



**INFORME DE CARACTERIZACIÓN Y VALORACIÓN DE LA COLECCIÓN
GEOLÓGICA DEL MUSEO UNIVERSITARIO DE INGENIERÍA GEOLÓGICA DE LA
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA (UPTC)**

Bogotá, noviembre 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

Laura Mora Rojas
Diana Martínez Matiz
Luisa Fernanda Rengifo Cajias
Jonatan Alexander Bustos Sotelo
Marcela Gómez Pérez

Grupo de trabajo Museo Geológico e Investigaciones Asociadas

Citación: Mora-Rojas, L., Martínez-Matiz, D., Rengifo-Cajias, L.F., Bustos-Sotelo, J.A., y Gómez-Pérez, M. (2021). *Informe de caracterización y valoración de la Colección Geológica del Museo Universitario de Ingeniería Geológica de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC)*. Bogotá D.C.: Servicio Geológico Colombiano.

CONTENIDO

ABSTRACT	4
PALABRAS CLAVE	4
INTRODUCCIÓN	5
1. IDENTIFICACIÓN DEL LA COLECCIÓN	6
1.1 Datos de identificación	6
1.2 Contexto general	6
1.3 Ubicación	7
2. RESEÑA HISTÓRICA	8
2.1 Reseña histórica de la Universidad	8
2.2 Reseña histórica del museo y la colección	10
3. USO DE LA COLECCIÓN	17
4. DESCRIPCIÓN	23
4.1 Colección de Rocas	23
4.2 Colección de Fósiles	26
4.2.1 Braquiópodos	27
4.2.2 Amonitas	27
4.4.3 Artrópodos	28
4.4.4 Vertebrados	29
4.3 Colección de Minerales	30
4.4 Escalas de piezas que incluyeron en la Ficha de Registro	33
5. METODOLOGÍA EMPLEADA	34
6. VALORACIÓN	36
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ÍNDICE DE FIGURAS	43

RESUMEN

La Colección Geológica del Museo Universitario de Ingeniería Geológica (MUIG) de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (sede Sogamoso), es el resultado de las actividades académicas e investigativas de la Universidad. Se constituye de elementos mineralógicos, petrográficos y paleontológicos diversos y se considera una colección de referencia y de importancia para la educación universitaria, considerando que su conformación se inició hace cerca de tres décadas y está relacionada con la conformación del programa de Ingeniería Geológica, que ha formado numerosos profesionales en su área. En esta colección se reconocen los valores: científico (diversidad paleobiológica y geológica, uso investigativo y colección de referencia), educativo (uso en docencia, sala de exhibición, talleres y actividades que permiten divulgar las ciencias de la tierra en la comunidad) y cultural (sentido de pertenencia incentivado en la comunidad académica, fomento de la apropiación social del conocimiento y contribución con el desarrollo económico local).

ABSTRACT

The Geological Collection of the University Museum of Geological Engineering (MUIG) of the Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Sogamoso campus) is the result of the academic and research activities of the University. It includes diverse mineralogical, petrographic and, paleontological elements and is considered a reference collection of importance for university education. Its conformation began almost three decades ago and is related to the formation of the Geological Engineering program, which has trained numerous professionals in this area. We recognized in this collection the following values: scientific (paleobiological and geological diversity, research use and reference collection), educational (use in teaching, exhibition hall, workshops and, activities that allow disseminating earth sciences in the community) and, cultural (sense of belonging encouraged in the academic community, fostering social appropriation of knowledge and contribution to local economic development).

PALABRAS CLAVE

Colección geológica del Museo Universitario de Ingeniería Geológica (MUIG), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), Patrimonio ex – situ

INTRODUCCIÓN

El Servicio Geológico Colombiano (SGC) es la entidad de orden nacional encargada de desarrollar e implementar la política de protección del patrimonio geológico 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. Por lo tanto, el Instituto está facultado para la identificación, valoración, conservación y la transmisión a las futuras generaciones de este patrimonio como parte del patrimonio de la Nación.

Como lo indica la Metodología de Valoración del patrimonio *ex-situ*, se contempla que éste 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 este patrimonio 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.

Es así, que durante la implementación del Sistema de Gestión Integral, establecido por Decreto 1353, el Museo Geológico e Investigaciones Asociadas como dependencia responsable de identificar y administrar el Inventario Nacional Geológico y Paleontológico (INGEP), y como parte del trámite de Registro en el INGEPI, donde se adelanta la valoración de la colección del Museo Universitario de Ingeniería Geológica, 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 y su contexto geológico.

1. IDENTIFICACIÓN DEL LA COLECCIÓN

El Museo Universitario de Ingeniería Geológica (MUIG) cuenta con una colección geológica conformada hace más de dos décadas. A continuación, se brinda la información básica de la colección a partir de los datos consignados en el Formulario de Identificación de Colecciones Geológicas y Paleontológicas.

1.1 Datos de identificación

- a) **Nombre entidad:** Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia
- b) **Nombre de la colección:** Colección de rocas, minerales y fósiles del Museo Universitario de Ingeniería Geológica
- c) **Representante legal:** Oscar Hernán Ramírez (representante legal)
- d) **Persona a cargo de la colección:** Wilson Naranjo (coordinador)
- e) **Correo electrónico:** museo.ingenieriageologica@uptc.edu.co
- f) **Número de piezas y categorías:** se estima que la colección incluye cerca de 900 piezas. A la fecha el MUIG ha incluido 770 piezas en la *Ficha de Registro INGEP*, y tales piezas se distribuyen en 276 elementos mineralógicos, 148 elementos petrográficos y 346 elementos paleontológicos



Figura 1. Proporción y categoría de las piezas de la colección
Fuente: Museo Geológico e Investigaciones Asociadas (2021)

1.2 Contexto general

Es una colección universitaria de rocas minerales y fósiles, que además de ser resguardada por el Museo, es producto de las actividades académicas e investigativas propias de la Universidad (Sistema de Información de Museos Colombianos, 2020; Vicerrectoría de Investigación y Extensión, 2021).

1.3 Ubicación

La Colección se ubica el edificio de Laboratorios, donde se halla el Museo, situado en el campus de la Facultad seccional Sogamoso de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (UPTC), en la dirección Calle 4a Sur No. 15-134 (Sistema de Información de Museos Colombianos, 2020), en el departamento de Boyacá (Figura 2 y Figura 5).



Figura 2. Mapa de ubicación del repositorio actual de la colección

Fuente: Museo Geológico e Investigaciones Asociadas (2021) - Imágenes satelitales (Google Satellite, 2021; Open Street Map Google, 2021)

2. RESEÑA HISTÓRICA

La continuidad de la Colección en el tiempo, es resultado de políticas institucionales que permitieron tanto su conformación, como la formalización y reconocimiento de la misma ante la Universidad. Por lo tanto, y para proporcionar un panorama amplio y suficiente, se incluyen en este informe las reseñas históricas de la institución, del Museo y la colección.

2.1 Reseña histórica de la Universidad

Si bien los orígenes de la UPTC se relacionan con la creación Escuela Normal de Varones (Cátedra Universidad y Entorno, s. f.-a), se ha señalado que su primer inicio se dio con la constitución de la denominada República de Tunja, que en 1811 creó la Universidad de Tunja, que sería modificada durante la Gran Colombia (Universidad de Boyacá) y terminaría sus programas universitarios en 1830 (Cátedra Universidad y Entorno, s. f.-b). Posteriormente, se crea la Escuela Normal de Varones de Tunja en 1972, a partir de la reforma educativa impulsada por Dámaso Zapata, que reestructuró el sistema educativo de la nación (Parra, 2004), y luego le daría el origen pedagógico a la Universidad (Cátedra Universidad y Entorno, s. f.-b).

La Escuela normalista continuó formando a maestros en Colombia durante el resto del s. XIX y las primeras décadas del s. XX (Cátedra Universidad y Entorno, s. f.-b), posteriormente experimenta una reforma académica, que en 1928 condujo a la conformación del Curso Suplementario de Especialización, y que sería precursor de la Facultad de Ciencias de la Educación (Parra, 2004). Durante la presidencia de Alfonso López Pumarejo, el Decreto 1917 de 1935, vinculó en una sola Facultad las instituciones de educación, y posteriormente la Ley 39 de 1936, reorganizó la Facultad en la Escuela Normal Superior, dándole libertad académica y administrativa, permitiendo que dos años después se establecieron los departamentos y que, durante los años siguientes, surgieran de la Escuela el Instituto Caro y Cuervo y el Instituto Etnológico de Colombia, entre otros (Parra, 2004).

Con el objetivo de formar maestros universitarios, la Escuela Normal Superior se convirtió en la Escuela Normal Universitaria (Decreto 192 de 1951), que luego se dividió en la Escuela Superior de Varones en Tunja (Figura 3) y el Instituto Pedagógico Nacional Superior (Parra, 2004). En 1952, con Julius Sieber como rector (Figura 3), la Escuela Normal Universitaria inició labores con las facultades de Pedagogía, de Filología e Idiomas y de Ciencias, se organizó el curso de posgrado para especialización de docentes, y se buscó que la institución fuese reconocida como una Universidad, lo que dio como resultado que en 1953 se fundara la denominada Universidad Pedagógica de Colombia (Figura 4), mediante la expedición del

Decreto 2655 de 1953, sancionado por Rojas Pinilla (Parra, 2004; Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2021a, 2021b).



