertos en tela sintética y clams de yeso (**Figura 22**).



Figura 22. Sala de exhibición y especímenes en clam

Fuente: Fotografías provistas por el CIP

La reserva de piezas está ubicada en el sótano del edificio. Cuenta con buena ventilación y pintura antideslizante para tráfico pesado. Las piezas almacenadas allí, están dispuestas en cajas acomodadas en estanterías de metal numeradas según estante y caja para indicar los códigos de las piezas que se encuentran en cada espacio y facilitar su localización (**Figura 23**). Actualmente, se está realizando el cambio de las cajas de cartón que contienen las piezas por cajas de plástico.



Figura 23. Colección, estantería y empaques plásticos para guardar los especímenes

Fuente: Fotografías provistas por el CIP

El primer piso del Centro de Investigaciones Paleontológicas cuenta con grandes ventanales con tienen película de seguridad y filtro UV, que permiten el paso de luz natural, iluminando el laboratorio y la sala de exhibición. También existe iluminación con luces LED, para momentos en los que la luz del día no es suficiente y sólo se enciende cuando hay personas en el espacio. En el depósito o reserva del centro (ubicado en el sótano) existe luz halógena y LED.



Figura 24. Ventanas con películas de seguridad y filtros UV y luces LED

Fuente: Fotografías provistas por el CIP

La temperatura de las salas oscila entre los 20°C y los 23.5°C, según los registros tomados por los funcionarios del CIP. Cuenta con una ventilación natural y ductos para que el aire circule. No cuenta con elementos de control de humedad, pero si con termómetros para registrar la temperatura

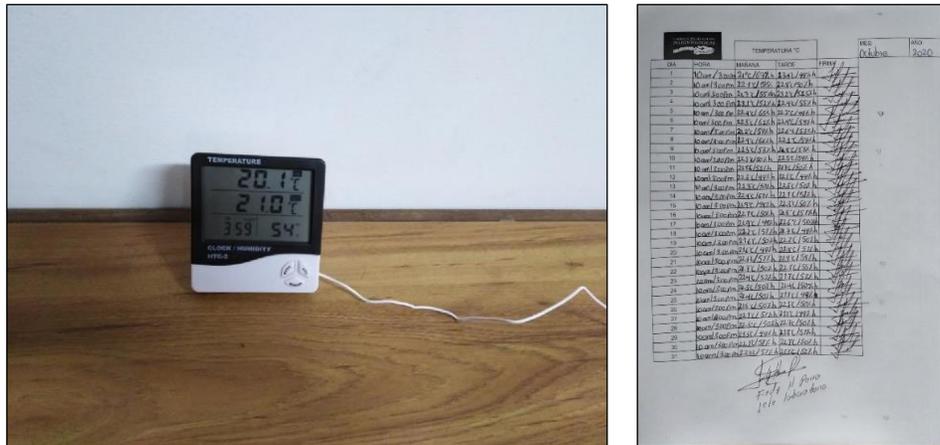


Figura 25. Termómetro y registros de temperatura

Fuente: Fotografías provistas por el CIP

Con el fin de evitar el deterioro por contaminantes externos provenientes de vehículos estacionados, se aisló el área de almacenamiento del parqueadero del CIP, mediante un muro de drywall para evitar el ingreso de vehículos y su potencial carga contaminante a esta zona.

Por otro lado, existe un sector específico, separado de las piezas, donde permanecen el ácido sulfámico y alcohol etílico, con campanas de extracción en el laboratorio, en el área

donde se preparan las piezas. Estos residuos, están almacenados en canecas plásticas y aislados del piso sobre estibas de plástico.



Figura 26. Canecas de ácido sulfánico y cabinas de ácidos con ventanas con películas de seguridad y filtro UV

Fuente: Fotografías provistas por el CIP

6.2.3 Procedimientos

Actualmente, se está realizando la sistematización del inventario con implementación de códigos QR. El inventario de la colección se encuentra diligenciado en su totalidad, así como la marcación de las piezas.

A la reserva, solo tienen acceso las tres personas que trabajan en la parte técnica del centro. En caso de visitas, se debe solicitar un permiso, y tienen acompañamiento a lo largo de toda la visita, adicionalmente se realiza el registro con ficha técnica.

Cerca al laboratorio no existen cocinas, pipetas ni conductos de gas cercanos; tampoco han estado expuestas las piezas a incendios.

Los espacios se fumigan cada seis meses. Se hace aseo todos los días en la zona de exhibición y laboratorios y en la reserva dos veces por semana; se barre y se trapea, usando cera líquida en la sala de exhibición. La limpieza de las piezas, la realiza el técnico cada mes con brocha seca.

