

Contribuciones de una secuencia didáctica construida para el fomento de habilidades científicas en la población infantil visitante a museos de ciencias

Sofía Alejandra Camargo Henao

Trabajo de grado para optar por el título de Licenciada en Educación Infantil

Universidad Pedagógica Nacional
Facultad de Educación
Departamento de Escuela, Infancias y Saber Pedagógico
Licenciatura en Educación Infantil
Junio de 2026

Contribución de una secuencia didáctica construida para el fomento de habilidades científicas en la población infantil visitante a museos de ciencias

Sofía Alejandra Camargo Henao

Trabajo de grado para optar por el título de Licenciada en Educación Infantil

Tutora: Yolanda Gómez Mendoza

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Educación

Departamento de Escuela, Infancias y Saber Pedagógico

Licenciatura en Educación Infantil

Junio de 2026

Dedicatoria

Dedico este trabajo de grado principalmente a mi madre, quien me ha animado y ha confiado en mí, cuando yo misma no lo hacía, para ella es todo mi amor y agradecimiento infinito. A mi tutora por su apoyo y orientación tan acertada y enriquecedora. A mis amigas de toda la vida por estar junto a mí escuchándome, apoyándome mientras juntas luchábamos por alcanzar nuestras metas, este trabajo es una prueba de nuestra conexión. A mis amigas, compañeros y directora de coro por mantener el arte vivo, experiencia que ayudó a sobrellevar los momentos más desalentadores inherentes a este proceso, agradezco su interés por mi desempeño en mi formación profesional. A todos y cada uno les dedico este logro.

Agradecimientos

Agradezco infinitamente a mi madre, Mileydi Henao, por su amor, compañía y apoyo incondicional en cada ocasión.

A mi tutora, Yolanda Gómez, por levantarme en mis tropiezos y por creer en mi potencial académico y profesional.

A mis amigas Ingrid, Juanita, Aleja, Liliana, Elena, Juanita Palacios y Gabriela por escucharme y ayudarme a desahogarme siempre que lo necesité. Así como a Saray por haberme seguido en la primera parte de este camino, deseo que en tu propia ruta seas feliz.

Al Museo Interactivo Maloka, a Liliana Romero y Mayali Tafur por introducirme e instruirme en la bella labor de enseñar en museos.

Al Museo de Ciencias Naturales de La Salle y a William Álvarez por abrirme las puertas a tan bello y enriquecido espacio que permitió fortalecer mi formación profesional.

A la Universidad Pedagógica Nacional y a todos sus maestros por formarme con valiosas herramientas profesionales que me permitieron crecer y culminar mi proceso como una mujer diferente a la que empezó.

¡Aguante la Peda!

Presentación

Este trabajo de grado presenta, para empezar, el resultado de la indagación acerca del fomento de las habilidades científicas en museos de ciencias emprendida en el marco de la formación académica en la Licenciatura en Educación Infantil, luego, por un lado, retoma el conocimiento acerca de la enseñanza de las habilidades y actitudes científicas adquiridos por la maestra en formación en el seminario de ciencias naturales, así como el aprendizaje sobre el diseño de secuencias didácticas que se obtuvo en la práctica en museos en lo recorrido por el ciclo de profundización de la licenciatura, posteriormente se evidencia la construcción e implementación de una secuencia didáctica dirigida a público infantil visitante de museos de ciencias para en un último momento, construir reflexiones relacionadas con el proceso llevado. El mencionado trabajo se concibió bajo la modalidad de grado conocida como propuesta de la creación e implementación de una secuencia didáctica, entendida como un “conjunto de actividades estructuradas y articuladas en la perspectiva de unos objetivos de enseñanza y de aprendizaje, y que marcan con claridad un momento de inicio y uno de cierre.” (Universidad Pedagógica Nacional, 2021, p. 3). El objeto de este ejercicio versó sobre el fomento de las habilidades científicas en niños y niñas en museos de ciencias por medio de una secuencia didáctica. Dicho proceso dio como resultado el interés por iniciar un procedimiento investigativo sobre la creación de una secuencia didáctica, por medio de la cual se busca fomentar las habilidades científicas en espacios de educación no formales como los son los museos de ciencias.

En el capítulo introductorio se expone la problematización que emergió desde la concepción del objeto de conocimiento, tomando en cuenta dos ejes, a saber: habilidades científicas como contenido curricular y la educación en museos. Este apartado expone la relevancia teórica y la pertinencia social, profundizando en la necesidad de fortalecer el papel de los museos

en el fomento de las habilidades científicas y la forma en la que aportan al aprendizaje de las ciencias. Con lo dicho anteriormente se pretende mostrar las características de los museos de ciencias a nivel pedagógico y cómo aprovecharlas en el avance de la educación científica fomentando las habilidades científicas en estos espacios. Dando como resultado, el objeto de estudio relacionado con los posibles aportes de una secuencia didáctica para la población infantil en espacios de educación no formales como los museos de ciencias.

Luego de este abrebocas, en los primeros capítulos se presentan los elementos teóricos y pragmáticos empleados para argumentar las formas de fomentar las habilidades en espacios de educación no formales, siendo la secuencia didáctica el primer elemento a analizar. Esto con el fin de demostrar la razón por la que esta herramienta resulta útil a la hora de favorecer el aprendizaje de los niños y niñas en los museos. Analizando las características de la secuencia didáctica y los aspectos importantes para tener en cuenta a la hora de diseñarlas como el tiempo, el espacio y los objetivos que se proyectan a la hora de realizar una secuencia.

En los siguientes capítulos, se procede con el análisis profundo de las habilidades científicas específicas que hacen parte de este proceso investigativo. Es decir, se analizan las siguientes habilidades: la clasificación, la comparación y la inferencia, entendidas como habilidades exploradas y fomentadas durante la secuencia didáctica. Luego de este reconocimiento, se analizan los aportes que las habilidades tienen sobre el aprendizaje de las ciencias y, por lo tanto, el desarrollo de actitudes científicas hacia los conceptos explorados durante las implementaciones de la secuencia. Al mismo tiempo, en estos capítulos se exploran sus aportes en la apropiación de conceptos específicos tratados en la secuencia, como lo son la serie triboeléctrica, la ontogenia y las interacciones bióticas de los murciélagos. La enseñanza y apropiación de los conceptos científicos mencionados anteriormente por parte de los niños durante

la implementación de la secuencia didáctica también se analiza y se tiene en cuenta en el apartado de las reflexiones sobre las implementaciones.

En último lugar, la investigación pretende concluir con un elemento reflexivo adquirido sobre el ejercicio investigativo y los resultados de la implementación de la secuencia didáctica, analizando aspectos propios de la secuencia como lo son los recursos empleados en la secuencia didáctica, los componentes de la misma, los resultados de las implementaciones y las posibles recomendaciones a futuros proyectos investigativos, esto teniendo en cuenta los aspectos teóricos implementados a profundidad durante el proceso investigativo. Pero también considerando las incidencias que tuvieron las implementaciones y la construcción de la secuencia didáctica sobre la autora, y, de igual manera, visualizando de qué manera influyeron en los espacios de practica en los que se ejecutaron las actividades y en las relaciones creadas con los tutores, mediadores y compañeras de la práctica pedagógica. Dando paso a la demostración de las potencialidades de la secuencia didáctica para fomentar las habilidades científicas en museos y, así mismo, a los aportes a la enseñanza de las ciencias.

Tabla de contenido

1.	Introducción	11
1.1.	Planteamiento del Problema	12
1.1.1.	Habilidades Científicas como Contenido Curricular	13
1.1.2.	La Educación en Museos	14
1.2.	Formulación.....	16
1.2.1.	Objetivos.....	16
1.2.1.1.	Objetivo General	16
1.2.1.2.	Objetivos Específicos	16
2.	Justificación	18
3.	Contextualización.....	21
4.	Fundamentación Pedagógica	31
4.1.	Modelo pedagógico constructivista	31
4.2.	Marco conceptual.....	36
4.2.1.	Categorías conceptuales	37
4.2.1.1.	Clasificación	38
4.2.1.2.	Comparación.....	39
4.2.1.3.	Inferencia	39
4.2.2.	Categoría metodológica.....	40
4.2.2.1.	Secuencia Didáctica	41
5.	Campo de profundización.....	44
5.1.	Contenido Curricular en los Museos.....	44
5.1.1.	Tipo procedimental	45
5.1.2.	Tipo conceptual.....	51
5.1.2.1.	Serie Triboeléctrica	52
5.1.2.2.	Ontogenia e interacciones bióticas.....	54
5.2.	Componentes secuencia didáctica	55
6.	Reflexiones finales	60
6.1.	Aplicación del modelo	64
6.1.1.	Aspecto documental	65
6.1.2.	Aspecto motivacional	66
6.1.3.	Aspecto relacional	68
6.1.4.	Aspecto analítico	69
6.2.	Cumplimiento de los Objetivos del ejercicio investigativo.....	71
6.2.1.	Alcances y limitaciones de la secuencia didáctica.....	72
6.2.2.	Recomendaciones para la mejora didáctica	74
6.2.3.	Recomendaciones para la formación inicial de educadores infantiles.....	75
7.	Conclusiones	78
8.	Referencias Bibliográficas	83

Lista de tablas

Tabla 1. <i>Distribución de las habilidades científicas en técnicas de enseñanza</i>	34
Tabla 2. <i>Aspectos generales de la secuencia didáctica</i>	58
Tabla 3 <i>Categorías utilizadas para determinar los criterios de la reflexión</i>	62

Lista de figuras

Figura 1. <i>Entrada del salón</i>	24
Figura 2. <i>Salón adecuado previo a la visita</i>	25
Figura 3. <i>Salón durante la visita</i>	25
Figura 4. <i>Generador de Van de Graaff</i>	28
Figura 5. <i>Jaula de Faraday</i>	29
Figura 6. <i>Modelo de análisis didáctico</i>	37
Figura 7. <i>Construcción de una secuencia didáctica</i>	43
Figura 8. <i>Museo medio didáctico</i>	46
Figura 9. <i>Implementación de la primera parte de la secuencia</i>	49
Figura 10. <i>Segunda fase de implementación</i>	51
Figura 11. <i>Gráfico organizador de la serie triboeléctrica</i>	54
Figura 12 <i>Clasificación de los murciélagos.</i>	55
Figura 13. <i>Comparativo de los museos espacios de práctica</i>	56
Figura 14. <i>Modelo reflexivo ALACT</i>	62

Listado de anexos

Anexo 1. Secuencia didáctica	86
Anexo 1.1. Primera sección	86
Anexo 1.2. Segunda sección	97
Anexo 2. Diarios de campo	100
Anexo 2.1. Diarios de campo Maloka	100
Anexo 2.2. Diarios de campo Museo de la Salle	108

Introducción

La enseñanza de las ciencias se considera un aspecto primordial en los sistemas educativos de América Latina, siendo las escuelas el epicentro de interés por el fomento de las ciencias (Furman, 2018). Por esa razón, en múltiples estudios se reconoce que los maestros han realizado esfuerzos para fortalecer la enseñanza de esta área. Sin embargo, aunque existe una labor mancomunada entre la escuela y los museos con respecto a la enseñanza de las ciencias, en realidad es la escuela la que se ha encargado de la adquisición y desarrollo de las habilidades científicas implementando métodos enciclopedistas en la enseñanza de las ciencias, que ven los contenidos en ciencias como listas de conceptos desligados del aprendizaje de habilidades complejas (Furman, 2018), es decir, que los currículos escolares no conectan los contenidos científicos con el aprendizaje de las habilidades científicas.