Figura 3. Edificio de la Escuela Normal de Varones en los años 50 y Julius Sieber rector
Fuente: derecha (Centinelas de Tunja, 2020), izquierda Cátedra Universidad y Entorno (s. f.-a)

La entonces Ley Orgánica de la Universidad (Ley 73 de 1958), la determinó como una institución esencialmente “uniprofesional” Pedagógica, cuyos objetivos son la formación de docentes y dirigentes de educación, y el “perfeccionamiento del profesorado en ejercicio” (Cátedra Universidad y Entorno, s. f.-a, s. f.-b). Sin embargo, con la creación de la Facultad de Agronomía en Paipa (año 1960), se dio el cambio en la orientación profesional y se convirtió en una institución con “visión tecnológica” y de “multiprofesionalización de los estudios” (Cátedra Universidad y Entorno, s. f.-a).



Figura 4. Fotografía de la Universidad en su etapa inicial

Tomado de: EUPTC (s.f.) https://virtual.uptc.edu.co/ova/catedra_uye/unidad_8/etapas_de_la_uptc.pdf

El Acuerdo 001 de 1961, el Consejo Superior, la reestructura y cambia su denominación a Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (luego aprobado por la Ley 73 de 1962), que formaría a profesores de nivel medio y universitario, considerando la formación de profesionales y personal de áreas técnicas diversas necesarias para el desarrollo departamental y de la nación (Cátedra Universidad y Entorno, s. f.-a). Así, se establecieron los programas de la Facultad de Educación, con la Escuela Normal Superior como dependencia de esta (Cátedra Universidad y Entorno, s. f.-a), y se creó la Facultad de Ingeniería (Cátedra Universidad y Entorno, s. f.-b).

Entre 1961 y 1979 se estableció la jerarquía directiva, surgieron los departamentos, se reestructuraron tanto los programas académicos como la parte administrativa, y se

fortaleció el Sistema Regional Universitario mediante la creación de las Seccionales (Cátedra Universidad y Entorno, s. f.-b). En esta década se crearon los programas de Ingeniería de Minas (Resolución 033 de 1972), ubicado “en el área minera más importante de Boyacá y Colombia, con la colaboración del SENA y de Acerías Paz de Río” (Cátedra Universidad y Entorno, s. f.-b), e Ingeniería Geológica (Acuerdo 045 de 1979), que inicio clases en el primer semestre del año 1980, usando las mismas aulas y los mismos docentes de Ing. de Minas, y tuvo la primera promoción de egresados en el año 1988 (I. Vergara y M. Giraud, op. cit.). Este programa experimentaría una reforma curricular mediante la Resolución 3985 de 1998, y obtiene su registro calificado a través de la Resolución MEN 572 del 28 de 2013 (Vergara, 2021).

La actual Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia es una institución educativa de carácter oficial, y tiene seccionales en Chiquinquirá, Duitama, Yopal y Sogamoso (Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, 2021a), esta última, sede del MUIG que resguarda la colección objeto de la presente valoración.

2.2 Reseña histórica del museo y la colección

El Museo Universitario de Ingeniería Geológica (Figura 5) y la colección son el resultado de las actividades universitarias y de la disposición de la universidad para proteger y fomentar el patrimonio natural de la región (Vicerrectoría de Investigación y Extensión, 2021; I. Vergara y M. Giraud, comunicación personal, octubre 15 de 2021). Si bien el MUIG abrió sus puertas al público en la segunda década del siglo XXI (Vicerrectoría de Investigación y Extensión, 2021), su conformación está relacionada con procesos que empezaron años atrás (Puerto y Barragán, 2016; Giraud y Vergara, 2021).



Figura 5. Edificio de laboratorios (izquierda) donde se ubica el MUIG (derecha)

Fuente: izquierda MUIG (2021) - http://www.uptc.edu.co/vie/extension/unidades/museos_uptc/mus05 ; derecha Museo Geológico e Investigaciones Asociadas (2021)

La conformación de la colección se origina principalmente a partir de las actividades de docencia, trabajos de campo y tesis (Puerto y Barragán, 2016; I. Vergara y M. Giraud, op.

cit.), y su proceso de consolidación se desarrolló en varias etapas. La primera inició en la década de 1990, cuando la profesora de petrografía, María Teresa Valentino, y el laboratorista, Carlos Vargas, organizaron e hicieron la primera selección, clasificación y codificación de piezas para constituir la colección de petrografía, lo que derivó en que para el año 1995 existiera la primera exhibición (Giraud y Vergara, 2021; I. Vergara y M. Giraud, op. cit.), conformada por los ejemplares colectados por estudiantes y profesores (Puerto y Barragán, 2016).

La colección continuó incrementándose, mediante donaciones, aportes de profesores y estudiantes que colectaban piezas, y compras interinstitucionales, como lo fue la adquisición de la colección de minerales de la Ward cerca del año 2006 (Puerto y Barragán, 2016; Giraud y Vergara, 2021; I. Vergara y M. Giraud, op. cit.; W. Naranjo y M. Giraud, comunicación personal, noviembre 18 de 2021).

Posteriormente, la idea de museo surgió entre 2008 y 2009, con el proyecto del Grupo de Investigación de Ingeniería Geológica INGEOLOG (organizado por los profesores Sandra Manosalva y Jorge Mariño) que fue financiado por la Agencia Nacional de Hidrocarburos, se hizo posible la construcción del edificio de Laboratorios de la Seccional Sogamoso, en el cual se ubicaría la planta física del MUIG, todo esto avalado por la dirección de la Escuela y la Decanatura (W. Naranjo y M. Giraud, op. cit.).

Para el año 2012, como parte de las actividades del Grupo INGEOLOG se oficializó el Museo, que para ese entonces contaba con una colección geológica de 465 piezas (rocas minerales y fósiles), y surgió siendo coordinado por los profesores Sandra Manosalva y Wilson Naranjo, con el apoyo del profesor Alejandro Fonseca (Díaz-Lagos, 2016). Ese mismo año, los profesores W. Naranjo y S. Manosalva presentan un informe denominado “Museo Universitario de Ingeniería Geológica” (M. Giraud, comunicación personal, octubre 12 de 2021, W. Naranjo y M. Giraud, op. cit.), y lo establecen como una estrategia pedagógica para fomentar la ciencia y tecnología (Minciencias, 2021).

En el año 2013, bajo la dirección de la Escuela de Héctor Fonseca, anticipando la instalación del Museo, se hizo la contratación para el diseño de la exhibición, tarea que fue apoyada por la estudiante Carolina Barragán, sin embargo, el proyecto no culminó (Puerto y Barragán, 2016; I. Vergara y M. Giraud, op. cit.; W. Naranjo y M. Giraud, op. cit.), y la colección permaneció almacenada en los estantes y vitrinas de los laboratorios y el depósito (Figura 6).



Figura 6. Fotografías de estantes, cajones y vitrinas del Laboratorio de Petrografía
Fuente: Giraud y Vergara (2021)

La siguiente etapa en la consolidación del Museo y la Colección se llevó a cabo en el periodo de 2015 y 2016. Durante la dirección de Escuela en cabeza del ingeniero Wilson Naranjo (2015 a 2019), se realizó la contratación de Marie Giraud para obtener un diagnóstico del estado del Museo, y ello resultó en el cambio de infografía y renovación del mismo (I. Vergara y M. Giraud, op. cit.). En 2015 se llevó a cabo una transferencia de las colecciones del Laboratorio de Mineralogía que pasaron a ser parte del Museo, y para el 2016, las profesoras Svitlana Nossach, Laura Barrantes y Martha Ludy Martínez, realizaron la segunda selección y clasificación de las piezas que conformarían la colección (Puerto y Barragán, 2016; W. Naranjo y M. Giraud, op. cit.).

En ese mismo periodo los estudiantes Carolina Puerto, Carolina Barragán, Santiago Acevedo, Jorge Castro y Cristian Gómez, junto a la ingeniera M. Giraud, apoyaron la tarea de organización y marcado (

Figura 7) así como la toma de fotografías (Figura 8) de las piezas que conformarían la Colección (I. Vergara y M. Giraud, op. cit.). El aporte de los estudiantes mencionados, se hizo en el marco de la elaboración de una tesis de grado y el trabajo de la asignatura Campo II, que derivaron en la investigación denominada “Estructuración del Museo Geológico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia” (Acevedo, Castro y Gómez, s. f. en Puerto y Barragán, 2016) y el trabajo “Planteamiento de la Distribución Espacial del Museo Geológico de la UPTC” (Puerto y Barragán, 2016).



Figura 7. Proceso de organización y marcado de piezas de la colección

Fuente: Giraud y Vergara (2021)



Figura 8. Proceso de toma de fotografías de las piezas de la colección
Fuente: Archivo fotográfico MUIG (2021)

En 2016 surge parte de la museografía y se consolidan las colecciones dentro del Museo (pues había finalizado la construcción del edificio) contemplando los aspectos de representatividad, belleza, importancia geológica, tamaño, forma, composición química y cristalización, entre otras características destacadas consideradas importantes para la selección de piezas (Giraud y Vergara, 2021; I. Vergara y M. Giraud, op. cit.). A finales del año 2016 y principios de 2017, bajo la coordinación de los profesores S. Manosalva y W. Naranjo, se diseñaron los nuevos muebles parte de la exhibición, se trasladó la colección desde los estantes de madera a las vitrinas de acrílico, se desarrolló una campaña de entrega de piezas que provenían de los laboratorios de la Escuela, se adquiere la Colección de la Ward's que estaba a cargo de los profesores J. Mariño y S. Manosalva, se reciben donaciones de piezas por parte de personas externas a la universidad, y se organizaron las colecciones por áreas temáticas (W. Naranjo y M. Giraud, op. cit.).