En términos de seguridad, las vitrinas y puertas del CIP tienen chapa de seguridad. Adicionalmente la construcción es monitoreada permanentemente por cámaras y sistemas cerrados de alarma, además de sensores de movimiento, ruidos, golpes fuertes y humo. En caso de que alguno de estos dispositivos detecte algo inusual (ruidos, movimientos, o humo), se envía automáticamente un mensaje de alarma a los teléfonos de los encargados de la institución y a la central de policía.



Figura 27. Sistema de monitoreo, cámaras y sensores de ruido y movimiento

Fuente: Fotografías provistas por el CIP

Hay señalización por todo el edificio y el público siempre hace el recorrido acompañado, además solo tiene acceso a las réplicas de las piezas.

Para la fumigación que se lleva a cabo cada seis meses, es obligatorio el uso de batas, guantes y tapabocas, tal como lo es para el manejo de las piezas de la colección.



Figura 28. Entrada colección con seguridad y señales de implementos de seguridad

Fuente: Fotografías provistas por el CIP

Adicionalmente, el espacio cuenta con extintores, duchas de emergencia y botiquines

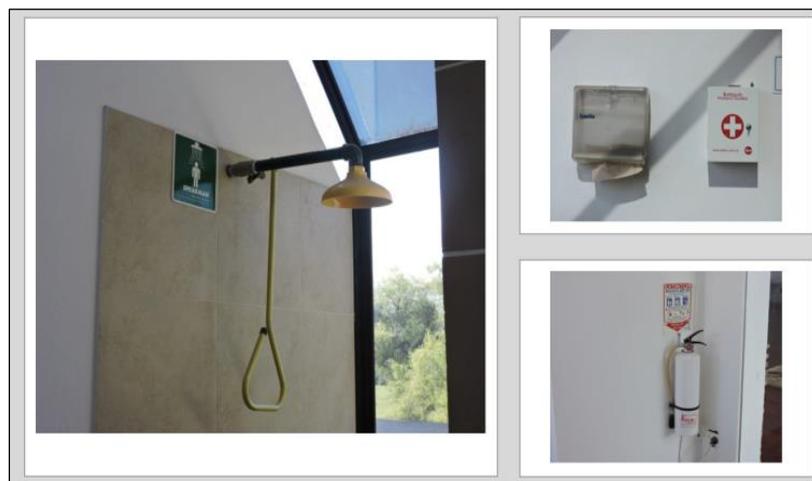


Figura 29. Extintores, duchas de emergencia y botiquín

Fuente: Fotografías provistas por el CIP

6.3 Identificación de agentes de deterioro

Tabla 1. Identificación de agentes de deterioro

Riesgo	Presente o ausente	Descripción afectación, lugar y evidencias
Condiciones ambientales (humedad)	Presente	Posiblemente, pues no hay deshumidificadores y a pesar de que el edificio cuenta con sistemas de ventilación y techos altos, de acuerdo con el IDEAM, el municipio presenta una humedad entre 70 y 79%.
Condiciones ambientales (Temperatura)	Presente	Posiblemente por las fluctuaciones de 12 a 24°C. Debe ser evaluado detenidamente.
Agua	Ausente	
Fuego	Ausente	
Fuerzas físicas	Ausente	
Iluminación y radiación	Ausente	
Agentes biológicos	Ausente	
Contaminantes	Ausente	
Robo o vandalismo	Ausente	
Disociación	Ausente	

Fuente: Grupo Museo Geológico e Investigaciones Asociadas

6.4 Identificación de vulnerabilidad

Al revisar las condiciones de conservación de la Colección del Centro de Investigaciones Paleontológicas se puede evidenciar que se está garantizando su conservación, puesto que el edificio fue construido teniendo en cuenta las medidas necesarias a tomar para evitar el deterioro de las piezas allí almacenadas. Por tal motivo, esta colección tiene una vulnerabilidad baja (Nivel 3).

6.5 Diagnóstico de conservación

La colección del CIP presenta en general un buen estado de conservación, no solo porque las piezas en su mayoría lo presentan sino porque han implementado varias acciones en pro de conservación de las piezas como las películas de seguridad y radiación UV en las ventanas, por ejemplo. Realmente el único problema que parece presentar por el momento son las fluctuaciones de humedad y esta última al parecer es alta (lo que afectaría además directamente los clams de yeso y estos a las piezas), pero no se tienen mediciones puntuales al interior del edificio por lo que es algo que se debería examinar. Por otro lado, tienen un termómetro que hace mediciones, pero realmente no se está usando la información que recoge y por lo pronto evidencia las fluctuaciones que sería ideal evitar.