Por esta razón, se admite que los museos de ciencias poseen un rol significativo en la educación científica al ser espacios de educación no formales y, por lo tanto, poseen un objetivo educativo propio trabajado regularmente bajo un modelo constructivista, el cual también llegara a ser explorado para demostrar su pertinencia en el ejercicio investigativo ya que se complementa incluyendo en el trabajo el modelo lúdico activo, implementando esta relación entre modelos en espacios como las visitas y los talleres para niños. No obstante, aunque se exalten las ventajas del rol de los museos, también se sugieren reformas hacia estos espacios y los métodos pedagógicos de muchos de los museos, en aras de mejorar las implementaciones y sus resultados “se evidencia la necesidad de modificar las metodologías de guianza que implican recorridos rápidos por el museo, donde se comparte mucha información que posiblemente no pueda comprenderse de manera apropiada” (Pineda *et al.*, 2022, p. 256). Ante ello, las instituciones museales han incorporado innovaciones en atención al público infantil, al aumentar las posibilidades para el

fomento de las habilidades científicas; para lo que se trazan alianzas estratégicas con el medio universitario, abriendo paso al enriquecimiento de la práctica pedagógica en museos de estudiantes de licenciatura para producir diseños de secuencias didácticas destinadas a museos de ciencias. Gracias a estos esfuerzos, se concibió el presente ejercicio investigativo en el marco de la práctica pedagógica, espacio de alianza entre la Licenciatura en Educación Infantil de la Universidad Pedagógica Nacional y los museos de ciencias Maloka y La Salle.

Así entonces, problematizando el fomento de las habilidades científicas en museos y en aras de proyectar el exitoso fomento de las habilidades científicas en espacios de educación no formales como lo museos de ciencias, se proponen las secuencias didácticas en la medida que estas se consideran un conjunto de componentes pedagógicos organizados para potenciar el aprendizaje en un espacio y tiempo determinados (Arias y Torres, 2017). Lo que nos indica su pertinencia en el fomento de las habilidades científicas en museos de ciencias al ser estos espacios no formales en los que es importante tener en cuenta sus características tanto de espacio-temporales como pedagógicas para el diseño de secuencias didácticas.

1.1. Planteamiento del problema

En el presente apartado se expone el planteamiento, el cual versa sobre el fomento de la clasificación y comparación de las habilidades científicas. Para guiar adecuadamente el ejercicio investigativo se plantearon dos ejes: las habilidades científicas como un contenido curricular y la educación en museos. La pertinencia de estos ejes reside en la necesidad de problematizar la adquisición y el desarrollo de las habilidades científicas por medio de los modelos pedagógicos de los museos.

1.1.1. Habilidades científicas como contenido curricular

Para retomar lo anteriormente planteado, se hace necesario admitir que la enseñanza de la ciencia en varios países de América Latina ha sido clasificada como prioridad en los currículos (Furman, 2018). Aun así, el tratamiento basado en la exposición y reproducción de contenidos destinados únicamente a su memorización da paso a que las habilidades científicas que se fomentan hacia los niños y niñas sean principalmente las menos complejas y, por lo tanto, que haya una “reducida presencia de elementos que conduzcan a la problematización o que promueven habilidades más complejas asociadas a la alfabetización científica y al aprendizaje profundo de los temas” (Guerra y López, 2013; Romagnoli y Massa, 2016, como se citó en Furman, 2018, p. 61) esto abre paso a una urgencia por promover las habilidades científicas en aras de enriquecer el aprendizaje de las ciencias.

Esta urgencia se acrecienta si se tiene en cuenta que “en la medida en que dichas capacidades están estrechamente vinculadas con el pensamiento científico, la enseñanza de las Ciencias presenta un terreno fértil para favorecer su aprendizaje” (Furman, 2018, p. 48), lo cual muestra la importancia de las habilidades científicas y como estas son un componente fundamental de la educación científica en niños y niñas. No obstante, la realidad en América Latina dista de dar continuidad a estas necesidades.

Se observa que la mayoría de los alumnos ha alcanzado solamente las capacidades más básicas: son capaces de reconocer conceptos sencillos en contextos cotidianos además de seleccionar, comparar e interpretar información simple desde tablas, gráficos y esquemas para reconocer conclusiones. Por otro lado, los resultados también indican que menos de 1 de cada 5 alumnos se mostró capaz de aplicar o utilizar sus conocimientos científicos para explicar fenómenos del mundo natural, o de analizar actividades de investigación para identificar las variables involucradas o inferir la pregunta que se desea responder. (Furman, 2018, p. 54)

Ahora bien, esto también desencadena una viabilidad de reforma a la hora de pensar en las posibilidades de fomentar las habilidades científicas en los museos, ya que se demuestra también que “en la mayoría de los países de la región las capacidades que se espera que los alumnos desarrollen en el nivel no están asociadas a contenidos conceptuales específicos” (Furman, 2018, p. 50). Por lo que se hace pertinente pensar en la formulación de secuencias didácticas que fomenten las habilidades científicas con niños y niñas en museos de una manera secuenciada teniendo en cuenta las formas de enseñanza científica de los museos que tienen que ver con visitas o talleres. La percepción hacia los contenidos curriculares como temas enseñables únicamente desde un enfoque enciclopédico se puede desmontar si se consideran las habilidades científicas como contenidos curriculares propios de la educación científica y, por lo tanto, contenidos capaces de ser fortalecidos mediante la educación infantil en museos.

1.1.2. La educación en museos y su recorrido histórico en relación con la escuela

Con lo expuesto anteriormente, resulta esencial revisar el impacto social y, por lo tanto, el papel que cumplen los museos en la educación en ciencias en conjunto con la escuela, ya que “dicha relación puede pensarse en el plano del aprendizaje, entonces el joven puede adquirir conocimientos en la escuela y luego esta base servirá para progresar en el logro de aptitudes y actitudes” (Botero, 2010, p. 11). Esto quiere decir que, los museos además de contar con un objetivo de divulgación científica para niños y niñas también poseen objetivos educativos propios que le permiten a espacios no formales aportar a la enseñanza de las ciencias. Esto sin desconocer el papel alfabetizador que cumple la escuela en su labor y en la cual los museos de ciencias

obtendrían un rol complementario, gracias al objeto educativo que poseen las instituciones no formales de educación.

Así, se reconoce el papel del museo en el momento que se conoce el enfoque de los museos y su evolución:

Cuando se pasa de un énfasis taxonómico a un énfasis explicativo, que acepta las ambigüedades y contradicciones, y comienza a intervenir el pensamiento cuestionador y crítico acerca del lugar que ocupan las voces del público como fuente de conocimiento en el desarrollo de las exposiciones, es cuando su función educativa comienza a tener cierto espesor. (Alderoqui, 2011, como se citó en Burgos, 2011, p. 14)

Teniendo en cuenta esta evolución en la historia de los museos, así como su función educativa y su relación complementaria con la escuela, se puede afirmar que el objetivo actual de los museos consiste en aportar a la transmisión cultural de conocimiento y, por lo tanto, adoptar un modelo pedagógico propio para la educación científica en niños y niñas funcional acorde con las características de los escenarios no formales. Así mismo, se puede declarar que “los museos de ciencia son espacios de aprendizaje que movilizan conceptos, experiencias y emociones para la educación científica y la formación cultural” (Pineda *et al.*, 2022, p. 240) y que, por lo tanto, los aportes del museo a la enseñanza de las ciencias cuentan con un objetivo educativo, el cual se sostiene por su cuenta independientemente de los espacios formales. Más bien se puede decir que maneja enfoques mucho más didácticos, es decir, ligados a lo procedimental y lo pragmático.

Con esto en mente y considerando que las visitas a los museos han aumentado en los últimos años, tomando el ejemplo más reciente registrado acerca de las visitas a museos en 2014 cuando las visitas de personas menores de 12 años a los museos en Colombia fue 13,5 % (DANE, 2014, p. 27). Sin contar el año 2020, se puede considerar pertinente los esfuerzos de los museos para adaptarse a este aumento de visitas “desde que en los años 70 se tomaran los modelos

educativos de los colegios, los museos han ido evolucionando -sobre todo en estos últimos años- hacia modelos propios” (Gómez, 2020, p. 59), esto quiere decir, que de forma independiente a las escuelas, los museos han adoptado modelos propios con el fin de cumplir la misma labor pedagógica que poseen las instituciones formales teniendo en cuenta su la condición de los museos como instituciones educativas informales Entonces, es evidente la intención de los museos por mantenerse actualizados en cuanto a los modelos pedagógicos propios dirigidos a niños y niñas.

Con base en esta información se hace pertinente encontrar potenciales aportes a los modelos pedagógicos generados por los museos de ciencias, si se pretende también mantener el carácter complementario que estos tienen en relación con la alfabetización en las escuelas. Con esto en mente para darle sentido a los dos ejes surge la pregunta de investigación.

1.2. Formulación de la pregunta problema

¿De qué manera una secuencia didáctica contribuye al fomento de habilidades científicas de niñas y niñas en museos de ciencias?

1.2.1. Objetivos

1.2.1.1. Objetivo general

Analizar la manera en que una secuencia didáctica contribuye a la apropiación de habilidades científicas de niñas y niñas en museos de ciencias.

1.2.1.2. Objetivos específicos

- Determinar los componentes de una secuencia didáctica orientada al fomento de las habilidades científicas.

- Establecer los alcances y limitaciones de una secuencia didáctica destinada al fomento de las habilidades científicas.
- Identificar recomendaciones para potenciar los diseños didácticos que se construyen en museos didácticos en torno a las habilidades científicas con público infantil.

2. Justificación

Para reconocer la pertinencia social de este proceso investigativo resulta esencial comenzar a entender que “el desarrollo del conocimiento científico en educación infantil implica comenzar a sistematizar y a estructurar las acciones exploratorias para descubrir el funcionamiento de objetos y fenómenos que rodean al estudiante” (Aguilar *et al.*, 2022, p. 189), lo cual es necesario para poder reconocer el papel de las habilidades científicas en la apropiación de contenido científico por parte de los niños y niñas, así como la relación entre la enseñanza de las habilidades científicas y la apropiación de conceptos por parte de los niños y niñas. Para esto, se requiere conectar las implicaciones del desarrollo del conocimiento científico con las características de las habilidades científicas y cómo se pueden llegar a detonar teniendo en cuenta que las habilidades científicas se conciben como “la facultad de una persona de aplicar procedimientos cognitivos específicos relacionados con las formas en las que se construye conocimiento científico en el área de las ciencias naturales” (Bravo *et al.*, 2015, p. 3) Esto permite afirmar que las habilidades científicas se conectan con el aprendizaje de las ciencias en el momento en que estas se utilizan para la exploración de fenómenos circundantes en el entorno de los niños y detonan el aprendizaje.

