



Fotografía
Jason Solano Solano

BIODIVERSIDAD DEL CRETÁCICO SUPERIOR DE NOCAIMA: SISTEMATIZACIÓN DE UNA EXPERIENCIA TIPO FERIA ESCOLAR

Upper Cretaceous Biodiversity of Nocaima: Systematization of a School Fair-Type Experience

Biodiversidade do Cretáceo Superior de Nocaima: Sistematização de uma Experiência do Tipo Feira Escolar

María José Díaz-Peña* 

Fecha de recepción: 24 de marzo del 2024

Fecha de aceptación: 10 de junio del 2024

Cómo citar:

Díaz-Peña, M. J. (2025). Biodiversidad del Cretácico Superior de Nocaima: sistematización de una experiencia tipo feria escolar. *Bio-grafía*, 18(34), e21633. <https://doi.org/10.17227/bio-grafia.vol.18.num34-21633>

Resumen

El presente artículo trata acerca de una experiencia pedagógica sobre la enseñanza de la biodiversidad del pasado, llevada a cabo en una exposición en el marco de una feria escolar en la Escuela Normal Superior de Nocaima (Cundinamarca, Colombia), la cual tuvo como propósito contribuir al reconocimiento del patrimonio paleontológico del municipio, para lo cual se sistematizaron los datos obtenidos en la preparación, desarrollo y evaluación de la exposición. Se evidencian las contribuciones de la experiencia al reconocimiento del patrimonio paleontológico local, así como los aportes didácticos mediante la modelización en la comprensión de la diversidad biológica del pasado.

Palabras clave: paleontología; Colombia; escuela de profesores; práctica pedagógica; patrimonio natural

1 Licenciada en Biología, Universidad Pedagógica Nacional. mjdiaz@upn.edu.co

Abstract

This article discusses a pedagogical experience focused on teaching past biodiversity, carried out as part of an exhibition at a school fair at *Escuela Normal Superior de Nocaima* (Cundinamarca, Colombia). The objective was to contribute to the recognition of the municipality's palaeontological heritage by systematising the data obtained during the preparation, execution, and evaluation of the exhibition. The experience demonstrated significant contributions to the recognition of local palaeontological heritage, as well as didactic benefits through modelling, enhancing the understanding of past biological diversity.

Keywords: paleontology; Colombia; teachers' school; pedagogical practice; natural heritage

Resumo

Este artigo aborda uma experiência pedagógica sobre o ensino da biodiversidade do passado, realizada em uma exposição durante uma feira escolar na *Escola Normal Superior de Nocaima* (Cundinamarca, Colômbia). O objetivo foi contribuir para o reconhecimento do patrimônio paleontológico do município, sistematizando os dados obtidos durante a preparação, realização e avaliação da exposição. A experiência evidenciou contribuições significativas para o reconhecimento do patrimônio paleontológico local, além de benefícios didáticos por meio da modelagem, auxiliando na compreensão da diversidade biológica do passado.

Palavras-chave: paleontologia; Colômbia; escola de professores; prática pedagógica; patrimônio natural



Introducción

El presente ejercicio de sistematización surgió de la participación en un evento institucional de la Escuela Normal Superior de Nocaima (ENSN) (Nocaima, Cundinamarca, Colombia) llamado NormalCity, donde se situó la estación de Paleontología DinoCity, en la cual se centró este trabajo. Es de destacar que este trabajo se desarrolló como contribución del proyecto de investigación “La biodiversidad como problema de conocimiento. Fase v: Análisis del conocimiento didáctico del contenido biodiversidad en la formación inicial de normalistas”,² en el que la autora participó en calidad de monitora de investigación.

Colombia es un país reconocido mundialmente por la mega biodiversidad que alberga en su territorio. Algunos ejemplos de ello son la variedad de aves, peces dulceacuícolas, mariposas, anfibios, reptiles, mamíferos, entre otros (Instituto Humboldt, 2017), que habitan en la gran variedad de ecosistemas que conforman el paisaje de la nación. Pero ¿qué se puede decir acerca de la diversidad biológica (en adelante, BD) del pasado geológico de Colombia?

Para resolver esta pregunta, hay que remitirse a la paleontología, la cual según Di Pasquo *et al.* (2008) se caracteriza por “efectuar la descripción y clasificación de los fósiles, establecer su distribución en el tiempo y el espacio, [...] determinar sus vinculaciones filogenéticas, y reconstruir las modificaciones morfológicas y adaptativas experimentadas por los seres a lo largo del tiempo geológico [...]” (p. 1). Además, tiene tres áreas principales de estudio: “Paleontología de Invertebrados, Paleontología de Vertebrados y Paleobotánica” (p. 2).

Para el caso colombiano, el país cuenta con una enorme riqueza en su patrimonio paleontológico. Esto se comprueba con la ocurrencia de fósiles de diferentes tipos y periodos geológicos, principalmente en departamentos como Boyacá, Huila y Cundinamarca, como euriptéridos del Silúrico (443 Ma-419 Ma), plesiosaurios del Cretácico Inferior (125 Ma-112 Ma), titanoboas del Paeloceno (60 Ma-56 Ma), astrapoteros del Mioceno (13,7 Ma - 12,8 Ma), eremoterios del Pleistoceno (~1,8 Ma-10 000) (Servicio Geológico Colombiano, s. f), 25 especies de cangrejos del Cretácico Inferior a Superior (140 a 65 Ma) (en Norte de Santander, Santander, Cundinamarca, Tolima, Boyacá y Huila), primates del Mioceno (15 Ma) (en La Venta), y Purusauros del Mioceno (15 Ma-7 Ma) (en Amazonas, Huila y Tolima) (Jaramillo y Oviedo, 2017).