6.6 Sugerencias de mejora

Se sugiere realizar mediciones de condiciones ambientales para confirmar la idoneidad de la humedad y temperatura al interior del espacio, en días lluviosos y en días soleados. Posiblemente puedan conseguir el monitoreo particular, en caso de que se confirme se recomienda conseguir deshumidificadores a mediano o largo plazo y por lo pronto ubicar material absorbente de humedad (existen dispositivos económicos de sílica gel y otros materiales en tiendas como Homecenter), esto puede ayudar por lo pronto a regular la humedad mientras consiguen los equipos. EL tema de las variaciones en temperatura debe también revisarse detenidamente y en ese momento se harían sugerencias pertinentes ya que por el momento no hay claridad sobre esas fluctuaciones de más de 5°. El museo presenta un muy buen nivel por lo que la sugerencia de conseguir deshumidificadores es apropiada para el mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anquetin, J. R., Deschamps, S., & Claude, J. (2014). The rediscovery and redescription of the holotype of the Late Jurassic turtle *Plesiochelys etalloni*. *The National Center for Biotechnology Information advances science and health by providing access to biomedical and genomic information*.
- Antón, M. (2013). *Sabertooth* (1st ed.). *Bloomington: Indiana University Press*.
- Berger, M. (1992). *Look Out for Turtles*. *HarperCollins Publishers*.
- Brewster, K. (2007). Introduction to Ammonoidea. *The Geology of Portsdown Hill*.
- Caballero-Sanchez, & Pira, B. (2018). Identificación de Tejido Óseo en Tres Ejemplares del Orden Testudines del Periodo Cretácico Hallados en Villa de Leyva-Colombia. *TRABAJO DE GRADO*. Bogotá D.C., Colombia: Universidad Francisco José de Caldas.
- Cáceres, P. (24 de 02 de 2011). *Los restos del meteorito que mató a los dinosaurios se pueden tocar en la costa vasca*. Obtenido de El Mundo: <https://www.elmundo.es/elmundo/2011/02/22/ciencia/1298390965.html#:~:text=La%20capa%20de%20iridio&text=El%20iridio%20es%20un%20mineral,pero%20a bunda%20en%20los%20asteroides.&text=Cuando%20el%20holand%C3%A9s%20Jan%20Smit,haber%20chocado%20con%20la%20Tierra>
- Cadena, E. (2015). The first South American sandownid turtle from the Lower Cretaceous of Colombia. *PeerJ*, 20-24.
- Cadena, E., & Parham, J. (2015). Oldest known marine turtle? A new protostegid from the Lower Cretaceous of Colombia. *PaleoBios* 32, 1-42.
- Cadena, E., Parra-Ruge, M., Parra-Ruge, J., & Padilla-Bernal, S. (2018). A Gravid Fossil Turtle from The Early Cretaceous Reveals a Different Egg Development Strategy to that of Extant Marine Turtles. *Palaeontology*, 1-13.
- Carbadillo, J., Pol, D., Parra Ruge, M., Padilla Bernal, S., Páramo-Fonseca, M., & Etayo-Serna, F. (2015). A new Early Cretaceous brachiosaurid (Dinosauria, Neosauropoda) from northwestern Gondwana (Villa de Leiva, Colombia). *Journal of Vertebrate Paleontology*.

Carrillo-Briceño, J., Parra, J., & Luque, J. (2018). A new lamniform shark *Protolamna ricaurtei* sp. nov. from the Lower Cretaceous of Colombia. *Cretaceous Research*, 336-340.

Centro de Investigaciones Paleontológicas. (25 de 23 de 2014). *Centro de Investigaciones Paleontológicas*. Obtenido de <https://www.facebook.com/Centro-de-Investigaciones-Paleontol%C3%B3gicas-CIP-Villa-de-Leyva-260788244037684>

Centro de Investigaciones Paleontológicas. (2020). *Centro de Investigaciones Paleontológicas (C.I.P) Villa de Leyva*. Obtenido de Facebook: <https://www.facebook.com/Centro-de-Investigaciones-Paleontol%C3%B3gicas-CIP-Villa-de-Leyva-260788244037684>

CIP. (2020). *Centro de Investigaciones Paleontológicas*. Obtenido de <https://www.museocentrodeinvestigacionespaleontologicas.com/>

CIP. (2020). historia CIP. (S. G. Colobiano, Entrevistador)

Cortés, D., & Páramo-Fonseca, M. (2018). Restos apendiculares de un ictiosaurio oftalmosáurido del Barremiano inferior de Villa de Leiva, Colombia. *Boletín de Geología (40)1*, 15-30.

Cortés, D., Larsson, H. C., Maxwell, E. E., Parra Ruge, M. L., Patarroyo, P., & Wilson, J. A. (2019). An Early Cretaceous Teleosaurid (Crocodylomorpha: Thalattosuchia) From Colombia . *Ameghiniana*, 365-379.

Cotton, T. J., & Braddy, S. J. (2004). The phylogeny of arachnomorph arthropods and the origins of the Chelicerata. *Transactions of the Royal Society of Edinburgh: Earth Sciences*. .

Etayo-Serna. (1979). Zonation of the Cretaceous of Central Colombia by Ammonites. *Publicaciones Geológicas Especiales Del Ingeominas*, 1–186.

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.