Para dar continuidad a esta idea, se considera que los museos de ciencias, en tanto espacios en los que se da esta enseñanza, influyen en la apropiación de conceptos científicos al demostrar que “los museos de ciencias son un recurso que posibilita a sus visitantes una mejor adquisición de contenidos conceptuales, procedimentales y actitudinales” (Arbués, 2015, como se citó en Pineda *et al.*, 2022, p. 241). Por lo que se ha puesto en la mira estos escenarios no formales como potenciales espacios de fomento y detonadores de experiencias que aportan significativamente a la educación científica.

Así entonces, se pone en perspectiva el impacto de la pedagogía museística en niños y niñas, se encuentra una oportunidad de aporte a la educación infantil por parte de la educación en museos, ya que si considera que “son estos espacios didácticos e innovadores, los cuales permiten un acercamiento a la cultura, ciencia o historia a partir de sus salas” (Ochoa y Londoño, 2018., p. 19). De esta manera, se puede catalogar el museo como un recurso didáctico que aporta a la educación científica de los niños en relación con la alfabetización científica que se da en las escuelas.

Ahora bien, para comenzar a evidenciar la relevancia teórica del presente ejercicio investigativo resulta pertinente explorar el interés hacia la educación en museos. La educación en museos, si bien no ha sido escasa, no se ha constatado un interés particular por dirigir el foco de esta hacia el fomento de las habilidades científicas. Si se tiene presente la importancia de las habilidades científicas como “las cosas que hacen los científicos cuando estudian e investigan cómo observar, medir, inferir, predecir y experimentar” (Sordo, 2006, como se citó en Ortiz y Cervantes, 2015, p. 17). Así, se puede afirmar entonces que la búsqueda de una educación científica dirigida a los niños que contemple las habilidades científicas como componente fundamental se podría considerar efectivamente una prioridad.

Pese a esto, la mayoría de las investigaciones que versan sobre las habilidades científicas se sitúan en espacios escolarizados. En la última década, las investigaciones que han surgido sobre el uso de las habilidades científicas en museos han relacionado las denominadas habilidades de razonamiento científico (HRC) con la apropiación de contenidos científicos y explorado las posibilidades de la enseñanza de las habilidades por medio de la mencionada a apropiación de contenidos. Frente a este asunto, autores como Morales y Guevara (2025) afirman que “es fundamental reconocer la importancia del uso de HRC en los estudios realizados en museos. Estas

habilidades fomentan la participación de los visitantes en procesos cognitivos, los cuales son cruciales para el aprendizaje y la enseñanza” (p. 15). Esto evidencia la necesidad de avanzar en la investigación del impacto de los métodos pedagógicos de los museos y como tener en cuenta las habilidades científicas a la hora de diseñar secuencias didácticas destinadas a implementarse en estos escenarios de educación no formales resulta ser una parte fundamental de los objetivos pedagógicos de dichos espacios.

Por lo tanto, el aporte que se pretende dar al campo de la educación infantil de las ciencias consiste en ampliar la perspectiva de dicha educación en museos, considerando las habilidades científicas como contenidos curriculares enseñables y que “son fundamentales para facilitar el cambio conceptual y la comprensión científica” (Morales y Guevara, 2025, p. 2). Por lo tanto, concibiendo las habilidades como un componente esencial en la educación científica en la medida que estas detonan procesos cognitivos relevantes en el aprendizaje de las ciencias.

3. Contextualización

Actualmente, los museos como institución tienen como función divulgar de los contenidos de la ciencia a un público general. En otras palabras, el museo se puede describir como “un centro para aprender ciencia tocando y experimentando, con un ambiente lúdico, una intención didáctica y una vocación de llegar a todo tipo de público” (Ares, 2002, p. 498). Teniendo en cuenta que dentro del público general que reciben los museos, los niños suelen ser incluidos en los diferentes tipos de recorridos a museos, así como en las acciones pedagógicas dentro de estas instituciones tales como los talleres que se implementan posterior a un recorrido. Se puede decir que los museos son instituciones que reciben “diversos públicos, con inquietudes y necesidades diferentes. No es lo mismo lo que proporciona a un escolar de secundaria que lo que hace con un jubilado. Ni sus conocimientos previos ni sus inquietudes son las mismas” (Ares, 2002, p. 498). Por lo tanto, se infiere que, en la creación de secuencias didácticas dentro de los museos, requieren la caracterización del público a quienes se dirijan cada una de estas. Esto a su vez deja en claro la función educativa que existe en el museo como agente comunicador de la ciencia. Así, la pedagogía implementada en los museos da paso a aprendizajes detonados en los visitantes. Es por ello que, en el estudio histórico de los museos se generan definiciones internacionales que precisan las funciones de estas instituciones.

El ICOM¹ define la Museología como: “La ciencia del museo que estudia la historia y la razón de ser de los museos. Su función en la sociedad, sus sistemas de investigación, educación y organización, así como la relación que guarda con el medio ambiente físico y la clasificación de los diferentes museos”. En resumen, se ocupa de la vida misma de estos centros y de todo aquello que pueda afectar a su funcionamiento, estructura, planificación,

¹ Por sus siglas en inglés International Council of Museums

desarrollo didáctico y proyección sociocultural. (ICOM, 1970, como se citó en Poveda, 2018, p. 84)

Para describir esta función educativa de los museos se hace relevante el estudio de su organización histórica, entendiendo el contexto museal como unidad de análisis. Dicha organización dio paso a la concepción de las cuatro generaciones de los museos que describen las características de cada uno de ellos sin desconocer que “estas generaciones no están pensadas en sentido evolutivo (la cuarta no es "mejor" que la primera), sino que la tipología describe, de alguna manera, las características que asumieron determinado tipo de museos, centros y exhibiciones en sus orígenes” (Alderoqui y Pedersoli, 2011, p. 71). Por lo que el objetivo de estas tipologías es clasificar los museos con base en sus características y las maneras de ejercer sus funciones educativas y divulgativas.

Como primera instancia, desde su origen se ve que los museos, llamados de primera generación, han tenido la misión de resguardar la memoria de la humanidad sin algún objetivo pedagógico inicial. Principalmente “nacieron como lugares reservados a las élites y donde el deleite estético será la única conexión con el patrimonio expuesto” (Bolaños, 2008, como se citó en Luna, 2018, p. 17). Por lo tanto, en la concepción inicial de los museos estaba por desarrollarse aún el potencial educacional. En esta generación el visitante toma el rol de observador, ya que el fin de estos museos es la conservación y exhibición formal de los elementos resguardados.

Aproximadamente en 1950, con la llegada de la segunda generación, se empieza a reconocer activamente el potencial de los museos como difusores activos del patrimonio cultural exhibido siendo este potencial estudiado especialmente “en la corriente de investigación norteamericana sobre los medios de comunicación de masas, ciertos trabajos sociológicos fueron de los primeros que exploraron el objeto específico que constituyen las "prácticas culturales", partiendo de una vertiente empírica” (Dumazedier y Ripert, 1966, como se citó en Rickenmann,

et al. 2012, p. 21), así empieza su reconocimiento como elemento didáctico capaz de aportar a la educación en el ámbito social.

En consonancia con nuestro ejercicio investigativo, a esta tipología corresponde el Museo de Historia Natural de La Salle, cuya misión obedece al interés por “promover el interés por los recursos naturales del país favoreciendo su conocimiento y la generación de sociedades científicas donde se comparte en torno a las ciencias naturales y se protege y gestiona el patrimonio cultural y natural del país” (Obregón, 1992, como se citó en Espitia, 2008, p. 159). Así mismo, se pueden analizar las características de las visitas recibidas en el Museo de La Salle para demostrar su participación en la segunda generación. Estas visitas incluyen recorridos que corresponden con la intención principal de los museos de segunda generación de “mostrar los productos históricos de la ciencia y el avance de la tecnología” (Alderoqui y Pedersoli, 2011, p. 71). Así se contribuye al facto de divulgación con el que cuenta la función de los museos de ciencia natural como lo es el Museo de La Salle. A la par de enriquecer sus prácticas y propósitos pedagógicos con la población visitante brindando talleres alusivos a las diferentes exposiciones que ofrece el museo. Estos son concebidos debido a la gran cantidad de visitas escolares infantiles con las que cuenta este museo, ya que se busca cumplir con la función educativa y comunicativa de los museos.

En el caso del salón que se requirió para la implementación en este museo, se contó con uno de los salones universitarios situado en el bloque C de la sede de la Candelaria en la Universidad de la Salle. A continuación, se presenta fotografías tomadas del espacio seleccionadas para dar cuenta de la dimensión del salón.

Figura 1.
Entrada del salón



Nota. Archivo del ejercicio investigativo, (2025).

Figura 2.
Salón adecuado previo a la visita



Nota. Archivo del ejercicio investigativo, (2025).

Figura 3.
Salón durante la visita



Nota. Archivo del ejercicio investigativo, (2025).

Continuando con la evolución de los museos, aparecen los de tercera generación, concebidos originalmente por “Frank Oppenheimer en 1969 en San Francisco (EEUU), y que ha logrado persistir hasta el momento” (Murriello, 2017, p. 135). Esta generación pretendía dinamizar las prácticas educativas de los museos haciéndolas interactivas para estimular el aprendizaje siendo estudiado concretamente “en un contexto nacional donde preocupaba estimular el interés y el conocimiento sobre la ciencia” (Murriello, 2017, p. 135). Así, decantando la intención de la tercera generación de museos bajo un modelo que implementa la interacción activa de los visitantes con diferentes módulos e incluso siendo esta reforzada y promovida por los mediadores de este tipo de museos.

En esta perspectiva se puede ubicar a Maloka, reconocido museo de la ciudad de Bogotá, como museo de tercera generación debido a que basa gran parte de su política educativa en el modelo constructivista, se puede decir que se enseña a través de la interactividad para que los sujetos sean partícipes de su propio aprendizaje, por medio de la manipulación de objetos expuestos en el entorno y de las interacciones con los mediadores, las cuales brindan herramientas para llevar a cabo la apropiación de los contenidos científicos exhibidos.