Nocaima, según Ulloa *et al.* (2008), está ubicada en 4° 35' 46.3215" N y 74° 04' 39.0285" W, y los autores la ubican en la plancha 208-Villeta. Su geología corresponde al Periodo Cretácico Tardío, edad Coniaciano, hace aproximadamente 89 millones de años (International Commission on Stratigraphy, 2023).

Más específicamente, este periodo, en términos globales, se caracteriza por la distribución de plantas como angiospermas y gimnospermas. En cuanto a la fauna, se tiene evidencia de mamíferos, dinosaurios como el tiranosaurio o el ceratópsido, reptiles (plesiosaurios, ictiosaurios, entre otros), y bivalvos (por ejemplo, los amonitas) (Aldana Álvarez y Elescano Yupanqui, 2013; Hansen y Koch, 2024; Villanueva-Amadoz *et al.*, 2014). Además de coníferas, araucarias, árboles Ginkgo, helechos, cícadas, peces y calamares (Osterloff, s. f).

Puntalmente, en el Valle Superior del Magdalena (Colombia) se han encontrado fósiles de amonitas de las especies “*Mitonia gracilis*, *Morrowites* sp., [...], *Codazziceras ospinae*, *Allocrioceras* sp. [...], *Reesidites subtuberculatum*, *Subprionotropis colombianus*, *Mytiloides scupini*, *Dydimotis* sp., *Gauthiericeras* sp. [...], *Eulophoceras jacobi*, *Paralenticeras sieversi* [...]” (Patarroyo, 2012, p. 69). Además, es importante mencionar que la bioestratigrafía de estos moluscos aporta a la datación relativa dentro del territorio colombiano, como lo indicaba Patarroyo:

Dicha tendencia se refuerza aún más después de la publicación de los trabajos de Bürgl (1954, 1956 y 1961) en los cuales este piso aparece subdividido en Barremiano inferior, medio y superior, con base, igualmente, en el registro de las amonitas de la familia Pulchelliidae (2000, p. 149).

Para el caso específico de Nocaima, el Servicio Geológico Nacional (SGNC) y Bürgl (1958) llevaron a cabo un estudio en el cual se caracterizó estratigráficamente el municipio y su entorno aledaño, y se señaló que “Los alrededores de la angostura del río Tobia están constituidos por capas del Cretáceo Inferior” (SGNC y Bürgl, 1958, p. 1).

Ahora bien, en vista de esta riqueza actual y paleontológica con la que cuenta el territorio colombiano, y teniendo en cuenta el contexto normativo y educativo del país, es necesario preguntar ¿cómo se sitúa la enseñanza de la diversidad biológica del presente y del pasado dentro de la educación formal colombiana?

En cuanto a la enseñanza de la BD del presente, el Ministerio de Educación Nacional (MEN) la ha planteado como parte de los objetivos que debe alcanzar el estudiante de séptimo (“propongo explicaciones sobre la diversidad

2 Código DBI-619-23, investigación financiada por el Centro de Investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional.

biológica teniendo en cuenta el movimiento de placas tectónicas y las características climáticas” (p. 136), noveno (“establezco la importancia de mantener la biodiversidad para estimular el desarrollo del país” (p. 139) y undécimo grado (“explico la diversidad biológica como consecuencia de cambios ambientales, genéticos y de relaciones dinámicas dentro de los ecosistemas” (p. 140) según los *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales* (MEN, 2006). Por otra parte, en los derechos básicos de aprendizaje (DBA), se establece que el estudiante de grado sexto “reconoce la diversidad de especies que constituyen nuestro planeta y las relaciones de parentesco entre ellas” (MEN, 2015, p. 23) como parte de sus aprendizajes. Del mismo modo, en los *Lineamientos curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental* (MEN, 1998) la BD se sitúa dentro de lo que debe saber el estudiante de séptimo, octavo y noveno grado. Cabe destacar que ningún documento del MEN aborda la paleontología, ni el patrimonio paleontológico colombiano dentro de la enseñanza de la BD actual y del pasado (Ortiz-Pabón, 2020).

En cuanto a la enseñanza de la BD del pasado geológico en Colombia, se hallaron trabajos que tratan sobre el patrimonio paleontológico de distintos territorios en el país, como algunos de los que se mencionan a continuación. En el 2015, en la tesis de maestría *Estrategia didáctica para la enseñanza de fósiles hallados en Colombia*, la autora afirma que el objetivo fue “elaborar una estrategia didáctica que permita la enseñanza del concepto de fósil, a partir de los fósiles encontrados en Colombia, dirigida a estudiantes de ciclo cuatro, de la Institución Educativa Distrital Villamar” (García Rodríguez, 2015, p. 3), además se concluye con un exitoso ejercicio de divulgación, reconocimiento y enseñanza del patrimonio paleontológico colombiano (García Rodríguez, 2015).

Después, en el 2016, Arenas publicó el trabajo “Fósiles al mural (Propuesta educativa para la apropiación del patrimonio paleontológico a través del mural, con estudiantes de la Institución Educativa Rural Patio Bonito, Nemocón, Cundinamarca)” cuyo objetivo consistió en “desarrollar una propuesta educativa que contribuya a la apropiación del patrimonio paleontológico a través del mural, con estudiantes de la Institución Educativa Rural Patio Bonito en Nemocón, Cundinamarca”. Las conclusiones señalan la importancia de reconocer dentro y fuera de un aula el patrimonio paleontológico para que las generaciones presentes y futuras puedan apropiarse de él, sin perder de vista las implicaciones investigativas, socioculturales, pedagógicas y políticas (Arenas, 2016).