Fortey, R. (2004). The Lifestyles of the Trilobites. *American Scientist*.

Frankel, C. (1999). *The End of the Dinosaurs: Chicxulub Crater and Mass Extinctions*.

Guerrero, J. (2002). 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.

Hristiansen, P., & Harris, J. M. (2005). *Body Size of Smilodon (Mammalia: Felidae)*.

IDEAM. (2020). *IDEAM*. Obtenido de IDEAM: <http://www.ideam.gov.co/documents/21021/418894/Caracter%3ADsticas+de+Ciudades+Principales+y+Municipios+Tur%3ADsticos.pdf/c3ca90c8-1072-434a-a235-91baee8c73fc#:~:text=La%20temperatura%20promedio%20es%20de,entre%2024%20y%2025%20%C2%BAC>.

Johnson, M. M., Young, M. T., & Brusatte, S. L. (2020). The phylogenetics of Teleosauroida (Crocodylomorpha, Thalattosuchia) and implications for their ecology and evolution.

Kemp, T. S. (2005). *The Origin and Evolution of Mammals*.

Kielan-Jaworowska, Z., Cifelli, R. L., & Zhe-Xi, L. (2005). Mammals From the Age of Dinosaurs: Origins, Evolution, and Structure. *Columbia University Press*.

Klug, C., Kröger, B., Vinther, J., & Fuchs, D. (2015). Ancestry, Origin and Early Evolution of Ammonoids.

Kruta, I., Landman, N., Rouget, I., Cecca, F., & Tafforeau, P. (. (2011). The Role of Ammonites in the Mesozoic Marine Food Web Revealed by Jaw Preservation. *Science*.

Kruta, I., Landman, N., Rouget, I., Cecca, F., & Tafforeau, P. (2011). The Role of Ammonites in the Mesozoic Marine Food Web Revealed by Jaw Preservation. *Science*.

Landman, I. N., & al., e. (2007). Cephalopods Present and Past: New Insights and Fresh Perspectives. Dordrecht: Springer.

Landman, N. H et al. (2007). Cephalopods Present and Past: New Insights and Fresh Perspectives. Dordrecht: Springer.

Levi-Setti, R. (2014). *The Trilobite Book: A Visual Journey*.

Lieberman. (2002). Phylogenetic analysis of some basal early Cambrian trilobites, the biogeographic origins of the eutrilobita, and the timing of the Cambrian radiation . *Journal of Paleontology*.

Malam, J., & Parker, S. (2008). *La enciclopedia de los dinosaurios y otras criaturas prehistóricas*. Barcelona.

Malam, J., & Parker, S. (2008). *La enciclopedia de los dinosaurios y otras criaturas prehistóricas*.

Marshall, L., R., H., & Pascual, R. (1983). Mammals and stratigraphy: Geochronology of the Continental Mammal-bearing. *Paleovertebrata, Mémoire Extraordinaire*, 1-93.

Maxwell, E., Cortés, D., Patarroyo, P., & Parra Ruge, M. (2019). A new specimen of *Platypterygius sachicarum* (Reptilia, Ichthyosauria) from the Early Cretaceous of Colombia and its phylogenetic implications. *Journal of Vertebrate Paleontology*.

Maxwell, E., Dick, D., Padilla, S., & Parra, M. (2015). A New Ophthalmosaurid Ichthyosaur From The Early Cretaceous of Colombia. *Papers in Palaeontology - Vol 1 - Part 1*, 59-70.

Maxwell, E., Dick, D., Padilla, S., & Parra, M. (2016). A New Ophthalmosaurid Ichthyosaur From The Early Cretaceous of Colombia. *Papers in Palaeontology - Vol 1 - Part 1*, 59-70.

Molina, C., & Giraldo, A. M. (Dirección). (2020). *Colombia, Tierra de Gigantes* [Película].

Nature. (2014). Obtenido de <https://www.nature.com/articles/505264e>

Noé, L., & Gómez-Pérez, M. (2020). Plesiosaurs, Palaeoenvironments, and the Paja Formation Lagerstätte of Central Colombia: An Overview. En J. Gómez, & A. Pinilla-Pachon, *he Geology of Colombia, Volume 2 Mesozoic*. (págs. 441-483). Bogotá: Servicio Geológico Colombiano, ublicaciones Geológicas Especiales.

Ommanney, F. D. (1969). *Los Peces*. Time-Life .

Palau, G., & Norman, D. (1993). Dinosaurios: descubre los gigantes del mundo prehistórico - Volumen 4. En G. Palau, & D. Norman, *Dinosaurios: descubre los gigantes del mundo prehistórico* (págs. 73 - 75). Planeta DeAgostini.