El “para qué” entonces, está asociado con la necesidad de involucrar a los individuos en la construcción de una sociedad más equitativa, sostenible e incluyente a partir del desarrollo de sus capacidades de producción y uso creativo de los conocimientos de manera alineada con las necesidades y potencialidades del contexto, lo que se realiza a través de procesos de apropiación social de la ciencia y la tecnología. Se espera entonces que a partir de sus prácticas Maloka impulse en sus audiencias la generación de expresiones creativas de la ciencia y la tecnología que brinden soluciones a los diversos retos de ciudad y de país. (Maloka, 2022, p. 2)

Esto da paso a que los visitantes apropien los contenidos científicos y se construyan significados. Por medio de estas estrategias, Maloka se propone hacer de los procesos de

aprendizaje dentro de la institución sean contruidos en comunidad entre los visitantes. En palabras de la misma institución se puede decir que Maloka “promueve la construcción de sentidos sobre el mundo a través de experiencias de aprendizaje vinculadas con los intereses de cada individuo o de la comunidad a la que pertenecen” (Maloka, 2022, p. 3). Así se muestra la manera en la que la función interactiva de los museos interactivos se encuentra tanto en los recorridos por medio de los módulos que se encuentran en este como en los talleres implementados en las salas.

Para la implementación en el Museo Interactivo Maloka se ocupó la sala *Alta tensión*, que cuenta con un generador de Van der Graaff y una jaula de Faraday. Estos objetos se encuentran con el fin de dar a conocer los fenómenos electrostáticos a los visitantes. A continuación, se presentan las respectivas fotografías de la sala que dan cuenta de los objetos.

Figura 4.
Generador de Van de Graaff



Nota. Archivo del ejercicio investigativo, (2025).

Figura 5.
Jaula de Faraday



Nota. Archivo del ejercicio investigativo, (2025).

En cualquiera de las tipologías de museos se le concibe como un medio didáctico, pues además de complementar la alfabetización científica brindada en espacios educativos formales como la escuela, también configura sus propios contenidos curriculares estudiando la población general visitante de los museos. Además de contener agentes que trabajan en función del modelo pedagógico de cada una de las tipologías de los museos.

Lo anterior también indica la manera en la que cada una de las versiones de museo que se han creado a lo largo de la historia y que por medios distintos se han consolidado como espacios de educación, divulgación y comunicación. Lo que le ha dado a su vez un facto didáctico desde estas tres acciones:

Los museos ejercieron un papel esencial en el desarrollo, acumulación e irradiación de la ciencia moderna y de los desarrollos que hoy permiten la expansión tecnológica que conocemos. Son lugares que agregan el trabajo de varios investigadores, que reúnen y conservan colecciones y especímenes de variada naturaleza y, todavía, dan visibilidad a los resultados de la labor científica. Ayudan, también, a viabilizar la especialización y fragmentación de las áreas de conocimiento. Proyectan el futuro e inmovilizan el pasado, sea de la naturaleza, sea de la sociedad moderna, o sea de las sociedades y formaciones sociales anteriores a la sociedad industrial. (de Salles, 2014, p. 123)

Para finalizar este apartado, de acuerdo con el desarrollo emprendido hasta aquí se puede admitir, entonces, que este componente educativo se ha mantenido a lo largo de las eras de evolución del museo de una forma u otra y, además, puede verse como un legado pedagógico sólido que se transforma a través de las generaciones de acuerdo con las necesidades en la enseñanza.

4. Fundamentación pedagógica

En este capítulo se exponen los resultados de la indagación teórica que buscan dar respuesta a la pregunta problematizadora de este ejercicio investigativo, en torno a la secuencia didáctica y las habilidades científicas. En primer lugar, se presentarán los focos epistemológicos y metodológicos, es decir, el modelo constructivista que encaja con el aprendizaje por indagación y la secuencia didáctica respectivamente. En cada una de estas se presentan a profundidad las categorías de cada uno de estos enfoques. En segundo lugar, se describe el foco de orden epistemológico marco conceptual compuesto por categorías conceptuales tales como la clasificación, la comparación y la inferencia para pasar a la descripción de la categoría de la secuencia didáctica entendida como el foco metodológico. Así mismo, cabe recalcar que cada uno de los referentes de la bibliografía utilizada se centran en la enseñanza hacia los niños, manteniendo la coherencia con el público objetivo para la secuencia didáctica.

4.1. Modelo pedagógico constructivista

Este modelo ha sido comprendido como un modelo educativo que “entiende el aprendizaje como una reorganización de las estructuras cognitivas existentes en cada momento” (Saldarriaga et al., 2016, p. 129). Es decir, si bien el modelo tiene en cuenta elementos de los conocimientos empíricos, su objetivo es reconstruir dichos conocimientos de forma constante a través del tiempo. En el caso de este modelo, los agentes participantes en el tienen un rol, si se tiene en cuenta que “es un proceso de reestructuración del conocimiento, que inicia con un cambio externo, creando un conflicto o desequilibrio en la persona” (Saldarriaga et al., 2016, p. 130). Entonces, se identifica al maestro como proveedor del

cambio externo requerido para la reorganización del pensamiento. Así mismo, se identifica al niño como agente que recibe este cambio y la reorganización de los conocimientos.

Teniendo en cuenta que los niños no adquieren de forma innata las habilidades científicas, pues “los estudiantes de educación inicial son naturalmente principiantes, que carecen de conocimientos profundos sistematizados y apenas están dominando las herramientas clave de la alfabetización incluyendo lectoescritura y pensamiento matemático” (Samarapungavan, Patrick y Mantzicopoulos, 2011, p, 433)². Por tanto, se hace necesario considerar un método como la secuencia didáctica que, por un lado, tome en cuenta las interacciones que los niños tienen con su entorno circundante y, por otro lado, emplee técnicas de enseñanza por parte del educador como agente problematizador, cuyos métodos aporten a la construcción de conceptos y al desarrollo de pensamientos sistematizados, que poseen una estrecha relación con las habilidades científicas, como se ha argumentado en anteriores apartados del presente ejercicio investigativo.

Continuando con el aprendizaje por indagación, el cual es “es una forma de aprendizaje activo que requiere que el estudiante aplique habilidades como el pensamiento crítico y resolución de problemas” (Savery, 2015, como se citó en AlShamsi, 2024, p. 69)³. En este aspecto, se muestra la manera en la que la participación del pensamiento crítico y la resolución de problemas en este modelo pedagógico resulta trascendental para el fomento de las habilidades científicas, así como las actitudes, la motivación o la curiosidad. Esto se puede demostrar si se tiene en cuenta que el objetivo principal de este modelo pedagógico, denominado aprendizaje por indagación, es “alentar a los alumnos a seguir el

² Traducción realizada por la autora del original: “kindergarten students are universal novices, who lack systematized content knowledge and are just embarking on the mastery of key cognitive tools of literacy and numeracy.

³ Traducción de la autora del original: “is a form of active learning that requires a learner to apply critical thinking and problem-solving skills”.

proceso de investigación y convertirse en estudiantes independientes buscando respuestas a sus preguntas” (Chung y Behan, 2010, como se citó en AlShamsi, 2024, p. 69)⁴. Ya que durante el proceso responder a sus preguntas, el maestro toma el rol de alentador del estudiante al fomentar el uso de las habilidades científicas para dar respuesta a las preguntas planteadas.

En este método, generalmente se comienza por la conversación y reflexión acerca de las interacciones que los niños tienen con el mundo circundante. Así, el maestro provee de planes de indagación utilizando métodos que permiten dar paso a la motivación y la curiosidad como actitudes científicas que se enseñan. En este método se manejan cuatro pasos generales: el primer paso, en el que “el maestro presenta el tema científico del día mediante una demostración” (Peterson y French, 2008, p. 397)⁵, tema sobre el cual se conversa y reflexiona previo a la acción realizada en las actividades, con el fin de los niños y niñas participantes de la secuencia puedan expresar conscientemente sus nociones previas para reestructurarlas o afirmarlas según sea el resultado de las actividades. Esta demostración puede estar acompañada de textos relacionados con el tema con el fin de promover la curiosidad y motivación por la indagación de dicho tópico. En el segundo paso se planea y se predice el resultado de la investigación a realizar, en este paso el maestro propone un plan de investigación sobre el tópico introducido, así: “[el maestro] les pide que planeen como realizarán la actividad y que predigan el resultado” (Peterson y French, 2008, p. 397)⁶, sin pasar por alto las características propias del concepto que se retoman de

⁴ Traducción de la autora del original: “to encourage students to follow the process of researching and become independent learners by seeking answers to their questions”.

⁵ Traducción de la autora del original: “the teacher introduces the science topic for the day through a demonstration”.

⁶ Traducción de la autora del original: “asks them to plan how they will conduct the activity and to predict the outcome”.

la presentación de este. Para llegar al paso tres en el que los niños actúan y se observan. Mientras se efectúa el plan de investigación realizado por los niños en conjunto con el educador, a este último agente se le recomienda “involucrar el lenguaje alrededor de la actividad para facilitar la habilidad de los niños para plasmar sus representaciones mentales de los conceptos científicos por medio del lenguaje” (Peterson, y French, 2008, p. 397)⁷ lo que demuestra el rol del educador como problematizador durante las actividades de indagación de los niños. Estas actividades generalmente involucran la manipulación y observación de elementos. Para finalmente llegar al paso, en el que se reporta y se reflexiona sobre lo observado, realizado y aprendido en la actividad, las conclusiones pueden ser expresadas por los estudiantes a través distintos métodos de representación que concuerde con la edad de los niños, ya sea con códigos alfabético numéricos o con pictogramas.

A continuación, se presenta una tabla que organiza de izquierda a derecha los momentos propuestos en el aprendizaje por indagación anteriormente expuestos.

Tabla 1.

Distribución de las habilidades científicas en técnicas de enseñanza

Reflexión y conversación	Planeación y predicción	Actuar y observar	Reportar
Se expone el tema concepto científico a tratar durante la sesión mediante una conversación. También se utilizan materiales relacionados con dichos conceptos	Se realiza un plan de experimentación de acuerdo con el tema discutido. Se realizan también predicciones de los resultados de dichos experimentos.	Se desarrolla el plan de experimentación guiado por el maestro. El apoyo de este último reside en la utilización del	Los estudiantes comunican los resultados y aprendizajes de la sesión utilizando diversos recursos expresivos como el dibujo, la oralidad o

⁷ Traducción de la autora del original: “teachers are encouraged to “wrap language around activities” to facilitate children’s ability to map their mental representations of the science concepts onto language”.

como escritos ficcional o no ficcional.		lenguaje y preguntas clave sobre lo observado para estimular la reflexión.	códigos alfanuméricos de ser posible.
---	--	---	--

Nota. Elaboración de la autora.

Los análisis han demostrado que el método [aprendizaje por indagación] es efectivo, debido a que “indican que, con el andamiaje, los niños pueden participar en investigaciones científicas que, al menos parcialmente, simulan procesos de indagación científica auténtica” (Samarapungavan, Patrick y Mantzicopoulos, 2011, p, 462)⁸. Ejercicio que a su vez promueve valiosos desarrollos a las habilidades cognitivas de los niños, ya que en resultados de estudios relacionados con el modelo de aprendizaje por indagación “Hicieron inferencias y sacaron conclusiones de lo observado” (Samarapungavan, Patrick y Mantzicopoulos, 2011, p, 462)⁹, demostrando así el potencial que se tiene para potenciar las habilidades científicas mediante el método constructivista.