Ahora bien, no enseñar acerca del patrimonio de la BD presente y pasada incide en la enseñanza de la Biología, pero también en la sociedad y los territorios, ya que puede influir considerablemente en las actitudes y prácticas de cuidado de las personas hacia sus territorios, incluso en el reconocimiento de estos. Ortiz-Pabón afirma:

Claramente existe un desconocimiento importante por parte de la población en general en cuanto a la historia de la vida en la tierra y sus diversas formas. Si se remite a lo propuesto por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia [...] en cuanto a los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y a los Derechos Básicos de Aprendizaje de Ciencias Naturales se hace evidente que el conocimiento paleontológico no es relevante a la hora de educar a los estudiantes escolares del país, debido a que en estos documentos no se hace explícita la enseñanza del conocimiento paleontológico y en menor medida la enseñanza del patrimonio paleontológico colombiano [...]. Lo cual presenta una falla en cuanto al aprendizaje basado en el contexto y el entorno próximo de los estudiantes. (2020 p. 3)

Para el caso de un municipio como Nocaima, aplican las reflexiones de Groot (2023) respecto a la importancia de que las personas conozcan sobre el lugar donde habitan, ya que, de no ser así, la riqueza que forma parte del territorio puede caer en el olvido, lo que afecta el patrimonio de la región. En clave con ello, cabe destacar los aportes de Andrés Vanegas, creador del Museo de Historia Natural de la Tatacoa, quien logró exhibir ante una parte de la comunidad científica los fósiles que eran ignorados por su comunidad, con lo cual aportó a su reconocimiento y cuidado presente y futuro (Peña Ardila, 2023).

Con respecto a las actividades llevadas a cabo dentro el territorio nocaimero por parte de la autora, estas permitieron identificar un desconocimiento sobre el patrimonio paleontológico local por parte de algunos pobladores, sin embargo, se evidenció mayor sentido de pertenencia al territorio por parte de personas adultas en comparación con jóvenes. Así se comprobó en un taller llevado a cabo en septiembre del 2023 en la ENSN, donde algunos estudiantes no reconocían los municipios con los que limita Nocaima y en su gran mayoría desconocían el patrimonio paleontológico de la región; caso contrario ocurría con la población adulta, que mostró más identidad y arraigo con su municipio, aunque sí desconocían aspectos de su patrimonio paleontológico. Esta falta de conocimiento de los habitantes de Nocaima puede derivar en escasas prácticas de cuidado, conservación y salvaguarda del patrimonio fósil.

En este contexto, se suscitaron preguntas como ¿de qué manera la escuela puede ser un dispositivo para movilizar a la población joven a apropiarse de su patrimonio? y ¿cuál es el papel del maestro dentro de esta problemática?

Así, este trabajo se desarrolló con el fin de visibilizar las posibilidades de enseñanza de la BD del pasado geológico por medio de la sistematización de una exposición tipo feria escolar realizada en la ENSN, tomando en cuenta sus implicaciones didácticas (¿qué estrategias o métodos son aplicables para estos escenarios?), pedagógicas (¿qué enfoque puede favorecer el aprendizaje experiencial fuera del aula?) y curriculares (¿es posible que se articule esta estrategia junto con otros contenidos?), entre otras.

Así, como maestra en formación, orienté esta investigación al impacto que puede tener en el reconocimiento del patrimonio paleontológico y la enseñanza de la biología del pasado geológico, por medio de la estación de Paleontología de NormalCity. Por lo tanto, la investigación buscó dar respuesta a la pregunta problema ¿Qué oportunidades ofrecen la sistematización y el análisis de la experiencia educativa en el marco de la estación de Paleontología de NormalCity, con miras a reconocer el patrimonio paleontológico del territorio de Nocaima?

Materiales y métodos

La investigación se desarrolló con un enfoque hermenéutico interpretativo, que Hernández Maldonado define como aquel que:

Intenta comprender las relaciones existentes que forman una totalidad entre sujeto-objeto, donde cada uno de ellos desde su esencia buscan [sic] intercambiar significados para comprenderse, basados en la interpretación de acciones, de motivaciones, circunstancias, comentarios, descripciones que permitan un entendimiento mutuo. (2023, p. 10566)

El estudio se orientó bajo este enfoque puesto que se buscó interpretar los aportes de los habitantes, visi-

tantes, estudiantes y demás personas involucradas en la experiencia, por medio de una mirada investigativa frente a la participación en NormalCity.

Con el objetivo de recopilar los datos investigativos, las técnicas empleadas fueron la observación participante (durante la implementación de la estación), para la cual “el investigador debe convivir durante el tiempo necesario con el fenómeno de estudio, debe existir interacción e implicación para observar y participar de forma social, compartiendo actividades, acciones y formas de vida con el fenómeno de estudio” (Arias González, 2021, pp. 143-144), además de entrevistas semiestructuradas a habitantes de Nocaima. Este tipo de entrevistas se caracterizan por “un grado mayor de flexibilidad que las estructuradas, debido a que parten de preguntas planeadas, que pueden ajustarse a los entrevistados” (Díaz-Bravo *et al.*, 2013, p. 163).

En cuanto a los instrumentos de recolección de información, se contó con diario de campo, cuestionario, fotografías, grabaciones y transcripciones de audio. Estos, junto con las técnicas ya mencionadas se implementaron con el fin de caracterizar y conocer *in situ* los actores relacionados con la estación de Paleontología de NormalCity (habitantes del municipio, así como estudiantes y la profesora líder de la estación, perteneciente a la ENSN), sus conocimientos sobre la paleontología y sus dinámicas dentro del entorno educativo.