Paleontología de Colombia. (17 de 08 de 2012). *Paleontología de Colombia*. Obtenido de Paleontología de Colombia: <http://lapaleontologiaencolombia.blogspot.com/2012/08/carlos-bernardo-padilla-una-pasion-de.html>

Paleontología en Colombia. (7 de 01 de 2016). *Paleontología en Colombia*. Obtenido de <http://lapaleontologiaencolombia.blogspot.com/2016/01/existieron-tigres-dientes-de-sable-en.html>

Páramo-Fonseca, M., O'Gorman, J., Gasparini, Z., Padilla, S., & Parra-Ruge, M. (2019). A new late Aptian elasmosaurid from the Paja Formation, Villa de Leiva, Colombia. *Cretaceous Research* 99, 30-40.

Parra-Ruge, M. L., & Parra, J. d. (25 de 11 de 2020). Valoración - Colección Paleontológica CIP. (I. d. SGC, Entrevistador)

Patarroyo, P. (2000). Distribución de Amonitas del Barremiano de la Formación Paja en el Sector de Villa de Leyva (Boyaca, Colombia). Bioestratigrafía. *GEOLOGIA COLOMBIANA*, 25,, pp. 149 - 162.

Phizackerley. (1951). A revision of the Teleosauridae in the Oxford University Museum and the British Museum. *The Annals and Magazine of Natural History*.

Roman, V. (07 de 02 de 2018). *N+1, ciencia que suma*. Obtenido de <https://nmas1.org/news/2018/02/07/colombia-pezo-fosil>

Smith, A. (10 de 12 de 2016). *"The Plesiosaur Directory*. Obtenido de <https://web.archive.org/web/20160304174253/http://plesiosaoria.com/evolution.php>

Tarlo, L. (1959). *Stretosaurus* gen nov., a giant pliosaur from the Kimmeridge Clay - *Palaeontology*.

Tripadvisor. (2020). *Tripadvisor*. Obtenido de [Tripadvisor: https://www.tripadvisor.co/Attraction_Review-g676524-d4945110-Reviews-Centro_de_Investigaciones_Paleontologicas_CIP-Villa_de_Leyva_Boyaca_Department.html](https://www.tripadvisor.co/Attraction_Review-g676524-d4945110-Reviews-Centro_de_Investigaciones_Paleontologicas_CIP-Villa_de_Leyva_Boyaca_Department.html)

Turner, A., & Howell, C. F. (1997). *The Big Cats and Their Fossil Relatives: An Illustrated Guide to Their Evolution and Natural History*. *Columbia University Press*.

UNAM. (2001). Tipos de dinosaurios. *Revista Digital Universitaria - Vol 2 No. 4*.

Informe de caracterización y valoración de la Colección Geológica del Centro de Investigaciones Paleontológicas

Vernygora, O., Murray, A. M., Luque, J., Parra Ruge, M. L., & Páramo Fonseca, M. E. (2017). A new Cretaceous dercetid fish (Neoteleostei: Aulopiformes) from the Turonian of Colombia. *Journal of Systematic Palaeontology*.

Villee, C. A. (1978). *Biología*. Nueva Editorial Interamericana.

Weishampel, et al. (2004). *Dinosaur distribution (Middle Jurassic, Europe)*.

ANEXOS

Anexo 1. Respuestas encuesta de condiciones de conservación

CONDICIONES DE CONSERVACIÓN - Entidad o particular		CIP Centro de investigaciones paleontológicas de Villa de Leyva
Observaciones:		
Pendiente llamar o aplicar encuesta		Ya
Encuesta aplicada (si/no)		Sí
Entrevistado:		Juan de Dios y Mary Luz Parra
Fecha aplicación encuesta:		25 de noviembre 2020
Contexto, edificio, condiciones ambientales	Preguntas encuesta condiciones de conservación	CIP Centro de investigaciones paleontológicas de Villa de Leyva
	¿La pieza o colección está disponible para visita o exhibición al público? En caso afirmativo señale el horario de apertura y cierre al público:	Sí. lunes a jueves 8:00 a. m. - 12:30 a. m.; 2:00 p. m. - 5:00 p. m. Viernes 8:00 a. m. - 5:00 p. m. sábados y domingos festivos 8:30 a. m. - 5:30 p. m.
	Localización geográfica de la pieza o colección	Villa de Leyva, Boyacá
	Clima habitual de la zona (temperatura y humedad)	13-18°C, 80% HR
	¿Hay afluentes de agua cerca del lugar en donde se encuentra la pieza o colección? (mar, lagos, ríos, quebradas, entre otros):	Sí, a 500 metros
	¿Se ha inundado el espacio alguna vez?	No
	¿Las paredes presentan manchas, hongos, "sudan", tienen grietas?	No
	¿Es una zona sísmica?	No
	¿Es una zona propensa a acciones de conflicto armado, manifestaciones, revueltas?	No
	Fecha de construcción del edificio o lugar que alberga la pieza o colección:	2012