Así mismo, se evidencia el rol del maestro en el proceso de indagación por parte de los niños, el uso del lenguaje puede situar al maestro como potenciador de las habilidades científicas, y algunas actitudes hacia la ciencia, las cuales se definen como “disposiciones, tendencias o inclinaciones a responder hacia todos los elementos (acciones, personas, situaciones o ideas) implicados en el aprendizaje de la ciencia.” (Gardner, 1975, como se citó en Maloka, 2023, p. 4). Actitudes como la curiosidad se pueden apreciar en la implementación de la secuencia didáctica construida para el presente ejercicio

⁸ Traducción de la autora del original: “indicate that with appropriate instructional scaffolding, children can engage in productive scientific investigations that at least partially simulate authentic scientific inquiry”.

⁹ Traducción de la autora del original: “made inferences and drew conclusions from what they observed”.

investigativo. Por lo tanto, las secuencias didácticas dirigidas a niños resultan ser un método de enseñanza adecuado para implementar en museos de ciencias.

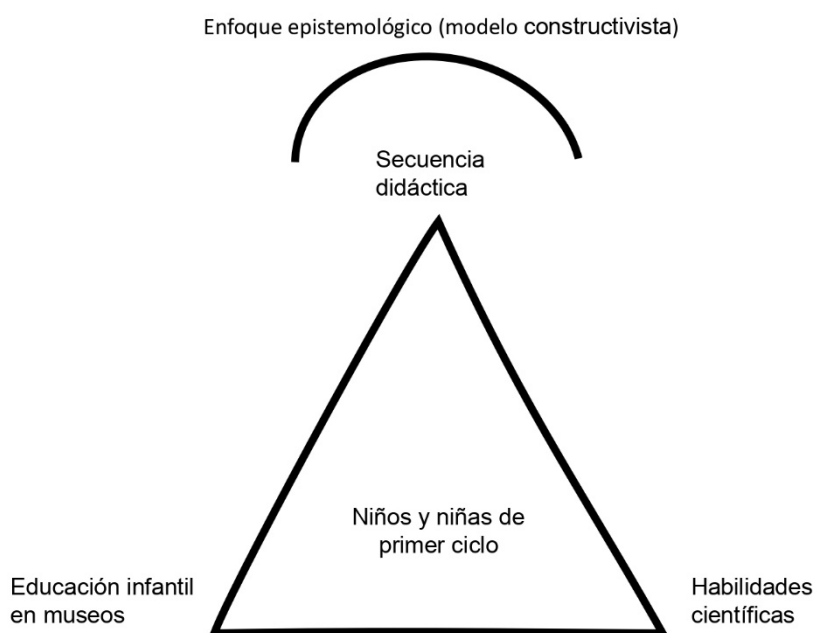
4.2. Marco conceptual

Con el fin de dinamizar el desarrollo del presente ejercicio investigativo se requirió concebir las habilidades científicas como categorías conceptuales, elaboradas en términos de habilidades en el siguiente orden: en primer lugar, la clasificación, en segundo lugar, la comparación y, finalmente, la inferencia. Estas habilidades fueron las que mejor encajaron con los contenidos científicos trabajados en cada sesión de la secuencia didáctica y con los modelos pedagógicos manejados en los museos de ciencia donde se llevó a cabo la práctica. Esta conceptualización de las habilidades científicas que se pretendieron fomentar en la secuencia didáctica se hace necesaria ya que se requiere entender su inferencia en el desarrollo cognitivo de los niños relacionado con los conceptos científicos a tratar.

Del mismo modo se conceptualiza la secuencia didáctica como parte de la categoría metodológica, debido a que esta resulta ser el método que empleo la maestra en formación para el fomento de las habilidades científicas. Completando los tres elementos que rodearon a los niños y niñas de 4 a 6 años en la apropiación de las habilidades. Elementos concebidos bajo el modelo constructivista como enfoque epistemológico de la construcción e implementación de la secuencia didáctica.

En la figura 6 se sintetiza la organización de los elementos anteriormente mencionados.

Figura 6.
Modelo de análisis didáctico



Nota. Elaboración de la autora

4.2.1. Categorías conceptuales

En aras de fomentar las habilidades científicas a través de una secuencia didáctica, resulta necesario concebir estas como contenidos que “se fortalecen a lo largo de la vida en experiencias educativas intencionadas que permiten modelar el conocimiento científico y la forma de abordar las temáticas científicas” (Jirout y Zimmerman, 2015, como se citó en Figueroa *et al*, 2020, p. 258). Es decir que son enseñables por medio de actividades organizadas e intencionadas como

resulta ser una secuencia didáctica. Para lograr el fomento de las habilidades científicas en niños es pertinente tener en cuenta que estas se adquieren cuando “los alumnos adquieren habilidades científicas cuando formulan preguntas” (Cubas y Cubas, 2022, p. 1), esto implica al educador como un problematizador de la realidad. Por lo tanto, para el fomento de las habilidades este último agente tiene la responsabilidad de “crear entornos de aprendizaje que brinden a los alumnos numerosas oportunidades para cuestionar sus ideas, confrontar evidencia empírica, interpretar información y reconocer fenómenos basándose en pruebas científicas” (Cubas y Cubas, 2022, p. 2). Ahora bien, para crear adecuadamente estos espacios de aprendizaje, se requiere concebir las habilidades como contenidos conceptuales.

4.2.1.1. Clasificación

Si se comprende a la clasificación como “la capacidad que tienen los niños para relacionar los objetos entre sí” (Osorio, 2009, p. 88) esto incluye el análisis de las características de los conceptos científicos trabajados, ya sean abstractos o naturales. Respecto a esta habilidad, cabe aclarar que no se da de forma innata con conceptos abstractos, mientras que los naturales si pueden tener un desarrollo connatural, se ha “sugerido que la clasificación en “clases naturales” puede ser innata en el ser humano” (Kornblith 2002, como se citó en Restrepo De Mejía, 2007, p. 31). Esto indica que, si bien los niños pueden ser partícipes activos en su aprendizaje, la enseñanza y andamiaje del maestro toma un papel fundamental en este proceso. Este rol se evidencia debido a que “cuando a los niños y niñas se les dice que dos objetos son miembros de una única categoría, tienden a asumir que los objetos compartirán muchas propiedades fundamentales, incluso cuando los rasgos observables más obvios difieren” (Restrepo De Mejía, 2007, p. 31). Es decir, la problematización proveniente del educador tiene que ver con proponer cuestiones sobre la realidad circundante del niño. Cabe resaltar que el tema de la categorización corresponde a una rama de pensamiento aritmético complejo al cual únicamente se pueden llegar a aproximaciones por parte del niño en el

proceso que se analiza en el presente ejercicio investigativo. Esto indica que, la formación e intervención de un agente de enseñanza suele producir aprendizajes valiosos en el proceso de aprendizaje de las habilidades científicas.

4.2.1.2. Comparación

Se entiende esta habilidad como la aptitud de “examinar y contrastar dos o más objetos, situaciones, procesos o fenómenos, identificando sus características, con el fin de establecer las similitudes y diferencias que existen entre ellos, de acuerdo con algunos criterios preestablecidos” (Maloka, 2023, p. 1). Con base en esta definición, se puede intuir el papel de la comparación en la clasificación, siendo el segundo una consecuencia del primero. Esta relación entre estas dos habilidades adiciona algunos aprendizajes al proceso de fomento de las habilidades científicas, ya que las preguntas son parte fundamental de la adquisición de habilidades científicas al permitir a los niños “identificar objetos y fenómenos, generar interrogantes, proponer explicaciones basadas en la comparación con hechos o conocimientos científicos existentes, y comunicar sus ideas a otros” (MEN¹⁰, 2013, como se citó en Cubas y Cubas, 2022, p. 1). Lo que da a entender cómo se intensifica el aprendizaje de las habilidades científicas gracias a la interacción que puede existir entre algunas de estas. Así mismo, se puede identificar la manera en la que la habilidad de la comparación comparte características importantes con la clasificación, por ejemplo, comparten la connaturalidad de su adquisición con respecto a conceptos de las ciencias naturales, mas no en los abstractos.

4.2.1.3. Inferencia

Esta habilidad se concibe como “la competencia de buscar e identificar respuestas a problemas previamente planteados” (Restrepo De Mejia, 2007, p. 34), esta habilidad es ejercida por lo niños

¹⁰ Por sus siglas Ministerio de Educación

cuando “se tiene una actividad reflexiva sobre los objetos, las situaciones y los fenómenos, de manera que los niños pueden extraer conclusiones sobre algo que no es directamente observable” (Ortiz y Cervantes, 2015, p. 18), así al ejercerla, los niños tienen la posibilidad de “ir más allá de la información dada por un fenómeno que ellos desean comprender, de esta manera amplían su conocimiento” (Ortiz y Cervantes, 2015, p. 18). Por lo que, en ocasiones, se incluye la capacidad de los niños para identificar patrones o regularidades perceptibles del mundo natural.

Esta habilidad resulta enriquecedora para el pensamiento científico de los niños y niñas en la medida que “las inferencias que realice sobre el problema planteado le permitirán transferir de forma mental elementos particulares de la situación anterior y aplicarlos en la nueva” (Collantes y Escobar, 2016, p. 91), lo que añade la habilidad de comunicar los contenidos aprendidos, siendo esta misma utilizada en los últimos pasos del aprendizaje por indagación.

Esto indica un papel fundamental de la habilidad a su desarrollo cognitivo al construir y conectar diferentes experiencias empíricas para enriquecer por sí mismos las experiencias pedagógicas ejecutadas por el infante y creadas por el maestro. A su vez, esto evidencia el rol que posee el maestro como agente de fomento del aprendizaje de las habilidades y también, el rol del niño al ser receptor de la guía del maestro, desarrollando actitudes y habilidades.

4.2.2. Categoría metodológica

Una vez identificada la manera en la que las categorías conceptuales aportaron a la creación de los objetivos de aprendizaje de la secuencia didáctica, se conceptualiza a continuación la secuencia como categoría metodológica, buscando comprender en qué consiste y cómo se usa. Así las cosas, la importancia de las categorías radica en su participación

fundamental en la respuesta a la pregunta problematizadora. De igual manera, se exponen los componentes que hacen que la secuencia didáctica sea adecuada para el logro de los objetivos pedagógicos trazados para ella.

4.2.2.1. Secuencia didáctica

Para empezar a conceptualizar la herramienta de la secuencia didáctica, se parte de su concepción como “un conjunto de actividades ordenadas, estructuradas y articuladas para la consecución de unos objetivos educativos, que tienen un principio y un final conocidos tanto por el profesorado como por el alumnado” (Zabala, 2010, p. 16). Con esto en mente, tanto el escenario educativo como el tiempo dispuesto son elementos que brindan de sentido a la construcción de la secuencia, ya que el escenario permite delimitar las acciones de los participantes de la secuencia y el tiempo posibilita la profundización de los contenidos científicos tratados en la implementación, por ende, estos aspectos deben ser analizados a profundidad y aprovechados antes de la planeación de la secuencia, pero también en el momento de la implementación. Por lo que se puede contemplar como una herramienta completa para el fomento de las habilidades científicas en niños y niñas.