En lo que concierne a los métodos, para la sistematización y el análisis de resultados se llevó a cabo una escala de caracterización, con el propósito de “procesar la información que se obtiene por medio de la aplicación de algún instrumento, permitiendo resumir la información a través del uso de la abstracción y la discriminación”, como señala Arias (2021, p. 96). Este proceso se realizó por medio de una matriz de sistematización, dentro de la cual se interpreta y categoriza la información recolectada.

En la figura 1 se presentan las fases de investigación, junto con sus respectivas actividades.

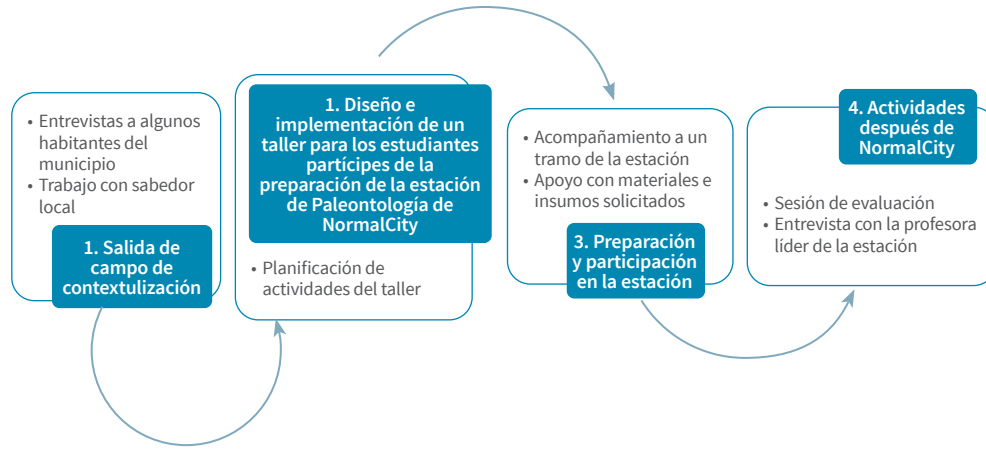


Figura 1. Fases de la investigación

Fuente: Elaboración propia

La primera fase fue una salida de campo de contextualización y reconocimiento, en la cual se sostuvo una charla con un campesino conocedor de la BD del municipio, con el fin de conocer los fósiles que había identificado en la región (cabe aclarar que él no es un experto académico en el tema, sino que fue seleccionado por su formación empírica). Durante la entrevista se le preguntó por sus conocimientos sobre los fósiles del municipio y los lugares donde los ha encontrado, por medio de preguntas como “¿podría describir los fósiles que presenta?”.

Por otra parte, para caracterizar las percepciones y los conocimientos de algunos habitantes de Nocaima frente a la paleontología, estos fueron seleccionados de manera aleatoria y se entrevistó a seis de ellos a partir de las siguientes preguntas: ¿Qué entiende por paleontología? ¿Qué entiende por fósil? ¿Conoce algún fósil? ¿Alguna vez ha visto algún fósil en exposiciones o algo similar?

La segunda fase corresponde al diseño y desarrollo de un taller dirigido a cinco estudiantes partícipes de la preparación, el montaje y la atención de la Estación de Paleontología de NormalCity, de los cuales tres pertenecían al grado octavo (con edades entre los trece y los catorce años) y una al grado décimo (con edad entre los quince y los dieciséis años). Estas actividades se realizaron antes de la exposición en la estación de NormalCity. La primera fue la planeación del taller, con la ayuda de un profesor egresado y uno de planta del Departamento de Biología de la Universidad Pedagógica Nacional e integrante del grupo de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias. Se definieron los temas por trabajar en el taller (qué contenidos, en cuánto tiempo, con cuáles recursos y objetivos), con el fin de aportar elementos conceptuales y prácticos de

la paleontología en los niveles general (Colombia) y local (Nocaima, Cundinamarca), propiciar reflexiones acerca de las relaciones entre la paleontología de Nocaima y la identidad nocaimera, indagar conocimientos del grupo organizador de la estación de Paleontología de NormalCity acerca de algunos temas de la paleontología y establecer relaciones entre los aprendizajes del taller y la organización y el desarrollo de actividades en la estación. Los recursos que hicieron parte de esta actividad fueron el libro *Hace tiempo, un viaje paleontológico ilustrado por Colombia* del Instituto Humboldt y el Smithsonian Tropical Research Institute (STRI) (Jaramillo y Oviedo, 2017), la Plancha 208 del Servicio Geológico Colombiano (Ulloa et al., 2008) y materiales como una cartelera del mapa de Nocaima, tarjetas adhesivas, recortes de ilustraciones de trece organismos globales del Cretácico Superior (*Williamsonia*, *Montsechia vidalii*, *Archaeofructus liaoningensis*, angiospermas, ammonitas, mosasaurios, un pleisosaurio, una ostra japonesa y cinco bivalvos).

Durante la implementación del taller, se llevaron a cabo tres actividades, que se describen a continuación:

1. **Introducción del tema.** La maestra en formación pidió a los estudiantes que se formaran en círculo, mencionaran y escribieran su nombre junto con su fósil favorito en una tarjeta adhesiva. luego, para indagar acerca de los conocimientos de los participantes, se escribieron dos preguntas orientadoras en el tablero (¿Qué entiendes por paleontología? y ¿Qué entiendes por fósil?). Los estudiantes, individualmente, escribieron las respuestas en tarjetas adhesivas, después se dividió al grupo en dos, y se les pidió que a manera de trabajo conjunto ubicaran las imágenes que consideraban correspondían a organismos que vivieron

en Nocaima (aquí se usaron tarjetas adhesivas, mapa de Nocaima en papel *kraft* y las imágenes ya mencionadas de organismos del Cretácico Superior [cinco de flora y seis de fauna]).