Estos procesos determinaron el registro y documentación de cada pieza en la base de datos interna, permitieron la consolidación de los tres grandes grupos de colecciones (Minerales, Rocas y Fósiles) (Giraud y Vergara, 2021; W. Naranjo y M. Giraud, op. cit.), así como estableció el guion museográfico, así como el diseño de la estructura y distribución del Museo (Puerto y Barragán, 2016) (Figura 9 y Figura 10).



Figura 9. Fotografías de la sala de exhibición posterior al proceso de organización
Fuente: tomado de Giraud y Vergara (2021)

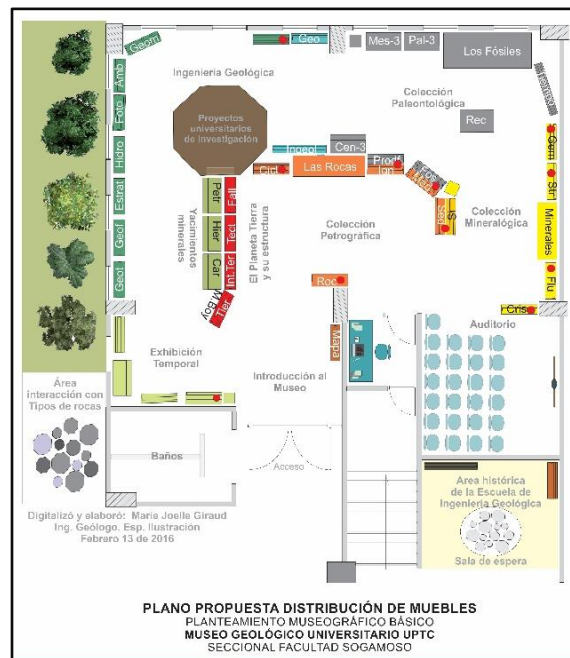


Figura 10. Propuesta de distribución de la sala de exhibición del Museo
Fuente: Archivo fotográfico MUIG (2021)

En 2017 el Museo abrió oficialmente sus puertas (La Pesquisa, 2017a) (Figura 11), iniciaron las visitas guiadas, y en el marco de la tesis de Katerinne Barrera (asesorada por el ingeniero Wilson Naranjo y el Dr. Italo Reyes) se elaboró la ilustración del corte geológico de Duitama-Sogamoso-Piedemonte Llanero (Figura 12) que haría parte del clave de la exhibición del Museo (Barrera, 2017; La Pesquisa, 2017b).



Figura 11. Fotografías de la apertura oficial del Museo el 3 de octubre de 2017
Fuente: Archivo fotográfico MUIG (2021)

Ese mismo año, mediante la dirección de la escuela, el MUIG adquirió la escultura del *Carnotauro* (elaborada por el maestro Vairo de Jesús Benítez y con el apoyo de M. Giraud en la parte morfométrica), que se constituye en un ícono de la seccional Sogamoso (Figura 13), pues muchos de los visitantes son atraídos al Museo por él (I. Vergara y M. Giraud, op. cit.).



Figura 14. Módulo experimental sandbox del MUIG
Fuente: Museo Geológico e Investigaciones Asociadas (2021)

En 2019, el Museo adquirió el segundo módulo experimental de la exhibición que corresponde a una maqueta de deformación de la corteza, y con el estudiante Omar Velandia como encargado, el Museo recibe la donación de la Colección de Minerales de Joasiño Sánchez y la donación del pez del Periodo Coniaciano del departamento de Santander (W. Naranjo y M. Giraud, op. cit.). De allí en adelante, el trabajo del Museo se desarrolló principalmente en términos de la extensión a la comunidad empezó a realizar actividades con la colección que vinculan al público interno y externo y buscan la conformación de Redes de conocimiento (ver apartado 3. Uso de la colección).

3. USO DE LA COLECCIÓN

Históricamente la colección ha sido usada con fines de docencia, investigación y extensión (Díaz-Lagos, 2016) que involucran diversas actividades tales: el uso como referencia en el marco de las clases de petrografía, mineralogía y paleontología, elaboración de trabajos de la asignatura “Campo II”, realización de tesis, como resultado de expediciones de campo propias del trabajo en Geología y actividades realizadas en torno a la comunidad universitaria y local por parte del Museo (Puerto y Barragán, 2016; Vergara, 2021; W. Naranjo y M. Giraud, op. cit.; Vicerrectoría de Investigación y Extensión, 2021).

En el contexto de investigación, se han elaborado tesis que involucran la colección, tales como la tesis de Huber Rosado (2019) que empleó cangrejos y bivalvos fósiles, así como la publicación de Tesoros fósiles de Firavitoba (Vergara et al., 2020) que se desarrolló en conjunto con la tesis de Luz Patiño y Laura Garzón (“Geología social como método de apropiación del conocimiento paleontológico en Firavitoba, Boyacá a partir de la reconstrucción paleoambiental”), que en su trabajo realizaron geología social con estudiantes de colegios del municipio Firavitoba (Figura 15) y reportaron fósiles que hoy hacen parte de la colección (W. Naranjo y M. Giraud, op. cit.).



Figura 15. Fotografías de las actividades realizadas en Firavitoba
Fuente: Garzón y Patiño (2019) en Vergara (2021)

El MUIG también resguarda la las piezas producto de la tesis de maestría “Sedimentología y caracterización como roca generadora de hidrocarburos de la Formación Floresta, Macizo de Floresta, Colombia” de Andrés Pastor realizada en 2020 y el modelo derivado de la tesis de Angélica González Preciado sobre la “Reconstrucción paleoambiental de Pajarito (Boyacá)” (

Figura 16) que fue donado al Museo (W. Naranjo y M. Giraud, op. cit.). La colección también fue empleada para la elaboración de la tesis de Eduardo Sandoval y Andrés Barrera (programas de Ingeniería Geológica e Ingeniería de Sistemas, como parte de los grupos de

investigación INGEOLOG- GALASH) denominada “Creación de un Dataset como herramienta de geología social del MUIG” (Vergara, 2021).



Figura 16. “Reconstrucción paleoecológica del mar cretácico de Pajarito, Boyacá (González, 2019)”
Fuente: fotografía Museo Geológico e Investigaciones Asociadas (2021)

La Universidad, como parte de sus actividades de extensión creó la Red de Museos de la UPTC (Acuerdos 041 de 2005 y N° 026 de 2009) que se constituye de 9 museos entre los cuales se encuentra el MUIG (Vicerrectoría de Investigación y Extensión, 2021), cuyo funcionamiento y colección responden a la necesidad de promover y divulgar las ciencias de la Tierra al público académico y general, promoviendo la apropiación social del conocimiento e impulsando la Misión universitaria (Puerto y Barragán, 2016; Vicerrectoría de Investigación y Extensión, 2021).

Así pues, con la colección el Museo busca proteger el patrimonio geológico y paleontológico, y facilitar el intercambio de conocimientos derivados de la investigación académica y de proyectos de apropiación social mediante el uso de información científica (Sistema de Información de Museos Colombianos, 2020) (Figura 17).



Figura 17. El ciclo de las rocas y elementos petrográficos parte del guion museográfico
Fuente: Museo Geológico e Investigaciones Asociadas (2021)

En términos de la protección del patrimonio, el MUIG resguarda piezas que provienen de yacimientos presentes en zonas de extracción minera, actividad agrícola y expansión urbana, tales como son el afloramiento de *Thalassinoides* de Iza, el yacimiento

paleontológico de Socha, y el yacimiento de Potreritos en Boyacá, que pueden verse afectados por la actividad antrópica, tal como sucedió con el yacimiento de Nobsa en el cual se halló un Mastodonte y que desapareció a causa de la construcción de las oficinas administrativas de Belencito (I. Vergara y M. Giraud, op. cit.).

Respecto al tema de extensión universitaria, el MUIG cuenta con una sala de exhibición permanente (Figura 18), donde se exhiben sus Colecciones de Rocas, Minerales y Fósiles de la región y del país en general e incluso del exterior (Vicerrectoría de Investigación y Extensión, 2021). El acceso a sus instalaciones no tiene ningún costo (Sistema de Información de Museos Colombianos, 2020) y se reciben visitas con cita previa de lunes a viernes en el horario de 9 a.m. a 12 m y de 2 p.m. a 5 p.m. (I. Vergara y M. Giraud, op cit.; Vicerrectoría de Investigación y Extensión, 2021).



Figura 18. Fotografías de la sala de exhibición y visitantes del Museo
Fuente: derecha MUIG (agosto 30, 2021)

<https://www.facebook.com/MUIG.UptcSogamoso/photos/407030670838533> ; izquierda MUIG (septiembre 16, 2021) <https://www.facebook.com/MUIG.UptcSogamoso>

De esta forma, la sala de exhibición permite la interacción con las colecciones, recibiendo público de diferentes edades (Figura 18) que para el año 2019, superó los 4000 visitantes (Figura 19) motivados por consultas al Museo y también personas aficionadas (Semillero Grupo INGEOLOG-Galash, 2019 y Sandoval-Barrera, 2019, en Vergara, 2021). Además de las actividades que se llevan a cabo en la sala de exhibición, el Museo cuenta con una página web que divulga la colección y permite que la comunidad se apropie de su territorio por medio de la difusión del patrimonio geológico de la región (Figura 20).