CONDICIONES DE CONSERVACIÓN - Entidad o particular		CIP Centro de investigaciones paleontológicas de Villa de Leyva
	Tipo de construcción de paredes y techo (ladrillo, cemento, tapia pisada, bareque, techo de teja, techo de concreto, techo de teja plástica, etc.):	Ladrillo y lajas de piedra, imitación colonial, techo estructura metálica y teja de barro
	El lugar está situado en zona ajardinada o entre otras construcciones	No
Documentación	¿Las vitrinas y estantes tienen alguna numeración o distintivo para identificar la ubicación de la(s) pieza(s)?	"Se creó una numeración para diferenciar espacios en de la estantería, adicionalmente se ha puesto información indicando los códigos de las piezas que se encuentran en cada espacio (estantería y cajas)." (Informe técnico oct 2019) "Se están reemplazando las cajas de almacenamiento de piezas por cajas plásticas debidamente rotuladas." (Informe técnico, oct 2019)
	¿El inventario tiene datos de ubicación? (Por ejemplo, objeto código # en vitrina o estante No. 2, entrepaño 3, lado derecho)	Sí y está sistematizado, se están implementando códigos QR
	¿Cada cuánto se actualiza el inventario si lo hay?	"Se está empleando el formato de inventario suministrado por el SGC, que contiene los campos del software Colecciones Colombianas." (Informe técnico 2019) "El inventario de la colección se encuentra adelantado en su totalidad." (Informe técnico, 2019)

Informe de caracterización y valoración de la Colección Geológica del Centro de Investigaciones Paleontológicas

CONDICIONES DE CONSERVACIÓN - Entidad o particular		CIP Centro de investigaciones paleontológicas de Villa de Leyva
	¿La pieza o piezas están marcadas? ¿Cómo?	Ya todas están marcadas
Espacios	¿Cuántos espacios tienen (salas, depósitos, oficinas, laboratorios, etc.)?	3
	¿La pieza o colección está en un espacio que es sala de exposición, reserva (almacén, bodega), el espacio que cumple ambas funciones?	Reserva y sala de exhibición, y laboratorio
Sala exhibición	Número de pisos del espacio (y breve descripción):	Hay 2 espacios para las piezas, la reserva que es un sótano
	¿Aproximadamente qué porcentaje de piezas geológicas o paleontológicas están en exhibición? (100% en caso que sea solo una pieza)	60%
	¿Hay climatización en sala? (aire acondicionado, ventiladores)	No. Tiene ventilación natural
	En caso de que tengan equipos de aire acondicionado indique el horario en el que se encienden y apagan, y la temperatura promedio:	"El espacio se mantiene aireado y se mejoraron las condiciones de limpieza." (Informe técnico, oct 2019) Hay ductos de la construcción para que el viento circule
	¿Disponen de dispositivos de medición de temperatura y humedad (dataloggers)?	Hay termómetro para registrar la temperatura
	¿Cuentan con elementos de control de humedad (deshumidificadores)?	No
	¿Existen mediciones de temperatura y humedad de la sala? Especifique los valores si los conoce	Hay una ficha donde se registran los datos
	¿Cada cuánto se calibran esos equipos?	

CONDICIONES DE CONSERVACIÓN - Entidad o particular	CIP Centro de investigaciones paleontológicas de Villa de Leyva	
	¿Hay una la persona responsable de interpretar los datos? ¿Quién lo hace y cada cuánto?	El técnico de laboratorio lleva el registro
	¿Hay iluminación natural en la sala?	Las ventanas son grandes, iluminación natural y luces LED
	¿Esas ventanas tienen filtros (cortinas, papel, persianas)?	Las ventanas tienen películas de seguridad con filtro UV
	¿La luz natural cae directamente sobre alguna pieza?	No
	Señale el tipo de iluminación artificial que tiene la sala:	Luz halógena en el depósito y LED
	Horario en el que están prendidos los sistemas de iluminación:	Normalmente solo hace falta prenderlas cuando llueve
	¿Las vitrinas contienen luces adentro que iluminen las piezas?	No
	¿Las piezas exhibidas reposan directamente sobre la vitrina o tienen algún soporte? (pedestal, aislante, acrílico, enmarcadas, etc.)	"Se está haciendo un reemplazo progresivo de la forma de exhibición, se ha reemplazado la arena por clams (chaquetas de yeso) para cada uno de los fósiles exhibidos." (Informe técnico oct 2019). Ya están todas las piezas en clams aisladas con foam, algunas en vitrinas sobrepuestas en tela sintética y clams de yeso.
Reserva o espacio de almacenamiento	En qué piso está ubicada la reserva (y breve descripción del espacio)	En el sótano (1) Tiene buena ventilación, el piso tiene pintura antideslizante para tráfico pesado
	La reserva da al exterior del edificio:	No
	¿Aproximadamente qué porcentaje de piezas geológicas o paleontológicas se	60%