2. *Elementos conceptuales y procedimentales/prácticos de la paleontología.* En grupo, se exploró el libro de Jaramillo y Oviedo (2017), por medio de una proyección en el televisor, haciendo comentarios acerca de los distintos apartados del libro (se mencionaron los fósiles de la quebrada Natautá, que hacen parte del patrimonio paleontológico local) y para finalizar se formularon las siguientes preguntas (que debían ser respondidas en una tarjeta adhesiva): ¿Qué te llamó la atención del libro?, ¿Consideras importante lo que encontraste en el libro? y ¿Qué aprendiste de la exploración del libro realizada?
3. *Reflexiones.* Los estudiantes se organizaron en parejas para responder si consideraban que los temas tratados podrían tener importancia para los pobladores y por qué. La respuesta la escribieron en una tarjeta adhesiva.

La *tercera fase* fue el desarrollo de la estación, siendo la primera actividad el montaje (es decir, los ajustes finales a la disposición del espacio y ruta de la estación), que estuvo a cargo de la profesora líder, estudiantes a quienes se les asignó esta responsabilidad y dos monitores del proyecto de investigación mencionado). La segunda actividad se desarrolló durante el segundo y cuarto día de NormalCity, en la estación de Paleontología. La ruta comenzó con una explicación de la paleontología general y municipal, seguida de un juego de excavar modelizaciones de fósiles (elaborados por estudiantes de la

ENSN) y luego ubicarlos en categorías (hueso, vegetal, amonita o huella). Finalmente, la tercera actividad fue el desmontaje de la estación. En esta etapa se realizaron una autoevaluación, una coevaluación y una heteroevaluación del desempeño de los estudiantes participantes en la organización; después se dispuso el espacio como estaba originalmente, y se separaron los materiales utilizados para reciclarlos. Los recursos utilizados en esta fase fueron el vestuario y los materiales solicitados por la maestra líder.

Para la *cuarta y última fase* (actividades posteriores a la feria escolar) se entrevistó a la profesora líder con el propósito de conocer su perspectiva frente al desempeño de la estación, para lo cual se utilizó una grabadora de audio.

En cuanto a los aspectos éticos, se implementaron los formatos de consentimiento informado (diseñados y avalados por el Centro de Investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional) de los estudiantes, los habitantes y la profesora (anexo 1). En el caso de los participantes menores de edad de la estación, las imágenes de su rostros en las fotografías se pixelaron para proteger su identidad.

Resultados y discusión

Para realizar el proceso de sistematización se siguieron dos pasos: 1) transcribir las grabaciones *in situ* de las entrevistas y de los aportes recogidos dentro del taller, y 2) identificar elementos comunes entre las respuestas de los pobladores (seis) y los estudiantes (cuatro). Para la presentación de resultados se usaron los códigos de la tabla 1.

Tabla 1. Códigos usados para el análisis de resultados

Código	Significado	Ejemplo
EP	Entrevista sobre paleontología a pobladores del municipio diferentes a estudiantes	EP1: entrevista al poblador 1
TP	Taller de Paleontología: intervenciones de estudiantes	TP5: intervención del estudiante 5 durante el taller de Paleontología
EPL	Entrevista con la profesora líder después de NormalCity	EPL

Fuente: Elaboración propia

Como resultado, se identifican algunas categorías emergentes, que según Vives Varela y Hamui Sutton se definen como “aquellas categorías nuevas que surgen durante el

proceso de recolección de información” (2021, p. 101). A continuación, se presentan las categorías emergentes identificadas para la sistematización.

Conocimiento paleontológico

Se marca una tendencia por un pensamiento inclinado a la fauna (cinco menciones en las entrevistas y seis en taller), por ejemplo, con expresiones como “restos de un dinosaurio”, [EP1], “especies muy antiguas como los dinosaurios, etc.” [TP1], “animal de la prehistoria ya sea de mar o de tierra” [TP3]). No obstante, una de las personas entrevistadas reconoce algunos fósiles de Nocaima, y también se abre la posibilidad de pensar en otros organismos, tales como plantas, a partir de expresiones como “seres” [EP3 y EP4], “criaturas primitivas” [TP1] y “vida pasada” [TP2]. Se reconocen las nociones temporales para ubicar algunos organismos (“seres que vivieron en la Antigüedad” [EP3], “animal de la prehistoria” [TP3]).

Características de la paleontología como ciencia

Esta categoría se plantea en respuesta a tres aspectos identificados en los aportes: naturaleza epistemológica (“Paleontología es el estudio de los fósiles” [EP1]), acerca del objeto de estudio (“lo que entiendo por paleontología es la ciencia que estudia e interpreta la historia de la vida pasada” [TP2]) y lo que consideran que se lleva a cabo (“buscar información de cómo era el mundo” [TP1], “cuando encuentran como unos restos” [EP5], “los fósiles son restos [...] los científicos han como estudiado esa parte y le sacan fotos y videos.” [EP4], “es el registro, bien sea la huella, bien sea una parte del cuerpo, bien sea incluso un esqueleto o un hueso [...] que luego, por x o y circunstancias, salen a flote y se pueden estudiar y visualizar.” [EP3]). Estas posturas permiten analizar qué mirada tienen algunos miembros de la comunidad educativa de la ENSN, y desde qué lugar sitúan a la paleontología:

1. Desde el punto de vista tafonómico, algunos mencionan el estudio de otros elementos, como el tiempo geológico o la datación y el contexto que ofrecen las rocas. Esto puede deberse a la presencia de fósiles en el territorio.
2. No todos se explican con sus propias palabras, lo que podría indicar que la paleontología no es algo cercano a ellos como habitantes del municipio.

Fósiles

Pese a que se relacionan con aspectos paleontológicos, se agrupan en una categoría aparte debido a que se mencionaron en reiteradas ocasiones.