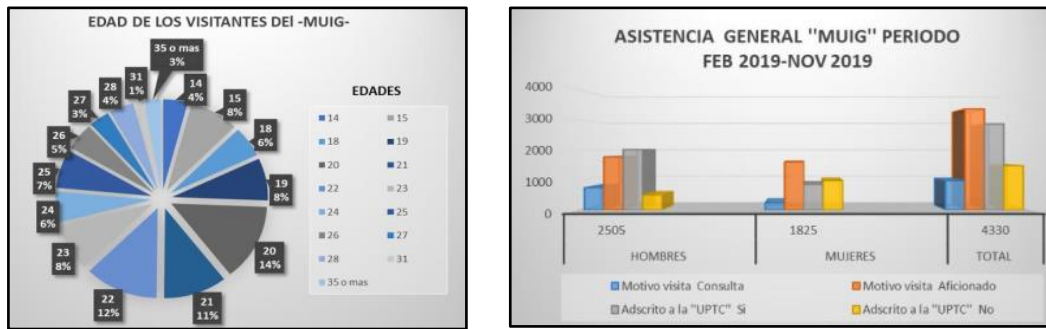


Figura 19. Estadísticas de visitantes del Museo en 2019

Fuente: Semillero Grupo INGEOLOG-Galash (2019) y Sandoval-Barrera (2019) en Vergara (2021).

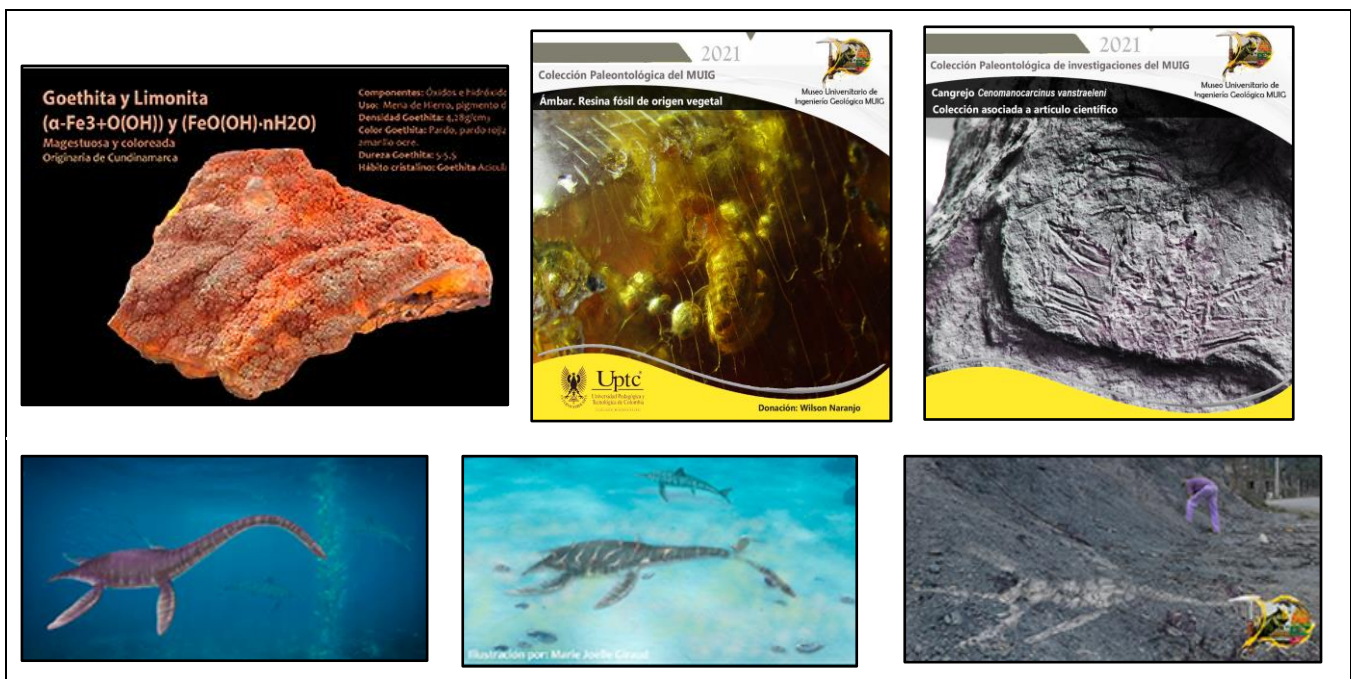


Figura 20. Imágenes publicadas en la página web del Museo y en Facebook

Arriba: izquierda pieza de Goethita, centro ámbar, derecha cangrejo. Abajo paleorreconstrucción (M. Giraud) y explicación proceso de fosilización de un Plesiosaurio de Villa de Leyva

Fuente: Vicerrectoría de Investigación y Extensión (2021) -

http://www.uptc.edu.co/vie/extension/unidades/museos_uptc/mus05 y página oficial del MUIG en

Facebook <https://www.facebook.com/MUIG.UptcSogamoso/>

El Museo está buscando diversificar su público y llegando a lugares donde antes existían dificultades para el acceso al conocimiento, para permitir la formación de vínculos entre la comunidad y la academia (Vicerrectoría de Investigación y Extensión, 2021), mediante actividades tales como las desarrolladas en 2019, entre ellas "Museo a la vereda" que en 2019 llevó piezas de la colección a colegios de veredas aledañas a Sogamoso, "Los Geólogos" que fueron salidas a campo con estudiantes, la participación del Museo en las inducciones a estudiantes de primer semestre de Ingeniería Geológica y el desarrollo de

“Ferias de Geociencias” en las cuales las piezas de uso didáctico se llevan a lugares por fuera del Museo para divulgación (W. Naranjo y M. Giraud, op. cit.). En 2019, el Museo empezó a participar en la conmemoración de los 40 años de la Escuela de Ingeniería Geológica, siendo la visita a la colección uno de los puntos del recorrido, así mismo la colección hizo parte de una exhibición temporal realizada por la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo y, con el apoyo de los estudiantes Laura Garzón y Omar Velandia de Ingeniería Geológica, la colección fue partícipe de la “Feria Nacional Corpochivatos” en Chivor (Boyacá), organizada por la Corporación Autónoma Regional (CAR) (W. Naranjo y M. Giraud, op. cit.).

En el año 2020, debido a la contingencia sanitaria por SARS-CoV-19, el Museo cerró sus puertas, sin embargo, con M. Giraud y la profesora Inés Vergara a cargo, el MUIG se vinculó a la Red de Museos y colecciones geológicas y paleontológicas, al Directorio de Museos y colecciones, y a la Red de Museos de Boyacá, así mismo, se iniciaron los acercamientos con el SGC para conocer el proceso de Registro en el INGEP y el Museo obtuvo el certificado de Registro y Clasificación como Entidad Museal del Ministerio de Cultura (No. 15759-3) con vigencia de tres años (W. Naranjo y M. Giraud, op. cit.), y realiza divulgación de la colección en redes sociales como Facebook e Instagram (I. Vergara y M. Giraud, op. cit.).

En ese contexto, y a causa de que el acceso a las instalaciones se limitó por la pandemia, el Museo inició una estrategia de divulgación que se basó en la creación de cartillas didácticas (elaboradas con el apoyo de estudiantes, egresados, colaboradores externos y personal del MUIG), que involucran ilustraciones inspiradas en piezas de la colección (Figura 21), y constituyen un material efectivo para la difusión del conocimiento científico pues lograron un alcance a nivel nacional e internacional (Vergara, 2021) en términos del número de descargas (Figura 22). Y a partir de la elaboración de estas cartillas, el MUIG realizó vínculos interinstitucionales con entidades como Maloka y la Asociación colombiana de Geólogos y Geofísicos del Petróleo (ACGGP) que estuvieron interesadas en publicar las cartillas en sus páginas web (Vergara, 2021).



Figura 21. Izquierda cartillas disponibles para descarga, derecha fotografía de cartilla
Fuente: MUIG (2020) - <https://view.genial.ly/60146aaddbb4550d0cc22145>



Figura 22. Gráfica que muestra los países en los cuales se descargaron las cartillas del MUIG
Fuente: Vergara (2021)

Entre 2020 y 2021, el Museo realizó al menos seis talleres virtuales, algunos de los cuales que involucraron ilustración científica basada en piezas de la colección, participó en cerca de seis eventos de divulgación académica e impartió nueve charlas a colegios e instituciones de educación de Cundinamarca y Boyacá, entre ellos el SENA, la UPTC, la Escuela Normal Nuestra Señora del Rosario de Guicán y el capítulo estudiantil de EAGE, y realizó alianzas con la Asociación Museo de la Vida Floresta para apoyar en el mercado de piezas de la colección y jornadas de campo (Vergara, 2021).

Cabe resaltar que, con el objetivo de apoyar el desarrollo local comunitario y la creación de microempresas locales, el Museo usa la colección en actividades pedagógicas que se basan en la generación de productos cuyos diseños incluyen las formas fósiles, como lo son las marcas Giró Habibi (Marie Giraud) y los productos del líder local Don Luis de la Asociación Museo de la Vida Floresta, entre otros proyectos, con artesanías en tela, madera, carbón, y porcelanacrón (I. Vergara y M. Giraud, op. cit.).

Así mismo, el Museo emplea la colección en la formación de ilustradores científicos tales como: Felipe Salcedo (ilustrador del Grupo de Aurora de Caldas), Angélica González (ilustradora de invertebrados, asesora museo local, y 2do puesto en el Concurso Nacional de Ilustración Científica), David Alejandro Herrera (asesor de museo local y guía del Museo del Saber en Gestión del Riesgo), Luz Patiño (colaboradora del MUIG, en proyectos de geología social e ilustración digital y hace acompañamientos en divulgación), Juan Camilo Sarmiento (6to lugar en la Convocatoria de Ilustración Geocientífica Nacional, y actual tesista del Museo), entre otros (I. Vergara y M. Giraud, op. cit.).