CONDICIONES DE CONSERVACIÓN - Entidad o particular	CIP Centro de investigaciones paleontológicas de Villa de Leyva
encuentra en la reserva? (100% si es solo una pieza)	
¿Cuentan con elementos de control de humedad (deshumidificadores)?	No
En caso que tengan equipos de aire acondicionado indique el horario en el que se encienden y apagan, y la temperatura promedio:	No
¿Existen mediciones de temperatura y humedad de la sala? Especifíquelas en caso que las conozca	Solo de temperatura
¿Hay iluminación natural en la reserva?	No
¿Existen filtros en las ventanas y/o claraboyas si las hay? (persianas, cortinas, filtros, etc.)	Ductos de ventilación
Señale el tipo de iluminación artificial que tiene la reserva: Incandescente (bombillos amarillos) Fluorescente (lámparas blancas) Halógena LED	LED
Horario en el que están prendidos los sistemas de iluminación	Solo cuando ingresan
Disposición de los objetos en cada entrepaño (suelos, en cajas, sobres, nidos, etc.):	Se están reemplazando las cajas de cartón por cajas plásticas que están sobre estantes de metal.
¿Cuántas personas y quienes tienen acceso a este espacio?	Solo tienen acceso las 3 personas que trabajan en la parte técnica, si alguien externo quiere ir pide permiso y se hace acompañamiento con ficha técnica

CONDICIONES DE CONSERVACIÓN - Entidad o particular		CIP Centro de investigaciones paleontológicas de Villa de Leyva
Seguridad	¿Existe un encargado de seguridad? Especifique	Sistema de alarma cerrado por monitoreo y cámaras de seguridad, sensores de movimiento, sensores de humo y de ruidos y golpes fuertes, y todo va a los teléfonos, a la central y a la policía, las puertas tienen llaves de seguridad
	¿Existen cámaras de vigilancia?	Sí
	¿Hay sistemas de alarma antirrobo?	Sí
	¿El público puede tocar las piezas?	Solo las réplicas
	¿Los recorridos del público son en solitario o los acompaña un guía o vigilante?	En compañía
	¿Alguna vez se ha perdido alguna pieza? En tal caso ¿Cómo pasó y qué se llevaron?	No
	¿Alguna vez los visitantes han hecho rayones o inscripciones en una pieza?	No
	¿Se han presentado eventos de desorden público cerca?	No
	¿Se cuenta con señalización (no tocar, prohibido consumir alimentos, etc.)?	Sí
	¿Se cuenta con salida de emergencia o es la misma puerta de acceso?	Sí, es diferente a la de acceso
	¿Las vitrinas o estantes están cerrados? En caso afirmativo ¿Cuál es el sistema de cerradura? (llave, candado, cuña, etc.)	Tienen llave aparte
	Las vitrinas o estantes están sujetos (atornillados) a la pared y/o piso (para evitar movimientos o volcamientos)?	

CONDICIONES DE CONSERVACIÓN - Entidad o particular		CIP Centro de investigaciones paleontológicas de Villa de Leyva
Control de plagas	¿De qué materiales son las vitrinas y estantes?	Estantes de metal y vitrinas de vidrio, piezas sobre foam
	¿De qué material son los contenedores de las piezas? (cajas de cartón, contenedor plástico, baldes, bolsas plásticas, madera)?	Cajas plásticas en reserva, en sala de exhibición metal y vidrio
	¿Hay cocinas o comedores cerca de los lugares de exhibición y almacenaje?	No
	¿Se ha detectado presencia de plagas como ratones, insectos, palomas, lagartijas u otros, o no se ha detectado? Especifique en caso afirmativo	No
	¿Se realizan saneamientos periódicos? En caso afirmativo cada cuánto y cómo se realizan:	Se hace fumigación cada 6 meses
	¿Se realizan otras actividades en las zonas de reserva (clasificación, limpieza, preparación de piezas, clases u otros)?	En el laboratorio de preparan piezas.
	¿Es permitido o acostumbran a consumir alimentos o bebidas en este espacio?	No
	¿Se usan elementos de protección personal (batas, guantes tapabocas)?	Sí
Material peligroso y contaminantes	¿En las cercanías del edificio hay un parqueadero o tráfico vehicular?	"Se aisló el área de almacenamiento mediante el empleo de drywall y ya no ingresan vehículos a esta zona." (Informe técnico octubre 2019) parqueero