La secuencia o unidad didáctica, como también se denomina, tiene en cuenta los objetivos procedimentales y valorativos requeridos a la hora de implementarse (Arias y Torres, 2017), lo que le proporciona las características pedagógicas teniendo en cuenta el proceso de construcción de la secuencia y su ejecución en el sitio. También, cabe resaltar de qué manera los componentes de la secuencia o unidades didácticas como se pueden denominar se diseñan al implementar el ejercicio, entiéndase por competentes elementos como: “los objetivos, los procedimientos, los conceptos y la evaluación son algunas de las partes de estas unidades didácticas que se presentan y que requieren de reflexión, diseño y ejecución por parte del educador” (Arias y Torres, 2017, p. 42). Entonces, al diseñar se

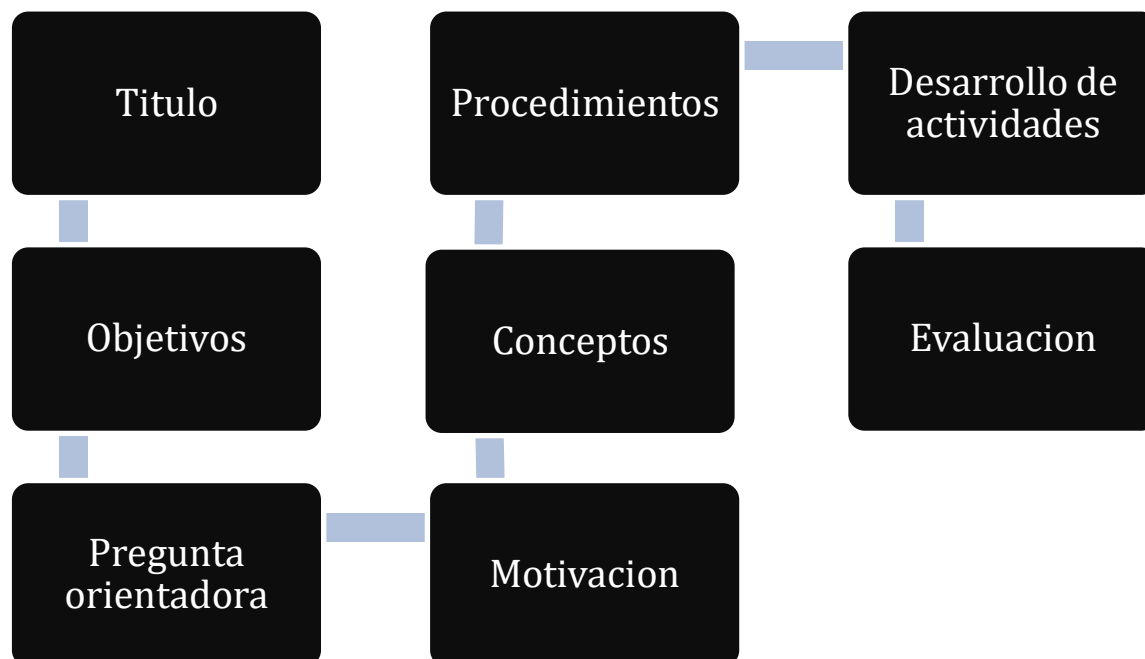
definen los objetivos de aprendizaje, que incluyen los contenidos conceptuales y actitudinales, lo que se puede traducir en la implementación de las habilidades científicas. Este procedimiento, tal cual es descrito aquí, deja una vez más en evidencia la importancia del rol del educador tanto en la implementación de las secuencias didácticas como en su proceso de creación.

Para desarrollar los componentes de la secuencia didáctica a detalle se puede empezar por el título, el cual “da cuenta del tema que se busca trabajar.” (Arias y Torres, 2017, p. 43) y debe expresarse de forma breve. Posteriormente se construye el objetivo de la secuencia, el cual define las pretensiones pedagógicas del educador a la hora de realizar la secuencia didáctica. Lo que lleva a formular la pregunta orientadora, que debe ser respondida de forma compleja durante la implementación de la misma, teniendo en cuenta que está “dirigida a resolver un problema con los aportes del desarrollo de la unidad didáctica” (Arias y Torres, 2017, p. 44), lo que la convierte en la guía de la secuencia. Luego se concibe la motivación de la creación de la secuencia, es lo que “evidencia la vigencia, utilidad y el interés de lo que se va a estudiar” (Arias y Torres, 2017, p. 44), lo que justificaría la razón de la creación de la secuencia, ya que responde a la pregunta: ¿por qué es importante realizar la secuencia? Así, se llega la formulación de los conceptos que se trabajarán en esta, los cuales han sido justificados con anterioridad. Estos deben ser abstraídos y sintetizados con el fin de ser analizados (Arias y Torres, 2017) esto para pasar a los contenidos procedimentales, que describen y justifican las acciones que el maestro guiara durante la implementación de la secuencia. Para finalmente dar paso a la evaluación como un proceso que, si bien no es arbitrario, se debe realizar teniendo en cuenta los espacios donde se realiza, pues en un museo de ciencias la evaluación puede ser hacia el

enseñante que realiza y concibe la secuencia didáctica. Con dichas adecuaciones en mente a la hora de desarrollar se puede considerar la secuencia didáctica una herramienta adecuada para fomentar las habilidades científicas en los museos.

Figura 7.

Construcción de una secuencia didáctica



Nota: adaptación de los componentes de una unidad didáctica (Arias y Torres, 2017)

5. Campo de profundización

Este capítulo se centra en la conceptualización de los aspectos curriculares y didácticos relativos a los museos, entre ellos sus fines en la educación, así como en las intencionalidades y estrategias pedagógicas que estos contienen. En la primera parte de este capítulo son abarcados aspectos como las exposiciones presentadas en las instituciones museales junto con los conceptos y su relevancia para la enseñanza de las habilidades científicas. Con base en lo anterior, se procedió a describir los diseños didácticos creados para las dos (2) entidades museales en las que se llevó a cabo la práctica pedagógica, el Museo Interactivo Maloka y el Museo de Ciencias Naturales La Salle. Estas descripciones contienen todos los componentes propios de la secuencia didáctica consignados detalladamente en los formatos que se construyeron para las propuestas didácticas. Adicionalmente, se presentan las reflexiones que surgieron a través de las implementaciones dirigidas a público de niños de 4 a 6 años en ambas instituciones.

5.1. Contenido curricular en los museos

Los contenidos curriculares también se emplean en los museos, para el presente ejercicio investigativo se considera pertinente asumir a los museos como un medio didáctico por el cual se hace posible la enseñanza y el aprendizaje tanto de los conceptos, procedimientos y actitudes propias de campo científico. En efecto, “el medio *museo*, ya sea un museo de ciencias, de arte o de ciencias humanas, constituye un ambiente educativo para el visitante” (Bouche y Allard, 1998, p. 5). Las exhibiciones y herramientas empleadas en los museos poseen el potencial de fomentar las habilidades científicas, el cual compete a este ejercicio investigativo. Con el fin de aprovechar dicho potencial en estas instituciones de educación no formal, el educador cumple la función de problematizador de la realidad al proponer cuestiones o preguntas durante sus intervenciones con

el fin de incentivar la exploración y enriquecer el aprendizaje dentro del Museo Interactivo Maloka y el Museo de Ciencias de La Salle.

Dentro de estos espacios educativos el educador toma el rol de dinamizador de algunas de las relaciones existentes en el museo y posee una relación didáctica con los objetos con los que los visitantes interactúan que lo impulsa a apropiarse del contenido de este mientras que su relación de enseñanza con el visitante lo impulsa a pensar estrategias pedagógicas para dinamizar el aprendizaje. El maestro como agente en esta relación pedagógica tiene como responsabilidad principal tomar conciencia del objeto con el fin de tomar decisiones que favorezcan el aprendizaje del sujeto. Dicho de otro modo, el educador “selecciona los medios y los enfoques más apropiados para el sujeto, los organiza y los planifica de manera que favorezcan el aprendizaje en el sujeto” (Bouche y Allard, 1998, p. 9). Así le es posible ejercer su rol de forma sólida, así el educador puede proceder a la toma de decisiones educativas dirigidas al visitante.

5.1.1. Tipo procedimental

Para comprender como se da la enseñanza y el aprendizaje en los museos se puede concebir el museo como un medio que permite las interacciones entre los agentes dispuestos en este. Estos agentes son el objeto museal, es decir: los distintos tipos de exposiciones y materiales didácticos que se encuentran en el museo, el educador como agente dinamiza las relaciones entre los visitantes y los objetos y, por último, el sujeto entendido como el visitante.

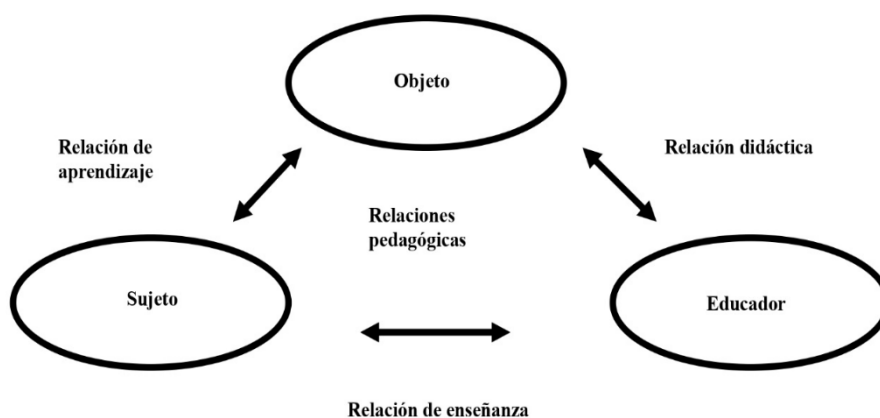
En el objeto se encuentra la esencia del mensaje conceptual que el sujeto pretende comunicar, en otras palabras “el mensaje que se quiere transmitir a los visitantes o incluso la sensibilidad que se busca desarrollar en ellos. Los objetivos pueden ser de orden cognitivo, afectivo o psicomotor” (Bouche y Allard, 1998, p. 8). Así entonces, los materiales utilizados dentro

de los museos adquieren el carácter educativo que debe ser apropiado por el educador. Se puede admitir que el objeto posee una relación de aprendizaje con el sujeto al contener las primeras impresiones de este último con los contenidos a comunicar. Con este agente se suele tener en cuenta también las nociones de los niños para, de ser posible y necesario, transformarlos, es decir que se tiene en cuenta que “tanto la percepción como el aprendizaje se basan en la acomodación de nueva información en estructuras y marcos de referencia ya existentes” (Silverman, 1995, p. 161). El aspecto referido a la acomodación de información en el modelo constructivista resulta ser fundamental a la hora de construir las propuestas didácticas, puesto que la transformación de pensamiento se llega a dar durante dichas propuestas.