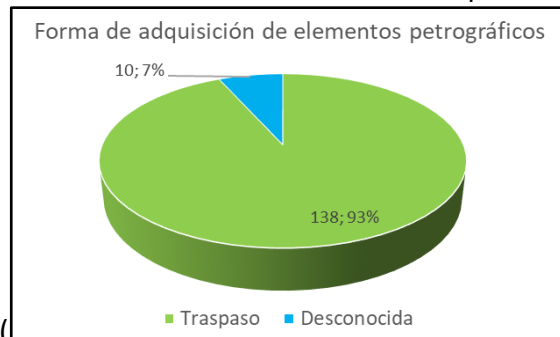
De esta forma, y gracias al uso de la colección, el Museo es reconocido como una institución que resalta el conocimiento, lo difunde, promueve el desarrollo local y permite a la comunidad apropiarse de su territorio (Vicerrectoría de Investigación y Extensión, 2021).

4. DESCRIPCIÓN

Dentro de la colección del MUIG, existen tres grandes grupos de colecciones o grupos de piezas que el Museo ha denominado Colección de rocas, Colección de minerales y Colección de fósiles (Puerto y Barragám, 2016). A continuación, se describen tales grupos de piezas haciendo especial énfasis en las incluidas en la Ficha de Registro, y que para mayor facilidad, serán tratadas en este apartado como colecciones considerando que es la forma en que el Museo las tiene organizadas.

4.1 Colección de Rocas

En la Ficha de Registro se incluyen 148 ejemplares representantes de los tres grandes grupos de rocas, ígneas, metamórficas y sedimentarias (Figura 23). El 93% de estas piezas llegaron a la colección por medio de traspasos desde los laboratorios de la Escuela al Museo (I. Vergara y M. Giraud, op. cit.), y para el 7% restante se desconoce su forma de adquisición,



tal como lo indica la *Ficha de Registro INGEP* (Figura 24).



Figura 23. Grupos de rocas en la colección
Izquierda pieza MGUPTC-CPT-0091 (roca ígnea), centro pieza MGUPTC-CPT-0137 (roca metamórfica), y derecha pieza MGUPTC-CPT-0001 (roca sedimentaria), escala 1 cm

Fuente: Inventario de la colección (2021)

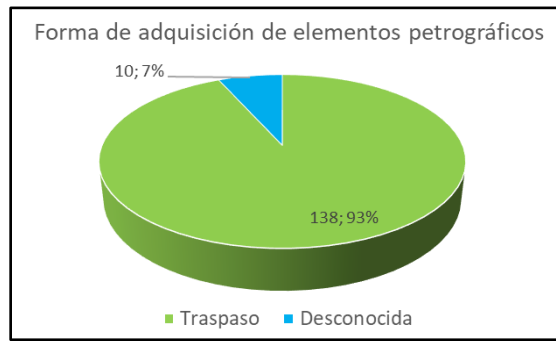


Figura 24. Forma de adquisición de piezas de la Colección de Rocas

Fuente: Museo Geológico e Investigaciones Asociadas (2021)

Las rocas metamórficas de la colección pueden clasificarse de acuerdo con su textura y composición mineralógica o química (Winter, 2014). Considerando principalmente las características texturales, rocas metamórficas como los gneises, pertenecen a la categoría de rocas foliadas, en general producidas por orogenias y metamorfismo regional (Winter, 2014). Específicamente un gneis (Figura 23), es una roca metamórfica con textura “gneisosa”, que exhiben una serie de bandas (que no necesariamente muestran una continuidad lateral), ocasionada por la alternancia de minerales de color claro y minerales más oscuros (Winter, 2014). Ese tipo de rocas presentan un grado de metamorfismo más alto respecto a rocas como pizarras, filitas y esquistos (Winter, 2014).

De los elementos petrográficos, considerados por el MUIG importantes, en términos de su rareza, belleza, tamaño, origen y composición (I. Vergara y M. Giraud, op. cit.), se destacan una pieza de diorita orbicular cuya procedencia es desconocida (Figura 25), una pieza de lava Pahoehoe, que proviene de Hawái (Figura 25), una pieza que proviene del travertino de Villa de Leyva (Figura 26), y una de las Septareas de procedencia desconocida (Figura 26).



Figura 25. Elementos petrográficos

Izquierda pieza MGUPTC_CPT_0114 clasificada como Diorita Orbicular. Derecha pieza MGUPTC_CPT_0092 clasificada como lava Pahoehoe (piezas clasificadas por el MUIG) - escala 1 cm

Fuente: Inventario de la colección (2021)

Las rocas ígneas son el resultado de la cristalización de magmas o solidificación de lava y también incluyen rocas fragmentarias resultado directo de procesos volcánicos (Gillespie y Stiles, 1999). Como un resultado de cristalización de magma, las dioritas son rocas ígneas de textura fanerítica que contienen más del 10% de minerales máficos y al ser analizadas bajo el microscopio petrográfico (considerando el ángulo de extinción de las plagioclasas en sección delgada) contienen plagioclasa con un contenido menor de Anortita en comparación con rocas ígneas como los gabros (Winter, 2014). La estructura orbicular hace referencia a la presencia de minerales dispuestos en forma esférica cuyos componentes se distribuyen en capas concéntricas (McGraw-Hill, 2003).

Por su parte, las piezas de lava pahoehoe corresponde a una roca ígnea de textura afanítica cuyo color oscuro responde al contenido de minerales ferromagnesianos, y su apariencia se caracteriza por tener superficies lisas suavemente onduladas originadas por el flujo de lava que “arruga y arrastra” la corteza superficial ligeramente solidificada (Encyclopaedia Britannica, 2021).

Las rocas denominadas travertino (Figura 26), corresponde a una roca sedimentaria de naturaleza principalmente calcárea, que corresponden a “una caliza continental químicamente precipitada formada alrededor de filtraciones, manantiales, arroyos, ríos, y ocasionalmente lagos” (Vargas, 2014). En el municipio de Villa de Leyva este tipo de rocas han sido explotadas con fines industriales desde hace más de 50 años, y el estudio de rocas de la cantera de San Antonio, indica que ellas se componen principalmente de calcita (CaCO_3) y contienen cantidades menores de óxidos de hierro (Buitrago & Becerra, 2018). Las septareas (Figura 26) o también conocidas como “nódulos de carbonato de calcio precipitado presentan fracturas rellenas de carbonato grueso de varias generaciones. Las concreciones individuales pueden oscilar entre milímetros y varios metros de longitud, y a veces se unen para formar láminas más grandes o masas irregulares” (Middleton, 2000).



Figura 26. Elementos petrográficos de la colección
Izquierda pieza MGUPTC-CM-0116 pieza de travertino. Derecha pieza MGUPTC-CPT-0035
clasificada como septarea (clasificaciones realizadas por el MUIG)

Fuente: inventario de la colección (2020)



Figura 27. Espeleotemas de de la Cueva de Suescún, Tibasosa Boyacá
Pieza MGPUPTC-CM-0203 - Escala 1cm
Fuente: Inventario de la colección (2021)

La colección incluye espeleotemas (Figura 27) que son rocas sedimentarias producto de la precipitación química de minerales formados en los techos, paredes y pisos de las cavernas, gracias a la circulación de agua subterránea (Sasowsky, 2012).

Cabe resaltar que, en la colección también se hallan piezas resultado de investigaciones del grupo de Investigación de Ingeniería Geológica, como las piezas petrográficas de diatomitas, que corresponden rocas sedimentarias de naturaleza silíceas, cuyo componente principal son diatomeas (Figura 28) parte del fitoplancton que experimentaron fosilización (Manosalva & Naranjo, 2009), y cuya especie dominante es *Aulacoseira granulata* para las rocas del municipio de Chivatá, Boyacá (Naranjo-Merchan et al., 2007).

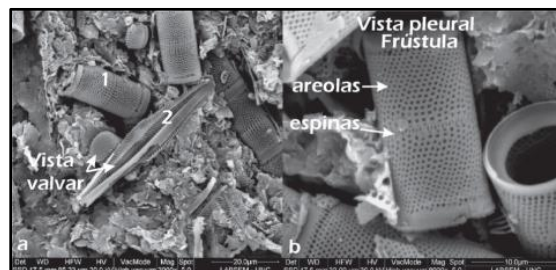


Figura 28. Diatomita y diatomeas fósiles de Chivatá (fotografía obtenida con microscopio electrónico de barrido)
Fuente: Naranjo-Merchan et al., (2007)

4.2 Colección de Fósiles

En la Ficha de Registro se incluyeron 346 elementos paleontológicos que corresponden a invertebrados (como amonoides, gastrópodos, bivalvos, briozoos, braquiópodos, cnidarios, equinodermos, trilobites, insectos y larvas en ámbar), restos de plantas y vertebrados (mastodontes, roedores, cocodrilomorfos, peces y otros vertebrados) fosilizados (M. Giraud, comunicación personal, diciembre 1 de 2021), que llegaron a hacer

parte del acervo del Museo a partir de donaciones (46%), traspasos (20%), y resultado de prospección/recolección o hallazgos (33%). Así mismo, para algunas piezas se desconoce su forma de adquisición (1%) (Figura 29).

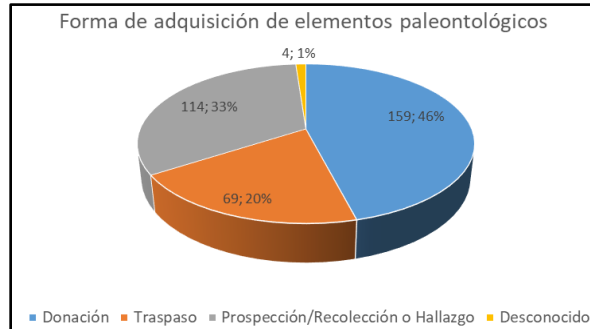


Figura 29. Forma de adquisición de elementos paleontológicos de la colección
Fuente: Museo Geológico e Investigaciones Asociadas (2021)

A continuación, se describen algunos de los elementos paleontológicos de la colección, considerando sus características más representativas.