Algunos de los participantes identifican los fósiles desde la fauna (“el esqueleto de un animal que ha muerto” [EP1]) y los ubican en el tiempo geológico: “son los restos

que perduran a través del tiempo, estos pertenecen a especies muy antiguas como los dinosaurios, etc.” [TP1]); también se expresan las diferentes formas en las que se pueden encontrar fósiles (“Huella, resto o marca” [TP3], “restos” [EP2] “huesos” [EP3]).

Aspectos temporales

En este apartado se observan percepciones temporales que tienen los participantes a partir de la precisión con la que se expresan, es decir, cómo dimensionan el tiempo profundo: “es una investigación que estudia los fósiles a través de los años” [TP3], “el esqueleto de un animal que ha muerto y lleva muchísimos, muchísimos años como bajo tierra” [EP1]. Se identifican dos maneras de expresar el tiempo: una forma *cuantitativa* (“los restos de una persona que se encuentre de años atrás, artos [sic] años, por ejemplo 100, 200 años, eso es lo que tengo entendido por fósil” [EP2]) y otra *descriptiva* (“la ciencia que estudia los fósiles a través de los tiempos” [TP4]), por consiguiente, se podrían plantear como subcategorías emergentes.

Relaciones de los pobladores con el conocimiento paleontológico

Esta categoría surge debido al lugar en el cual se situaron los participantes frente al conocimiento de la diversidad biológica del pasado, haciendo énfasis en los fósiles.

Cabe mencionar que tres habitantes expresaron no tener un acercamiento vivencial al patrimonio fosilífero, aun cuando se han encontrado fósiles cerca del municipio (“no, que lo conozca, los he visto cuando los muestran por televisión, de resto no más” [EP2], “solamente por fotos, o sea, personalmente no.” [EP4].) No obstante, otros dos habitantes expresaron haber visto fósiles en espacios museísticos (“he visto trilobites y algunos huesos que se me olvidan en este momento ¿cómo es que se llaman, que hay en Villa de Leyva, en el Museo de...?” [EP3], “Bueno, he visto el del caracol, he visto creo, pues que eran restos de un dinosaurio, ¿dónde? en el Museo de Maloka.” [EP1]); esto permite pensar en la importancia de los espacios de educación no formal en la divulgación científica, como lo plantean Guisasola Aranzábal y Morentin Pascual (2007, p. 411):

Las investigaciones analizadas concluyen que las visitas escolares a los museos de ciencias generan actitudes positivas hacia la ciencia y su aprendizaje. Este parece ser uno de los valores principales de las exposiciones: crear ambientes que estimulen el aprendizaje y motivar a los estudiantes hacia la ciencia.

Por lo tanto, es importante que se repliquen y reconozcan estas estrategias de enseñanza, no solo con miras a construir conocimiento científico, sino también en aras del reconocimiento del patrimonio local.

Finalmente, se identifica un pensamiento con un tinte “antropocéntrico”, en el sentido de mirar hacia la diversidad biológica desde nuestra posición como humanos (“Lo que me llamó la atención del libro fue la parte donde se muestran los animales más peligrosos” [TP2]).

De aquí en adelante, las categorías emergentes se identificaron durante el taller, no en las entrevistas, ya que se tomaron en cuenta acciones que ocurrieran en espacios de enseñanza.

Proceso de enseñanza-aprendizaje

Se identifica una tendencia por la palabra *aprendizaje* (en diez evidencias de quince) frente a los temas tratados en el taller (“aprendí sobre especies que no conocía y datos muy interesantes” [TP1]). También cabe mencionar el aspecto emocional al expresar gusto y aprecio por estos temas, lo cual es fundamental en el proceso de construcción de conocimientos y aprendizajes (“también me gustó el tema de los fósiles” [TP1], “aprendí cosas

nuevas y bonitas” [TP2]). Finalmente, se evidencia una propuesta para construcción del conocimiento (“También pueden crear ideas de turismo sostenible o despertar su sentido de pertenencia y cuidado” [TP1 y TP3]).

Material didáctico de la enseñanza de la BD del pasado geológico

Por último, se reconocen aquellos materiales didácticos que fueron un apoyo visual durante el proceso de enseñanza y aprendizaje (“sus gráficas y colores, su forma de explicar el tema” [TP3], “las ilustraciones” [TP3]), también aquello que permitió movilizar la construcción de conocimiento en poblaciones infantiles (“untarse de lo que normalmente no hacen los niños a diario, me parece que era vivir un enfoque distinto, vivir una experiencia diferente” [EPL]).

Específicamente, para esta categoría se hará énfasis en el montaje de la estación. En la figura 2 se resaltan las actividades llevadas a cabo durante la exposición, orientadas a los participantes de NormalCity, y en el enlace Análisis y sistematización de fotos DinoCity.pdf se pueden visualizar otras imágenes de lo acontecido en la estación, con las respectivas observaciones de sistematización.



Figura 2. Análisis de un tramo de la Estación de DinoCity.

Fuente: Elaboración propia.

Para sintetizar el análisis de los aportes realizados en las entrevistas y el taller, en la tabla 2 se relacionan las categorías emergentes junto con el número de aportes y de personas que los realizaron

Tabla 2. Sistematización de las categorías emergentes con el número de aportes y de personas que los realizaron

Categoría emergente	Número de intervenciones	Número de las personas que intervinieron
Conocimiento paleontológico	EP: 7	EP: 4
	TP: 14	TP: 5
Características científicas de la paleontología	EP: 6	EP: 4
	TP: 5	TP: 5
Aspecto fosilífero	EP: 9	EP: 5
	TP: 16	TP: 5
Aspecto temporal	EP: 3	EP: 3
	TP: 13	TP: 5
Relaciones de los pobladores con el conocimiento paleontológico	EP: 7	EP: 4
	TP: 10	TP: 5
Proceso de enseñanza-aprendizaje	EP: 0	EP: 0
	TP: 15	TP: 5
Material didáctico de la enseñanza de la BD del pasado	EP: 0	EP: 0
	TP: 3	TP: 3

Fuente: Elaboración propia.