El mencionado visitante, también llamado sujeto, “hace referencia al visitante o al grupo de visitantes para los que se ha diseñado una situación pedagógica” (Bouche y Allard, 1998, p. 9). Por lo tanto, se convierte en el agente alrededor del cual gira la planeación pedagógica tanto del educador como del museo en la concepción de las exposiciones.

A continuación, se presenta la organización de los agentes y la relación que se da en la interacción.

Figura 8.



Museo medio didáctico

Nota. Adaptado de Bouche y Allard (1998)

En esta relación, las habilidades científicas resultan ampliamente abarcadas y promovidas dentro de los contextos museales, se puede decir que “los museos son espacios de aprendizaje que a través de las interacciones y de la exploración pueden potenciar el uso de HRC desde edades tempranas” (Morales y Guevara, 2025, p. 3). En ese sentido, habilidades como la clasificación terminan siendo fomentadas con éxito en los procesos educativos museales si tenemos en cuenta que estas requieren acciones sistemáticas y constantes. En otras palabras: “la habilidad de clasificación es un proceso de organización mental por parte del niño que debe incorporar en forma sistemática, continua y constante” (Osorio, 2009, p. 93), estas características se pueden evidenciar en las actividades planteadas en los diseños didácticos implementados en niños entre cuatro y seis años en el Museo Interactivo Maloka.

En consecuencia, se pueden considerar las habilidades científicas como contenido curricular en los museos como espacios no formales de educación. Así llegan a tornarse en espacios propicios para la investigación sobre la enseñanza de estas, se puede decir que “los museos son espacios que pueden proporcionar un entorno propicio para la investigación de aspectos de la cognición, así como el fortalecimiento de procesos educativos” (Morales y Guevara, 2025, p. 2). Esta acción de investigación por parte de los educadores en los museos se llega a dar principalmente en las implementaciones de talleres y secuencias didácticas proveídas en los espacios educativos de estas instituciones.

Teniendo esto en cuenta, el primer diseño realizado en relación con los fenómenos electrostáticos tiene un espacio donde escribir el título concebido para el diseño, cuyo título en esta ocasión es “Tribolocos” acompañado de imágenes relacionadas con la temática, posteriormente una introducción que indica los conceptos a trabajar. A la par se encuentran las

habilidades científicas que se pretenden enseñar como la clasificación y la inferencia. Del mismo modo, contiene otra sección para describir la organización logística que comprende la duración de la actividad y el público objetivo. Por lo tanto, se encuentra un rango etario específico con el objetivo de tener en cuenta las características del desarrollo de la visita, así como apropiarse de la guía encontrada en el documento referido en la primera sección del Anexo 1.1. Primera sección con el paso a paso para proceder con la implementación de la actividad de frotamiento. Esta sección también funge como guía para los mediadores o educadores que utilicen la secuencia, las orientaciones conceptuales que contienen los conceptos científicos que se abordarán en la implementación de la secuencia didáctica son importantes para que el mediador pueda estar adecuadamente informado sobre estos.

En el ejercicio se conciben dos objetivos pedagógicos y dos habilidades a trabajar durante la secuencia. En las orientaciones conceptuales se usaron palabras clave como: serie triboeléctrica, carga electrostática y electrización. De acuerdo con esta descripción y correspondencia de roles se pueden identificar a los materiales como el objeto; los mediadores y la maestra en formación como el educador y a los niños visitantes como el sujeto. Esto según las relaciones pedagógicas anteriormente expuestas, por lo que esta sesión de la secuencia didáctica cumple con el aspecto procedimental debido a que se observan los tres agentes que interactúan según las relaciones propuestas por Bouche y Allard (1998) anteriormente analizadas.

Figura 9.
Implementación de la primera parte de la secuencia



Nota. Archivo investigativo. (2025)

Con esto en mente, entonces, se procede con el diseño creado en el marco de la agenda cultural y académica del Museo de la Salle que, en esta ocasión se tituló “Murciélagos: aliados nocturnos”. La actividad y sus intenciones son concebidas pensando también en el rango etario de la visita y sus características, seguido de los objetivos que contienen las habilidades que se necesitan fomentar. También, estos objetivos presentan el fin del presente ejercicio investigativo que consiste en fomentar las habilidades científicas, pues las que se pretenden fomentar en este diseño se encuentran explícitamente en el documento referido en el Anexo 1.2. Segunda sección

De esta manera, el documento contiene un espacio para la descripción de los materiales, el público objetivo y los conceptos a trabajar. Este último aspecto actúa como medio para cumplir el objetivo de fomentar las habilidades científicas mencionadas, razón por la cual, estas últimas se mencionan en los objetivos. Así mismo, el documento plantea un espacio para los referentes conceptuales donde se presentan los conceptos científicos que se trabajarán en la secuencia: interacción biótica, interacción biótica, taxonomía de murciélagos, funciones ecológicas y conservación. Estos conceptos cumplen la función de que la información sea tomada por el

educador que dirige la secuencia. Siendo así, se cuenta también con un espacio para la metodología donde se describe el paso a paso de la actividad y, finalmente, se presenta un espacio para los referentes conceptuales referidos aquí como anexos.

Si bien se construyó la secuencia de tal forma que sea posible de aplicar al público general, fue aplicada a niños y niñas de cinco y seis años. Debido a esto, en el momento de apertura se exploran los preconceptos de los visitantes mostrando imágenes reales de murciélagos y, al mismo tiempo, se les plantean algunas preguntas que problematizan la realidad que se pueda conocer acerca de los murciélagos. Estas preguntas se formulan con el fin de promover reflexiones sobre el rol de los murciélagos en los ecosistemas. Este momento de reflexión a partir de preconceptos acerca de los murciélagos, se complementa con la proyección y lectura en voz alta del libro *El murciélago* (2021) de Elise Gravel, en el que se describen algunas de sus características generales y algunas de sus interacciones bióticas junto con algunas reflexiones sobre la conservación de las distintas especies, lo que aporta a la intencionalidad de la secuencia.

Posteriormente, se presentan las tres especies que se clasificarán en la secuencia, a saber, los insectívoros, frugívoros y nectarívoros. Para ilustrar esto se presentan imágenes reales con las características que diferencian a cada una de las especies seleccionadas. Así, se da paso al siguiente momento de la secuencia donde se presentan tres maquetas armables que contienen las características principales de las especies de murciélagos a trabajar. El educador facilita la manipulación de las piezas intercambiables (Hocicos, alas y orejas), al mismo tiempo que se promueve el análisis comparativo con apoyo de imágenes de las tres especies con preguntas guía: ¿qué tan largo es su hocico?., ¿para qué necesitara orejas tan grandes? Este momento se tipifica como el refuerzo para la habilidad de la clasificación.

En esta ocasión se identifican a las maquetas de murciélagos como el objeto; a las maestras en formación como el educador y a los niños visitantes como el sujeto, cumpliendo una vez más con el carácter procedimental correspondiente a las relaciones pedagógicas.

Figura 10.

Segunda fase de implementación



Nota. Archivo investigativo (2025)

5.1.2. Tipo conceptual

Con lo expuesto en el anterior apartado, se hace latente que los contenidos predominantes observados en los museos se ofrecen mediante exposiciones y destacan la importancia de transmitir de manera no formal los conceptos que se exhiben en el espacio. En otras palabras, estas exposiciones como objeto dentro del museo "ofrece al visitante un mensaje, es decir, conocimiento, y se concibe de una manera que favorezca la recepción del mensaje por parte del visitante" (Bouche y Allard, 1998, p. 6). Así mismo, estos espacios de educación no formal pueden poseer diversos métodos para comunicar los contenidos, "esto incluye actividades como recorridos, talleres y exhibiciones interactivas que promueven el aprendizaje activo basado en la

investigación” (Domenico y Campitiello, 2025, p. 1)¹¹. Los cuales resultan ser aspectos relevantes en el aprendizaje basado en investigación, por lo que se considera pertinente tenerlos en cuenta en la construcción de la secuencia didáctica.

No obstante, las temáticas aplicadas en el proceso de indagación que orientó la serie de actividades que compone la secuencia didáctica, se constituyen como un medio para fomentar el aprendizaje de las habilidades como contenido curricular en los museos, sin llegar a ser estas temáticas el fin en sí mismo. Es por ello, que a continuación se exponen los significados de las temáticas trabajadas en la secuencia didáctica en clave pragmática, es decir, explorando las acciones requeridas para el desarrollo de las actividades por parte de los niños.

5.1.2.1. Serie triboeléctrica

Para estudiar los fenómenos electrostáticos en la intención de fomentar la comparación, esta serie constituye una valiosa herramienta que hace posible la clasificación de materiales, de acuerdo con su afinidad “en captar o ceder electrones tras una frotación (en griego “tribos” significa rozamiento)” (Garrido, 2022, p. 70). Este concepto fue el que se implementó en el diseño didáctico basado en los fenómenos electrostáticos con el objetivo de acercar a los menores de seis años a los efectos de la electrización por frotamiento vistos en el generador de Van de Graff en la sala de alta tensión de Museo Interactivo Maloka. Así mismo, se brindó como guía para el momento de clasificación de los materiales utilizados durante la implementación del diseño. En la figura 11 se presenta la organización de los materiales por medio de una analogía a “recibir regalos”. Esta analogía se utilizó para introducir el concepto de carga como un “regalo” que se da y se recibe. Graficas como la siguiente guiaron las actividades que fomentaron habilidades como la clasificación.

¹¹ Traducción de la autora del original: “it includes activities like tours, workshops, and interactive exhibits that promote active, inquiry-based learning”

Figura 11.
Gráfico organizador de la serie triboeléctrica



Nota. Elaboración de la autora

La función que cumple esta temática en el diseño *Didactia* es la de fomentar las habilidades de la inferencia y clasificación. Ya que actividades como deducir los efectos de frotar un objeto plástico con un tubo PVC (Policloruro de vinilo) luego de frotar un objeto de lana u organizar los objetos utilizados durante esta actividad aportan respectivamente a estas habilidades. Si se tiene en cuenta que “no requieren de conocimientos declarativos almacenados en su memoria para ser comprendidas ni que el niño dé explicaciones verbales; simplemente el infante despliega acciones, señala cambios de posición a los sujetos de la situación” (Puche, 2000 como se citó en Collantes y Escobar, 2016, p. 85).

5.1.2.2. Ontogenia e interacciones bióticas

Continuando con la exploración de la ontogenia e interacciones bióticas de los murciélagos en función del fomento de la clasificación. Sale a la luz de la investigación la relevancia de estos

tópicos si se considera que ambas generan la taxonomía de los murciélagos en un intento por “construir clasificaciones de los seres vivos que reflejen sus orígenes, su evolución y su parentesco” (Pardos, 2004, p. 244). La implementación en el diseño didáctico referente a la ontogenia de los murciélagos resulta relevante en cuanto se pretende fomentar la habilidad de la comparación al tener la posibilidad de trabajar con la variedad de características que posee la especie de los murciélagos para contrastarlas.