4.2.1 Braquiópodos

Constituyen el filo de invertebrados con conchilla más antiguo del registro fósil (Sreepat, 2017), y durante el Paleozoico fueron los organismos marinos con conchilla más dominantes (Milsom y Rigby 2010). Su exoesqueleto consta de dos valvas, habitan entornos acuáticos, son organismos de hábitos bentónicos y filtradores, y la mayor parte de ellos viven sobre el sustrato o parcialmente enterrados en este (Milsom y Rigby 2010; Sreepat 2017). El registro fósil consta de cerca de 30000 especies y sólo en el Devónico se han calculado aproximadamente 900 especies (Sreepat, 2017).

La colección contiene piezas con representantes de este filo (Figura 30), que son producto de la investigación desarrollada en el marco de la tesis de maestría de Andrés Pastor, en la Formación Floresta (M. Giraud, comunicación personal, diciembre 1 de 2021), que corresponde a rocas del Devónico Medio en Colombia.

4.2.2. Amonitas

Se conoce con el nombre común de amonita a un grupo de invertebrados fósiles del filo Mollusca clase Cephalopoda, subclase Ammonoidea (Aguirre-Urreta & Cichowolski, 2007) (Figura 30). Estos organismos poseían una conchilla externa que frecuentemente exhibía enrollamiento planoespiral, habitaban entornos exclusivamente marinos, y por comparación con cefalópodos actuales, podrían haber usado mecanismos de propulsión a chorro para su desplazamiento (Milsom y Rigby, 2010). Sus primeras ocurrencias en el

registro fósil se han encontrado en rocas del Devónico y se extinguieron al final del Cretácico (Aguirre-Urreta y Cichowolski, 2007).



Figura 30. Elementos paleontológicos de la colección Izquierda pieza MGUPTC-CPI-AFPC-018a (braquiópodo) y derecha pieza MGUPTC-CPL-0096 – escala 1 cm (amonoideo)

Fuente: inventario de la colección (2021)

4.4.3 Artrópodos

Constituyen el filo más diverso y numeroso del reino animal (Roccatagliata y Bachmann, 2007). Los organismos de este filo, tienen simetría bilateral, exoesqueleto quitinoso y un cuerpo segmentado con apéndices articulados y actualmente cuentan con adaptaciones que les permiten habitar en ambientes acuáticos y terrestres, e incluso algunos de sus representantes pueden volar (Barnes, 2021).

La colección contiene ejemplares del subfilo Trilobitomorpha (Figura 31) actualmente extinto, que son resultado de las investigaciones en desarrollo por Marie Giraud en la Formación Floresta (M. Giraud, comunicación personal, diciembre 1 de 2021). Estos organismos fueron los artrópodos dominantes durante el Paleozoico (Barnes, 2021), y cómo otros artrópodos su cuerpo estaba dividido en tres tagmas o unidades funcionales, que para la clase Trilobita se denominan cefalón, tórax y pigidio (Roccatagliata y Bachmann, 2007).



Figura 31. Elementos paleontológicos en la colección Izquierda pieza MGUPTC-CPL-0010 (escala 1 cm). Derecha pieza MGUPTC-CPI-MJGL-0039 (trilobite).

Fuente: inventario de la colección (2020)

4.4.4 Vertebrados

Pertenecen al filo Chordata y el rasgo característico de este clado es la presencia de una cuerda dorsal o notocordo que frecuentemente está consta de fosfato de calcio y forma la columna vertebral (Milsom y Rigby, 2010). Los peces son los primeros vertebrados en el registro fósil y han sido hallados en rocas del Cámbrico (Long et al., 2018; Milsom y Rigby, 2010). En la colección se hallan restos de peces del fosilizados (Figura 32) que provienen de rocas de edad Coniaciano en el municipio de Matanza, Santander (M. Giraud, comunicación personal, diciembre 1 de 2021).



Figura 32. Elementos paleontológicos de la colección
Pieza MGUPTC-CPL-0250 (fósiles de peces del Coniaciano de Matanza, Santander, clasificación MUIG)
Fuente: Inventario de la colección (2020).

La colección también incluye restos indeterminados de organismos representantes de este filo, como lo son los restos fosilizados de un vertebrado marino (Figura 33) del cual se preserva parte de la columna vertebral y sus costillas (M. Giraud, comunicación personal, diciembre 1 de 2021). La colección también incluye numerosos fragmentos de caparazón de tortuga, osteodermos y dientes de cocodrilomorfos, entre otros fósiles que provienen de Socha, Boyacá; así como restos óseos de un mastodonte hallado en la jurisdicción de Nobsa, Boyacá (Boyacá (M. Giraud, comunicación personal, diciembre 1 de 2021).



Figura 33. Elemento paleontológico de la colección
Pieza MGUPTC-CPL-0160 (escala 1 cm) - vertebrado marino (clasificación realizada por el MUIG)
Fuente: Inventario de la colección (2021)

Uno de los vertebrados que destacan en la colección corresponde al cráneo fósil de *Scleromys* (Figura 34) que proviene del yacimiento paleontológico de La Venta, Huila (M. Giraud, comunicación personal, diciembre 1 de 2021), en el cual se han reportado dos especies de roedores de dicho género, *S. colombianus* y *S. schurmanni* (Fields, 1957; Walton, 1997). Estos roedores pertenecen a la familia Dinomyidae, cuyos representantes tenían hábitos frugívoros y folívoros (Paleobiology Database, 2021) y vivían junto a los ríos y alrededor de pantanos (Fields, 1957).



Figura 34. Elemento paleontológico de la colección
Pieza MGUPTC-CPL-0145 (escala 1 cm), cráneo de *Scleromys* (clasificación realizada por el MUIG)
Fuente: Inventario de la colección (2021).

4.3 Colección de Minerales

En la Ficha de Registro se incluyen de 276 piezas que llegaron a conformar parte de la colección principalmente por medio de donaciones (60%) y traspasos (40%) (Figura 35).

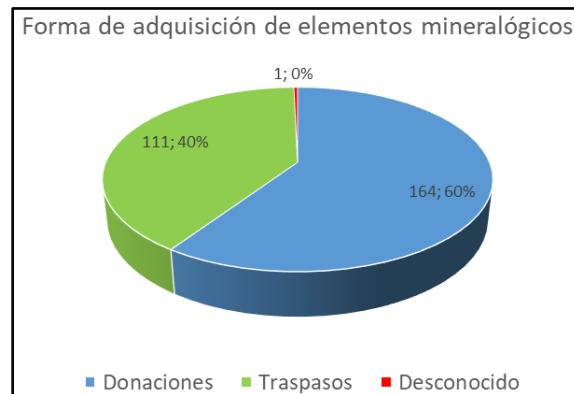


Figura 35. Forma de adquisición de elementos mineralógicos de la colección
Fuente: Museo Geológico e Investigaciones Asociadas (2021)

El término mineral indica que estos elementos son sustancia sólidas e inorgánicas de origen natural que cuentan con un arreglo ordenado de átomos y una composición química definida, variable dentro de ciertos límites (Skinner & Murk, 2011). En la colección, los

elementos mineralógicos incluyen diferentes grupos minerales entre ellos elementos nativos como el azufre y el grafito, carbonatos como la calcita y la siderita, sulfuros como la pirita y la marcasita (Figura 36).



Figura 36. Elementos mineralógicos de la colección

Arriba izquierda pieza MGUPTC_CM_0033 azufre, arriba derecha pieza MGUPTC_CM_0043 grafito, centro izquierda pieza MGUPTC_CM_0007 calcita, centro derecha pieza MGUPTC_CM_0068 siderita, abajo derecha pieza MGUPTC_CM_0078 pirita, abajo izquierda pieza MGUPTC_CM_0045 marcasita (escala 1 cm) - clasificaciones realizadas por Puerto y Barragán (2016)

Fuente: Inventario de la colección (2021)

La colección incluye elementos mineralógicos de la clase de los óxidos e hidróxidos como cromita, hematita, limonita y gohetita; también minerales de la clase de los haluros como halita y fluorita (Figura 37); minerales de la clase de los fosfatos como la piromorfita, de la clase de los sulfatos como el yeso y de los silicatos como el cuarzo (Figura 38).



Figura 37. Elementos mineralógicos de la colección

Arriba izquierda pieza MGUPTC_CM_0058 cromita, arriba derecha pieza MGUPTC_CM_0123 hematita, centro izquierda pieza MGUPTC_CM_0130 limonita, centro derecha pieza MGUPTC_CM_0128 gohetita, abajo derecha pieza MGUPTC_CM_0016 halita, abajo izquierda pieza MGUPTC_CM_0076 fluorita con calcita (escala 1 cm) - clasificaciones realizadas por Puerto y Barragán (2016)

Fuente: Inventario de la colección (2021)

En general, los minerales son originados por diversos procesos que involucran la formación de rocas, como son la cristalización de magma que produce minerales como el cuarzo (Figura 38), también procesos como la cristalización a partir de soluciones hidrotermales que genera minerales tales como la fluorita (Figura 37), o la vaporización de soluciones ricas en iones que producen minerales evaporíticos como lo son la halita (Figura 37) o el yeso (Haldar 2020), este último en su variedad rosa del desierto que proviene del Sahara y es considerado por el Museo uno de los elementos mineralógicos más importantes de la colección.