CONDICIONES DE CONSERVACIÓN - Entidad o particular	CIP Centro de investigaciones paleontológicas de Villa de Leyva	
	¿Hay volcanes cercanos? En caso afirmativo, ¿alguna vez ha llegado al lugar ceniza de dicho volcán?	No
	¿Cerca de la sala de exposición y/o depósito hay algún laboratorio en donde se manipulen sustancias químicas o vapores (o algún conducto por donde se filtren)?	sí tienen área de ácidos con campana, en el laboratorio, donde se preparan las piezas, están en canecas plásticas y aislados del piso sobre estivas de plástico
	¿Con qué frecuencia se hace limpieza de los espacios?	Todos los días se limpia el espacio, la reserva se limpia 2 veces por semana.
	¿Con qué frecuencia se hace limpieza de las piezas?	Mensual (la hace el técnico)
	Especifique métodos y productos de limpieza utilizados en salas, vitrinas y estantes:	Se barre y trapea, se usa cera líquida en la sala de exhibición (abajo no). Las piezas se limpian con brocha en seco.
	¿Tienen productos químicos? En caso afirmativo especifique cuáles y dónde:	Ácido sulfámico y alcohol etílico
	¿Tiene en su colección minerales tóxicos (amianto/asbesto, crocidolita, arsénico, flúor, minerales de mercurio, hidrocarburos, rejalgar, oropimente, minerales con selenio o antimonio) o ninguno?	No
	¿En su colección tiene minerales radioactivos (uranio, torio, óxido de uranio, pechblenda, bröggerite, radón) o ninguno?	
	En caso afirmativo para uno o ambos casos (minerales tóxicos y/o	

Informe de caracterización y valoración de la Colección Geológica del Centro de Investigaciones Paleontológicas

CONDICIONES DE CONSERVACIÓN - Entidad o particular		CIP Centro de investigaciones paleontológicas de Villa de Leyva
	radioactivos) ¿dónde y cómo están almacenados, y cómo los manipulan?	
Fuego	¿El lugar o edificio cuenta con pararrayos?	no
	¿En los alrededores se encuentran bosques?	Algunos pequeños
	¿Se han presentado incendios cercanos? En caso de que sí, especifique año y si afectó alguna pieza o la colección	No
	¿Hay cocinas, pipetas, calentadores o conductos de gas cercanos al lugar en donde se encuentran las piezas?	No
	¿Cuál es el tipo de sistema de detección y control de incendios (alarmas, extintores, personas, etc.)?	Extintor 2 tipos, amarillos y blancos
	¿Están en buen estado los circuitos eléctricos (cables, conexiones, enchufes, etc.)?	Sí es una construcción nueva

Fuente: Grupo Museo Geológico e Investigaciones Asociadas

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación del Centro de Investigaciones Paleontológicas	4
Figura 2. Muisecasaurus Catheti	7
Figura 3. Reconstrucción Desmatochelys padillai por el artista argentino Jorge Blanco (izq.); Desmatochelys padillai vista ventral (der.)	8
Figura 4. Reconstrucción Leyvachelys cipadi (izq.); ejemplar completo de Leyvachelys cipadi, mandíbula inferior y postcráneo (der.)	9
Figura 5. Fósil y esquema de Desmatochelys padillai grávida	9
Figura 6. Vista lateral izquierda (B), ventral (C) y dorsal (D) del Leivanectes bernardoii	11
Figura 7. Teleosáurido a escala, indicando las partes correspondientes encontradas	12
Figura 8. Reconstrucción del Candelarhynchus padillai y restos fósiles	13
Figura 9. Amonitas - colección paleontológica del CIP	14
Figura 10. Colmillo atribuido a Smilodon	16
Figura 11. Réplica del esqueleto de Smilodon	16
Figura 12. Instalaciones del Centro de Investigaciones Paleontológicas	17
Figura 13. Actividad crea tu propio fósil	19
Figura 14. Actividad El explorador paleontólogo	19
Figura 15. Actividad Arma tu dinosaurio	20
Figura 16. VI Publicidad Congreso Latinoamericano de Paleontología y Dinotón	21
Figura 17. Información del CIP en tripadvisor	22
Figura 18. Exhibiciones y exposiciones del Centro de Investigaciones Paleontológicas	26
Figura 19. Localización Centro de Investigaciones Paleontológicas	27
Figura 20. Fuentes de agua aledañas al Centro de investigaciones Paleontológicas	29
Figura 21. Instalaciones Centro de Investigaciones Paleontológicas	30
Figura 22. Sala de exhibición y especímenes en clam	30
Figura 23. Colección, estantería y empaques plásticos para guardar los especímenes	31
Figura 24. Ventanas con películas de seguridad y filtros UV y luces LED	32
Figura 25. Termómetro y registros de temperatura	32
Figura 26. Canecas de ácido sulfánico y cabinas de ácidos con ventanas con películas de seguridad y filtro UV	33
Figura 27. Sistema de monitoreo, cámaras y sensores de ruido y movimiento	34
Figura 28. Entrada colección con seguridad y señales de implementos de seguridad	35
Figura 29. Extintores, duchas de emergencia y botiquín	35

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Identificación de agentes de deterioro ¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE ANEXOS

- Anexo 1.** Respuestas de la encuesta de conservación
- Anexo 2.** Ficha de Inventario INGEP
- Anexo 3.** Registro fotográfico de la colección