Se evidencia que las categorías de las cuales se recogieron más aportes fueron Fósiles, Proceso enseñanza-aprendizaje y “Conocimiento paleontológico”, mientras que las que menos aportes recibieron fueron Aspecto temporal, Relaciones de los pobladores con el conocimiento paleontológico y Características científicas de la Paleontología. Esto permite dar cuenta no solo de los conocimientos que tenían los entrevistados y los participantes, sino también del enfoque dado a las actividades, el cual consiste en implementar un proceso de enseñanza y aprendizaje contextual, con el fin de que los conceptos cobren sentido dentro y fuera del aula (Rivera, 2004, citado en Guzmán, 2013).

Conclusiones

El patrimonio paleontológico local puede llegar a ser desconocido para sus habitantes, por ejemplo, algunas personas conocen los fósiles de sus regiones gracias a los medios de comunicación, pero no por un acercamiento

presencial. No obstante, existe la posibilidad de reconocer este patrimonio dentro de una comunidad por medio de estrategias educativas (Campos *et al.*, 2015), que pueden emerger de escenarios de educación no formal (como museos) o formal (como ferias de proyectos escolares). Algunas actividades que se pueden contemplar dentro de estas estrategias son la modelización, el muralismo y las ilustraciones, las cuales pueden ser un dispositivo que movilice acciones de reconocimiento y apreciación del patrimonio local, pero también de fortalecimiento de habilidades entre sus participantes (por ejemplo, el trabajo en equipo, la asignación de roles, etc.). Del mismo modo, vale la pena mencionar otras herramientas de difusión de la paleontología colombiana, como la publicación *Mi primer libro de monstruos marinos* (Lowy Cerón, 2019).

Cabe reiterar que no basta con el conocimiento disciplinar en la enseñanza-aprendizaje, sino que también son esenciales los conocimientos pedagógico y didáctico,

por ejemplo, preguntándose ¿qué aprende el estudiante de esta actividad? ¿al estudiante le gustaría esta actividad? Para ello, es necesario hacer una correcta transposición didáctica de los contenidos hacia las edades y contextos de la población a la cual van dirigidas las distintas estrategias.

Las exposiciones museísticas o de ferias escolares pueden ser una interesante herramienta a la hora de enseñar fuera del aula, debido a las orientaciones y métodos por los cuales se presentan los contenidos, lo que da como resultado un escenario educativo potente para un ejercicio de enseñanza contextualizada (Zabala y Galtés, 2006). No obstante, se deben tomar en cuenta las implicaciones educativas, ya que requieren mucho trabajo y tiempo por parte del docente interesado en llevarlas a cabo, puesto que debe asegurarse de diseñar e implementar los materiales adecuados para las edades de la población a la cual va dirigido, sin olvidar que algunas veces, por falta de tiempo o recursos no es posible realizar actividades educativas novedosas. Aun así, también es posible pensar una articulación entre distintos miembros de la comunidad educativa, e incluso local, que permita fortalecer el tejido sociocultural.

Agradecimientos

Primero, quiero darle toda la honra y gloria a Dios por darme las fuerzas para llevar a cabo cada paso, pequeño o grande, de este recorrido. También quiero dar millones de gracias a mis familiares: mi abuelita, mi mami, mi hermanita y mis tíos (especialmente Claudia, Juan Carlos, Freddy, Sonia, Leo, Martha y Carlos), por ser las curitas que tanto necesitó mi alma. Sin olvidar a los profesores Édgar Valbuena y Luis Gonzalo Ortiz, a quienes agradezco desde el fondo de mi corazón por hacer parte fundamental de mi formación como maestra y persona. Al grupo de investigación Conocimiento Profesional del Profesor de Ciencias, el Departamento de Biología, el Centro de Investigaciones de la Universidad Pedagógica Nacional, la Escuela Normal Superior de Nocaima, la Universidad Pedagógica Nacional, la profesora Janet Avellaneda, al especialista Oscar Enciso y a todas y cada una de las personas que decidieron aportar a este proyecto, miles de gracias.

Referencias

Aldana Álvarez, M., Elescano Yupanqui, M. (2013). Reconocimiento de la fauna y flora fósil del cretácico del gabinete de paleontología de la EAP de Ingeniería Geológica de la UNMSM. *Revista*

del Instituto de investigación de la Facultad de Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas, 16(31), 60-65. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8136076>

Arenas, M. A. (2016). *Fósiles al mural. (Propuesta educativa para la apropiación del patrimonio paleontológico a través del mural, con estudiantes de la Institución Educativa Rural Patio Bonito, Nemocón, Cundinamarca)*. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/1802>

Arias González, J. L. (2021). *Técnicas e instrumentos de investigación científica para ciencias administrativas, aplicadas, artísticas y humanas*. Enfoques Consulting E. I. R. L. <http://isbn.bnpgob.pe/catalogo.php?mode=detalle&nt=116731>

Campos Moreno, D. F., Castro Ayala, C. P. y Gil Acosta, M. J. (2015). Reconocimiento y valoración del patrimonio paleontológico del devónico de Floresta-Boyacá, a través de un grupo paleontológico escolar. [Número extraordinario] *Bio-grafía*, 1-9. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia1.9>

Di Pasquo, M., Amenábar, C. R., Azcuy, C. L. y Camacho H. H. (2008). Paleontología. En H. H. Camacho y M. Longobucco (Eds.), *Los invertebrados fósiles* (pp. 1-12). Vázquez Mazzini Editores.