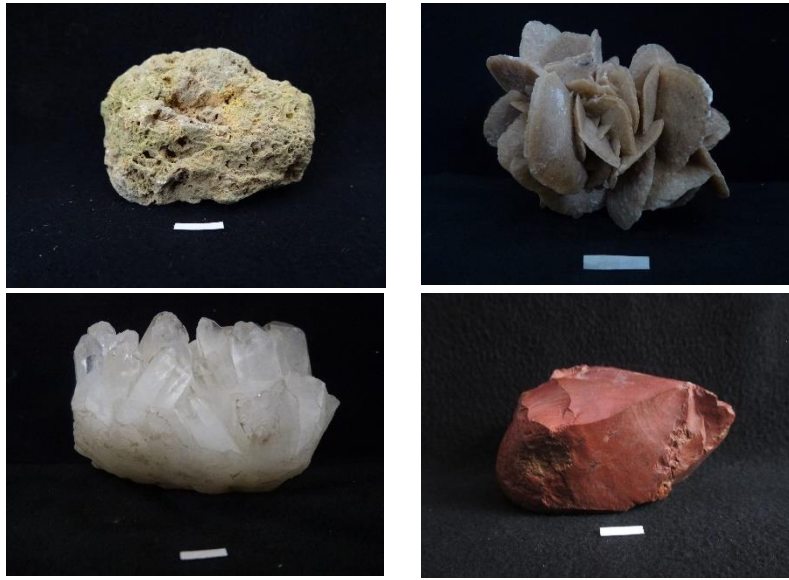


Figura 38. Elementos mineralógicos de la colección

Arriba izquierda pieza MGUPTC_CM_0021 piromorfita, arriba derecha pieza MGUPTC_CM_0103 rosa del desierto yeso, abajo derecha pieza MGUPTC_CM_0105 cuarzo, abajo izquierda pieza MGUPTC_CM_0121 jaspe (escala 1 cm) - clasificaciones realizadas por Puerto y Barragán (2016) y por el MUIG

Fuente: Inventario de la colección (2021)

4.4 Escalas de piezas que incluyeron en la Ficha de Registro

Es necesario señalar que, considerando que el Museo realizó el registro fotográfico de una gran parte de la colección entre 2016 y 2017, muchas de las fotografías contienen escalas cuyas dimensiones no están señaladas, motivo por el cual en las reuniones sostenidas entre el SGC y el MUIG se abordó el aspecto relacionado con la escala de las fotografías y se le indicó al equipo de trabajo de MUIG (Actas de reunión 1 de octubre de 2021, 13 de octubre de 2021). Durante la visita técnica que llevó a cabo el equipo de trabajo del SGC al MUIG, M. Giraud indicó que las escalas reflejadas en las fotografías tomadas entre 2016 y 2017 (piezas con escala de color blanco sin dimensiones) son de 1 cm y en menor medida de 5 cm (M. Giraud, comunicación personal, octubre 1 de 2021). En la remisión de fotografías que realizó el MUIG el 1 de diciembre de 2021, el Museo incluyó las dimensiones de las escalas en el nombre de los archivos fotográficos correspondientes a las piezas mencionadas y tales dimensiones se hallan reflejadas en la Ficha de Registro (campo de Fotografía).

5. METODOLOGÍA EMPLEADA

Para llevar a cabo la valoración preliminar de esta colección fue utilizada la *Metodología de Valoración para el patrimonio geológico y paleontológico mueble o ex situ* elaborada por el Servicio Geológico Colombiano (SGC) regulada 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. 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 el origen, evolución y conservación de la Tierra a través de elementos o sitio geológico.*

- **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 como bien mueble de interés geológico y paleontológico de la presente colección.

6. VALORACIÓN

Considerando lo consignado en este documento, a continuación, se describen los valores científico, educativo y cultural asociados a la colección.

➤ *Valor científico*

El valor científico de esta colección se sustenta en que ella ha sido resultado y objeto de diversas investigaciones enmarcadas en las actividades universitarias. Entre ellas se destacan las piezas involucradas en las investigaciones sobre las Diatomitas de Chivatá realizadas por Naranjo-Merchan et al., (2007) y Manosalva y Naranjo (2009), los estudios de la Formación Floresta desarrollados por Andrés Felipe Pastor, la investigación de Huber Rosado, y la tesis de grado de Puerto y Barragán (2016), entre otros estudios que se han llevado a cabo con la colección.

Por su parte los fósiles de la colección, son un reflejo de la gran diversidad paleobiológica que resguarda el MUIG, pues incluye representantes de diversos grupos taxonómicos como invertebrados (moluscos, artrópodos, equinodermos, briozoos, braquiópodos y cnidarios), plantas y vertebrados (mamíferos, peces y reptiles). Cabe señalar también la diversidad de minerales y rocas que contiene la colección, que está contribuyendo con su importancia en términos de considerarla una colección de referencia.

Así mismo, las piezas paleontológicas de la colección son un reflejo de los cambios ambientales que ha experimentado el territorio. Como lo son los elementos paleontológicos que provienen de la Formación Floresta, que reflejan la acumulación sedimentaria en un mar epicontinental durante el Devónico Medio en Colombia (Janvier & Villarroel, 1998; Moreno-Sánchez et al., 2020). Así como los fósiles del Cretácico de Boyacá y Santander, áreas donde ocurrió la acumulación sedimentaria en ambientes marinos habitados por grandes reptiles e invertebrados (Noè & Gómez-Pérez, 2020), y son evidencia de la biodiversidad del mar cretácico en Colombia. Por su parte, la pieza del roedor *Scleromys* de La Venta es un testigo de la fauna que habitó el bosque húmedo tropical del Mioceno en Colombia (Spradley et al., 2019).

Adicionalmente, se destaca que la colección contiene piezas que provienen de zonas que están en explotación y de yacimientos que han desaparecido, por lo cual, la colección se constituye en una fuente valiosa de información.

➤ **Valor educativo**

Se destaca que la colección ha sido usada para la formación de profesionales durante más de tres décadas, y en ese contexto es usada como referencia para consulta por parte de los estudiantes de la Universidad.

Mediante la sala de exhibición con piezas de la colección y el guion museográfico, se divulga el conocimiento de las ciencias de la Tierra en la comunidad, haciendo un recorrido por los diferentes tipos de rocas y sus procesos de formación, así como se observa la diversa y abundante paleofauna que habitó en el territorio de Colombia durante algunos periodos del Paleozoico, Mesozoico y Cenozoico, siguiendo con el conocimiento de los minerales y usos industriales, y finalizando con las investigaciones realizadas por estudiantes y profesores de la Universidad.

La colección es usada para la educación informal de estudiantes y miembros de la comunidad local que estén interesados en ilustración científica a partir de las piezas, y ello ha derivado en la posibilidad de que dichas personas hayan aprendido técnicas que les permiten acceder a oportunidades laborales e incluso la creación de microempresas en torno a las artesanías y productos que involucran contenido paleontológico en sus productos.

Adicionalmente, las actividades que el Museo realiza con la colección, como lo son las publicaciones en redes sociales, la página web, los talleres y las cartillas, divulgan el conocimiento en ciencias de la Tierra y las piezas de la colección, y tienen un gran alcance, llegando a comunidades que quizás antes no tenían acceso a estos conocimientos y trascienden las fronteras nacionales.

➤ **Valor cultural**

Considerando que el Museo y la colección son el resultado de las iniciativas de profesores, estudiantes y administrativos de la Universidad, se destaca su relación el sentido de pertenencia que tiene la comunidad universitaria por los mismos.

Las labores de sensibilización que el MUIG hace con la colección han permitido la apropiación social del conocimiento por parte de las comunidades locales. Así mismo, se destaca el apoyo que se presta desde la colección para resaltar el valor del conocimiento geocientífico de la región de Boyacá.

Por otra parte, se resalta el hecho de que la colección contiene información que proviene de yacimientos hoy desaparecidos o en peligro, por lo cual es una fuente de información valiosa para permitir que las comunidades puedan acceder a información de su territorio.

Y finalmente, considerando lo mencionado en el numeral anterior, sobre las oportunidades laborales y microempresariales que abren a partir de la educación, se debe reconocer y que la colección contribuye con el desarrollo económico local.

Conclusión

Basados en el reconocimiento de los valores anteriormente descritos, la Colección Geológica del Museo Universitario de Ingeniería Geológica es susceptible de ser declarada como Bien Mueble de Interés Geológico y Paleontológico, tal como lo establece el artículo 2.2.5.10.1.2 del Decreto 1353 de 2018.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguirre-Urreta, B., & Cichowolski, M. (2007). Cephalopoda. En *Los invertebrados fósiles*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara.
- Barnes, R. (2021). *Arthropod*. Encyclopædia Britannica. <https://www.britannica.com/animal/arthropod>
- Barrera, C. K. B. (2017). *Realización de la ilustración científica y propuesta del modelo geológico de la sección Páramo Pan de Azúcar—Piedemonte Llanero (Departamento de Boyacá)*. [Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/2235/1/TGT-769.pdf>
- Buitrago, G., & Becerra, J. (2018). Travertinos de la cantera San Antonio, municipio de Villa de Leyva—Colombia. Avances en Caracterización física y mineralógica para su uso como roca ornamental. *L'esprit Ingenieux*, 9(1). <http://revistas.ustatunja.edu.co/index.php/lingenieux/article/view/1841/1639>
- Cátedra Universidad y Entorno. (s. f.-a). *Etapas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y la Transformación de la región*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Recuperado 23 de septiembre de 2021, de https://virtual.uptc.edu.co/ova/catedra_uye/unidad_8/etapas_de_la_uptc.pdf
- Cátedra Universidad y Entorno. (s. f.-b). *UNIDAD 8: Sistema Regional Universitario, Naturaleza de la Universidad Pedagógica y Tecnológica De Colombia*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Recuperado 10 de noviembre de 2021, de https://virtual.uptc.edu.co/ova/catedra_uye/unidad_8/pdf_catedra_u8.pdf
- Centinelas de Tunja. (2020, julio 17). *Escuela Normal Nacional de Varones #Tunja años 50s* [Twitter]. @CentinelasTunja. <https://twitter.com/centinelastunja/status/1295412054086561792>
- Díaz-Lagos, M. (2016, junio 28). *Constancia de creación Museo Universitario de Ingeniería Geológica (Archivo Museo Universitario de Ingeniería Geológica)* [Certificación de Decanatura]. Archivo Museo Universitario de Ingeniería Geológica.

Encyclopaedia Britannica. (2021). *Lava—Volcanic ejecta*. Britannica. <https://www.britannica.com/science/lava-volcanic-ejecta#ref11633>

Fields, R. (1957). *Hystricomorph Rodents from the Late Miocene of Colombia, South America* (Vol. 32). University of California Publications In Geological Sciences.

Giraud, M., & Vergara, I. (2021). *Proceso de consolidación de colecciones del Museo Universitario de Ingeniería Geológica—MUIG - UPTC Seccional Sogamoso* (p. 8) [Informe interno UPTC]. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Google Satellite. (2021). *Imágenes satelitales de Google—SRC EPSG:3857-WGS 84* [Imágen satelital]. <http://www.google.cn/maps/vt?lyrs=s@189&gl=cn&x={x}&y={y}&z={z}>

Janvier, P., & Villarroel, C. (1998). Los peces devónicos del Macizo de Floresta (Boyacá, Colombia). Consideraciones taxonómicas, bioestratigráficas, biogeográficas y ambientales. *Geología Colombiana*, 23, 3-18.

La Pesquisa. (2017a, septiembre). *Apertura del Museo Universitario de Ingeniería Geológica*.

La Pesquisa. (2017b, septiembre). *Donación Corte geológico Duitama-Sogamoso-Piedemonte Llanero. Dr. Ítalo Reyes*.

Long, J. A., Choo, B., & Clement, A. (2018). The Evolution of Fishes through Geological Time. *En Evolution and Development of Fishes*. Cambridge University Press.

Manosalva, S., & Naranjo, W. (2009). *Diatomitas: Geología, caracterización y potencial uso industrial (Boyacá, Colombia)*. Publicaciones Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia - Colciencias. <https://librosaccesoabierto.uptc.edu.co/index.php/editorial-uptc/catalog/book/98>

McGraw-Hill. (2003). *Dictionary of Geology and Mineralogy*. McGraw-Hill.

Milsom, C., & Rigby, S. (2010). *Fossils at a glance* (Second edition). Wiley-Blackwell.

Minciencias. (2021). *Hoja de vida Naranjo Merchán, Wilson*. CvLac. https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000346276

Moreno-Sánchez, M., Gómez-Cruz, A., & Buitrago-Hincapié, J. (2020). Paleozoic of Colombian Andes: New paleontological data and regional stratigraphic review. *En*

The Geology of Colombia, Volume 1 Proterozoic – Paleozoic (Vol. 35, pp. 167-203). Servicio Geológico Colombiano, Publicaciones Geológicas Especiales. .
<https://doi.org/10.32685/pub.esp.35.2019.09>

Naranjo-Merchan, W., Gaviria-Melo, S., & Manosalva-Sánchez, S. (2007). Mineralogía y Geoquímica de Diatomitas (Boyacá, Colombia). *Geología Colombiana*, 32, 77-88.

Noè, L. F., & Gómez-Pérez, M. (2020). Plesiosaurs, palaeoenvironments, and the Paja Formation Lagerstätte of central Colombia: An overview. En *The Geology of Colombia, Volume 2 Mesozoic*. (Vol. 36, pp. 441-483). Servicio Geológico Colombiano, Publicaciones Geológicas Especiales.
<https://doi.org/10.32685/pub.esp.36.2019.13>

Open Street Map Google. (2021). *EPSG:3857—WGS 84 / Pseudo-Mercator—Proyectado* [Satellital Imagery]. <https://tile.openstreetmap.org/{z}/{x}/{y}.png>

Parra, L. A. (2004). Los orígenes de la Universidad Pedagógica de Colombia—Tunja. *Rhela*, 6, 14.

Puerto, D., & Barragán, J. (2016). *Estructuración del Museo Geológico de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia* [Trabajo de Grado, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. <http://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/1692>

Roccatagliata, D., & Bachmann, A. (2007). Arthropoda. En *Los invertebrados fósiles*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara.

Sasowsky, I. (2012). PALEOMAGNETIC RECORDS IN CAVE SEDIMENTS. En *Encyclopedia of Caves* (pp. 585-586). Elsevier Inc.

Sistema de Información de Museos Colombianos. (2020). *Museo Universitario de Ingeniería Geológica, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia* [Reseña histórica]. SIMCO.
<https://www.facebook.com/MUIG.UptcSogamoso/photos/407030670838533>

Skinner, B., & Murk, B. (2011). *The Blue Planet. An Introduction to Earth System Science*. John Wiley & Sons, Inc.

Spradley, J. P., Glazer, B. J., & Kay, R. F. (2019). Mammalian faunas, ecological indices, and machine-learning regression for the purpose of paleoenvironment reconstruction in

the Miocene of South America. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 518, 155-171. <https://doi.org/10.1016/j.palaeo.2019.01.014>

Sreepat, J. (2017). *Fundamentals of Invertebrate Paleontology: Macrofossils*. Springer.

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. (2021a). *Historia del Programa* [Publicación de página web]. UPTC. http://www.uptc.edu.co/facultades/fesad/mercadeo_agropecuario/aspectos_misionales/Historia

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. (2021b). *Misión y visión del pregrado en Ingeniería Geológica* [Publicación de página web]. UPTC. http://www.uptc.edu.co/facultades/f_sogamoso/pregrado/geologica/inf_general/

Vargas, M. (2014). *Caracterización geológica del travertino localizado al noroccidente del municipio de Pesca, Boyacá*. Universidad Nacional de Colombia.

Vergara, I. (2021). *Información adicional establecida mediante compromiso de fecha 15 de octubre de 2021. Evidencia de actividades del Museo Universitario de Ingeniería Geológica 2020-2021* (p. 8) [Informe interno MUIG]. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.

Vicerrectoría de Investigación y Extensión. (2021, junio 21). *Museo Universitario de Ingeniería Geológica* [Publicación de página web]. Museos UPTC. http://www.uptc.edu.co/vie/extension/unidades/museos_uptc/mus05

Walton, A. H. (1997). Rodents. En *Vertebrate Paleontology in the Neotropics. The Miocene fauna of La Venta, Colombia* (pp. 392-409). Smithsonian Institute Press.

Winter, J. (2014). *Principles of Igneous and Metamorphic Petrology*. Pearson Ed.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proporción y categoría de las piezas de la colección	6
Figura 2. Mapa de ubicación del repositorio actual de la colección	7
Figura 3. Edificio de la Escuela Normal de Varones en los años 50 y Julius Siever rector	9
Figura 4. Fotografía de la Universidad en su etapa inicial	9
Figura 5. Edificio de laboratorios (izquierda) donde se ubica el MUIG (derecha)	10
Figura 6. Fotografías de estantes, cajones y vitrinas del Laboratorio de Petrografía	12
Figura 7. Proceso de organización y marcado de piezas de la colección	12
Figura 8. Proceso de toma de fotografías de las piezas de la colección	13
Figura 9. Fotografías de la sala de exhibición posterior al proceso de organización	13
Figura 10. Propuesta de distribución de la sala de exhibición del Museo	14
Figura 11. Fotografías de la apertura oficial del Museo el 3 de octubre de 2017	14
Figura 12. Modelo Clásico Estructural propuesto por el Dr. I. Reyes e ilustrado por K. Barrera	15
Figura 13. Escultura del <i>Carnotauro</i> remodelada a 2021	15
Figura 14. Módulo experimental sandbox del MUIG	16
Figura 16. “Reconstrucción paleoecológica del mar cretácico de Pajarito, Boyacá (González, 2019)”	18
Figura 17. El ciclo de las rocas y elementos petrográficos parte del guion museográfico	18
Figura 18. Fotografías de la sala de exhibición y visitantes del Museo	19
Figura 19. Estadísticas de visitantes del Museo en 2019	20
Figura 20. Imágenes publicadas en la página web del Museo y en Facebook	20
Figura 21. Izquierda cartillas disponibles para descarga, derecha fotografía de cartilla	21

Figura 22. Gráfica que muestra los países en los cuales se descargaron las cartillas del MUIG	22
Figura 23. Grupos de rocas en la colección	23
Figura 24. Forma de adquisición de piezas de la Colección de Rocas	23
Figura 25. Elementos petrográficos	24
Figura 26. Elementos petrográficos de la colección	25
Figura 27. Espeleotemas de de la Cueva de Suescún, Tibasosa Boyacá	25
Figura 28. Diatomita y diatomeas fósiles de Chiratá (fotografía obtenida con microscopio electrónico de barrido)	26
Figura 29. Forma de adquisición de elementos paleontológicos de la colección	27
Figura 30. Elementos paleontológicos de la colección	28
Figura 31. Elementos paleontológicos en la colección	28
Figura 32. Elementos paleontológicos de la colección	29
Figura 33. Elemento paleontológico de la colección	29
Figura 34. Elemento paleontológico de la colección	30
Figura 35. Forma de adquisición de elementos mineralógicos de la colección	30