Díaz-Bravo, L., Torruco-García, U., Martínez-Hernández, M. y Varela-Ruiz, M. (2013). La entrevista: recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*, 2(7), 162-167. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-50572013000300009&lng=es&tlng=es

García Rodríguez, V. (2015). *Estrategia didáctica para la enseñanza de fósiles hallados en Colombia*. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/56685>

Groot, A. M. (2023). Arqueología y patrimonio: Conocimiento y apropiación social. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 30(114), 5-18. [https://doi.org/10.18257/raccefyn.30\(114\).2006.2210](https://doi.org/10.18257/raccefyn.30(114).2006.2210)

Guisasola Aranzábal, J. y Morentin Pascual, M. (2007). ¿Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de ciencias en el aprendizaje? *Enseñanza de las ciencias. Revista de Investigación y Experiencias Didácticas*, 25(3), 401-414. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/87935>

- Guzmán, M. M. (2013). *Paleontología al alcance de todos. Guía de actividades como estrategia didáctica para la enseñanza de conceptos y fenómenos paleontológicos*. Universidad Nacional de Colombia.
- Hansen, T. A. y Koch, C. F. (2024). Cretaceous period. En *Britannica*. <https://www.britannica.com/science/Cretaceous-Period>
- Hernández Maldonado, E. A. (2023). Las implicaciones del enfoque hermenéutico interpretativo en investigación educativa. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 10561-10576. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.8069
- Instituto Humboldt (2017). *Biodiversidad colombiana: Números para tener en cuenta*. <https://www.humboldt.org.co/noticias/biodiversidad-colombiana-numeros-para-tener-en-cuenta>
- International Commission on Stratigraphy. (2023). *Tabla cronoestratigráfica internacional*. <https://stratigraphy.org/ICSchart/ChronostratChart2023-04Spanish.pdf>
- Jaramillo, C. y Oviedo, L. H. (Eds.). (2017). *Hace tiempo: Un viaje paleontológico ilustrado por Colombia*. Instituto Alexander von Humboldt e Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales.
- Lowy Cerón, P. D (2019) *Mi primer libro de monstruos marinos: Paleontología para niños*. Asociación de Editoriales Universitarias de Colombia (Aseuc).
- Ministerio de Educación Nacional. (1998). *Serie Lineamientos curriculares*. https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-89869_archivo_pdf5.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-340021_recurso_1.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2015). *Derechos Básicos de Aprendizaje* https://wccopre.s3.amazonaws.com/Derechos_Basicos_de_Aprendizaje_Ciencias.pdf
- Ortiz-Pabón, L. G. (2020). *Reptiles fósiles de Colombia: Un aporte al conocimiento y a la enseñanza del patrimonio paleontológico del país*. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/13185>
- Osterloff, E. (s. f). *The Cretaceous Period: What was Earth like before dinosaurs went extinct?* <https://www.nhm.ac.uk/discover/the-cretaceous-period.html>
- Patarroyo, P. (2000). Distribución de amonitas del Barremiano de la formación Paja en el sector de Villa de Leyva (Boyacá, Colombia). *Bioestratigrafía. Geología Colombiana*, 25, 149-162. <https://revistas.unal.edu.co/index.php/geocol/article/view/31539>
- Patarroyo, P. (2012). Sucesión de amonitas del Cretácico Superior (Cenomaniano-Coniaciano) de la parte más alta de la formación Hondita y de la formación Loma Gorda en la quebrada Bambucá, Aipe-Huila (Colombia, S. A.). *Boletín de Geología*, 33(1). <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistaboletindegologia/article/view/2477>
- Peña Ardila, N. (2023). *Andrés Vanegas, el paleontólogo del desierto de la Tatacoa*. <https://elpais.com/america-colombia/branded/los-lideres-de-colombia/2023-12-06/andres-vanegas-el-paleontologo-del-desierto-de-la-tatacoa.html>
- Servicio Geológico Colombiano. (s. f). *Fósiles* <https://www2.sgc.gov.co/museo-geologico/exhibiciones/Paginas/Fosiles.aspx>
- Servicio Geológico Nacional (SGNC) y Bürgl, H. (1958). *Angostura del río Tobia en los municipios de Nocaíma y Quebradanegra, Cundinamarca. Versión año 1958. Informe 1266. Documento*. <https://recordcenter.sgc.gov.co/B20/31013000501266/documento/pdf/0101012661101000.pdf>
- Ulloa, C., Acosta G., J. E., Camargo, G., Duarte, R., Forero, G., Ferreira, P., Gómez, L. S., Hernández, O., Mojica, J., Navas, O., Reyes, G. y Suárez, M. (2008). *Plancha 208-Villeta*. Servicio Geológico Colombiano. <https://recordcenter.sgc.gov.co/B4/13010010020136/mapa/pdf/0101201361300002.pdf>
- Villanueva-Amadoz, U., Calvillo-Canadell, L. y Cevallos-Ferriz, S. F. S. (2014). Síntesis de los trabajos paleobotánicos del Cretácico en México. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*, 66(1), 97-121. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-33222014000100009&lng=es&tlng=es
- Vives Varela, T. y Hamui Sutton, L. (2021). La codificación y categorización en la teoría fundamentada, un método para el análisis de los datos cualitativos. *Investigación en Educación Médica*, 10(40), 97-104. <https://doi.org/10.22201/fm.20075057e.2021.40.21367>
- Zabala, M. E. y Galtés, I. R. (2006). Reflexiones teóricas sobre patrimonio, educación y museos. *Revista de teoría y didáctica de las Ciencias Sociales*, 11, 233-261.