Figura 12
Clasificación de los murciélagos.



Nota. Elaboración de la autora.

Estos conceptos se exploraron con el fin de fomentar la habilidad de la comparación, debido a que los actos de observar y diferenciar características, considerando la definición básica de la comparación como la habilidad que “supone el establecimiento de relaciones sobre la base de actos mentales que permiten analizar objetos similares, pero no idénticos a fin de obtener conocimiento” (Schriewer, 1993 como se citó en Ruiz, 2011, p. 84).

5.2. Componentes de la secuencia didáctica

En el presente apartado se expone el contenido mediante el cual se determinaron los componentes de la secuencia didáctica y su contenido específico. Dado que la secuencia se compone de dos secciones, siendo la primera generada para el Museo Interactivo Maloka y la segunda para el Museo de la Salle, los componentes mencionados se presentan en dicho orden. A continuación, se presenta una gráfica presentando las características circunstanciales de las dos secciones.

Figura 13.

Comparativo de los museos espacios de práctica



Nota. Elaboración de la autora.

Por un lado, se presentan los componentes de la secuencia didáctica y los nombres de las sesiones que las constituyen, iniciando por los objetivos de cada diseño, así como las temáticas trabajadas en cada una de estas sesiones. Por el otro lado, se mencionan las habilidades fomentadas en la secuencia, las cuales son el objetivo del presente ejercicio investigativo, así como las características de los grupos en los cuales se implementaron, agregando aspectos como el rango

etario de las visitas que participan en los momentos, el número de participantes y acompañantes de estos grupos.

Así mismo, se presenta la tabla donde se introducen los componentes de la secuencia, en la que se muestran los tres momentos secuenciales en los que se dividen tanto la sección realizada en Maloka como la realizada en el Museo de la Salle. Luego, se expone momento de apretura donde el educador explora los preconceptos y suprime posibles temores existentes con respecto al tema tratado. Dando paso al momento de desarrollo donde los niños participan activamente de la actividad propuesta. Para finalizar con el momento de despedida de ambas intervenciones, además de hacerse un recuento de la actividad realizada, se realizan maquetas u objetos relacionados con la temática trabajada.

Así, el rol del educador en el diseño tiene como objetivo facilitar el aprendizaje mediante términos lego, los cuales permiten hacer símiles de contenidos científicos con términos comparables de la realidad circundante de los niños para dinamizar las interacciones por medio de conteos organizados y claros, así como guiar la experiencia haciendo uso de su voz, sus intervenciones con preguntas y su dominio de las orientaciones conceptuales del ejercicio. De esta manera, se presentaron alternativas en la modulación de la voz por parte del educador al ejercer su rol realizando preguntas sobre las actividades realizadas por los niños y niñas.

Tabla 2.
Aspectos generales de la secuencia didáctica

Componentes	Tibolocos	Murciélagos: aliados nocturnos
Objetivos	• Identificar el comportamiento de diferentes materiales para observar el fenómeno electrostático y clasificar diferentes materiales de la serie triboeléctrica. • Inferir las relaciones entre la electrización del tubo de PVC y la carga eléctrica en el generador de Van de Graff.	• Clasificar tres tipos de murciélagos según su alimentación y características principales • Inferir la importancia de los murciélagos como especie que aporta al equilibrio de los ecosistemas
Conceptos trabajados	Serie Triboeléctrica Carga Electroestática Electrización	Interacción biótica Taxonomía de murciélagos Conservación
Actividad	Luego de observar los efectos de la electrización por medio del generador de Van de Graff, se procede a hacer entrega del kit de elemento de la serie triboeléctrica para que observar los efectos de la electrización por frotamiento. Luego de haber frotado los materiales con el tubo PVC, se entrega una maqueta que contiene los materiales para así clasificarlos en una pequeña serie triboeléctrica.	Posterior a realizar la lectura del libro de <i>El murciélago</i> de Elise Gravel y haber observado los tres tipos de murciélago a trabajar, se presentan tres maquetas con forma de murciélago junto con otras partes de la maqueta como orejas, hocico y alas. Se le indica al líder de los grupos previamente conformados, recoger las partes que consideran correctas para el tipo de murciélago asignado a su equipo. Con el objetivo de que los niños armen su murciélago según sus características físicas. Para finalmente pegar una figura de murciélago hecho en cartulina a una tapa de botella para hacer un pin.
Habilidades	Comparación Clasificación.	Clasificación Inferencia.
Número de visitantes	Aproximadamente treinta niños de cuatro a seis años de edad acompañados por cuatro maestras y un adulto.	Ocho niños y niñas de cinco y seis años acompañados por dos maestras.

Nota. Elaboración de la autora

Finalmente, las conclusiones respecto a las implementaciones fueron expuestas a manera de aspectos por mejorar y los momentos favorables dentro de la implementación de las

implementaciones. Lo que abre paso a una mejora significativa tanto en la disposición y acciones del maestro. Para un panorama amplificado de las implementaciones se puede consultar el Anexo 1, donde se encuentran las planeaciones detalladas de las dos propuestas didácticas.

6. Reflexiones finales

Las reflexiones presentadas a continuación son producto de la implementación del modelo ALACT¹², acuñado por Korthagen 2001, referente usado con notoria frecuencia para reflexionar sobre la formación inicial de maestros. La aplicación de dicho modelo se hizo sobre la práctica de enseñanza de las habilidades científicas en museos, el sujeto en cuestión es la maestra en formación de la Licenciatura en Educación Infantil en museos de ciencias, quien diseñó e implementó la secuencia didáctica junto con dos compañeras de práctica, que fungieron como pares, brindando recomendaciones a propósito del ejercicio investigativo y la relación con el modelo implementado.

Así las cosas, la escogencia de dicho modelo responde a las características y necesidades del ejercicio investigativo efectuado. En cuanto a su pertinencia, el modelo reflexivo ALACT resultó adecuado porque permitió resolver el tercer objetivo específico, el cual versó sobre las recomendaciones acerca del fomento de las habilidades científicas en relación con la indagación investigativa en contextos como los museos. En cuanto a la adaptación realizada por la maestra en formación, consistió en omitir la última etapa de ensayo, puesto que no sería posible realizar por segunda vez y con las recomendaciones realizadas la secuencia en los espacios de práctica.

El modelo ALACT consiste en identificar en la maestra en formación las “necesidades, valores, sentimientos, pensamientos, convicciones y tendencias de actuación que se suscitan por una situación especial” (Domingo, 2013, p.193). Estos componentes a explorar surgen principalmente de prácticas educativas realizadas en los diferentes museos de ciencias donde se implementaron las sesiones de la secuencia didáctica. A su vez, en este momento se relacionan estas experiencias con el conocimiento teórico que posea de antemano la maestra. Así, se procede a un análisis detallado a la práctica realizada y sus valores suscitados para tornar estos sentimientos

¹² Por sus siglas en holandés acción, revisión de la acción, concienciación, exploración de alternativas y ensayo.

a posturas sólidas con el fin de extraer aspectos por mejorar en dicha práctica. Lo cual conlleva a conceptualizar alternativas que pueden ser aplicadas en ensayos previos a futuras aplicaciones.

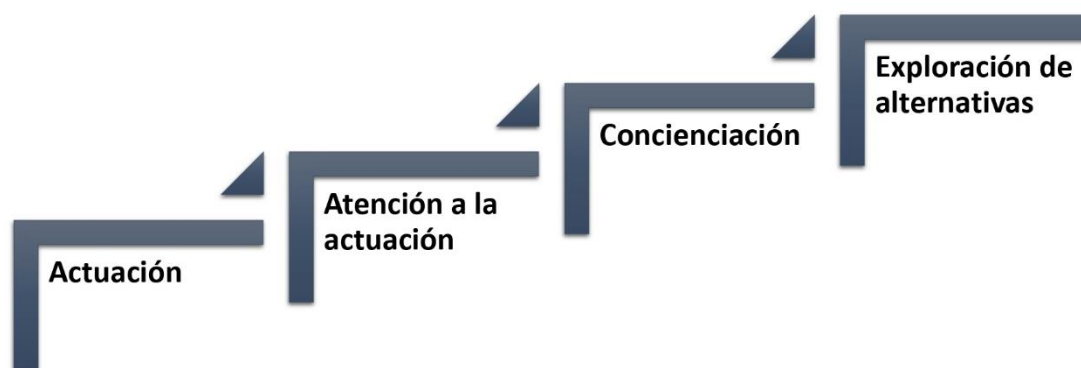
Las principales características del modelo ALACT se basan en “procesos de aprendizaje y una redacción sobre las creencias que se han reflejado en los cuestionarios, además de la “reflexión informada”, que parte de una lectura común para dejar fluir las experiencias previas sobre un determinado tema” (Alsina *et al.*, 2014, p. 15). Las experiencias previas pueden entenderse como un aprovechamiento de los conocimientos teóricos adquiridos por la maestra en formación, con el objetivo de eventualmente llegar al uso de la meta reflexión como medio para que el maestro desarrolle una “materialización consciente de los esquemas o patrones de reflexión seguidos, permitiendo su valoración y modificación y, por tanto, conduciendo a los profesores en formación a la manipulación consciente de su propio proceso de formación” (Domingo, 2013, p. 197).

En ese sentido, las características encuentran su sentido en las fases, debido a que permiten implementar el modelo por medio de la actuación, la atención en la acción, la concienciación, la exploración de alternativas y el ensayo. Estas fases permiten un proceso de auto reflexión que contempla los sentires identificados al momento de la práctica hasta las consideraciones objetivas como lo son las pautas pedagógicas. No obstante, esta relación reflexiva entre los dos aspectos mencionados anteriormente no deja de ser profunda, por el contrario, el análisis es profundo porque se aprovechan las virtudes de los ejercicios y se exalta la experimentación en la práctica. Dicho de otro modo, “la experimentación práctica pasa a ser el núcleo central del proceso formativo” (Domingo, 2013, p.192).

Con este panorama en mente, se puede admitir que en el momento de la acción resulta importante identificar los sentires, necesidades, pensamientos o convicciones suscitadas en el momento. Es decir, es menester considerar estos aspectos durante las implementaciones. Por otro

lado, y posterior a este momento se propone realizar contrastes de impresiones identificadas entre pares, o compañeros de los espacios de práctica. Esto permite dar paso a la formulación de posibles alternativas de cambio pertinentes a los diseños para que el ensayo posterior se pueda nutrir.

Figura 14.
Modelo reflexivo ALACT



Nota. Adaptación del modelo ALACT, referenciado en Alsina *et al.* (2014).

La aplicación del anterior modelo se llevó a cabo con posterioridad a la culminación del proceso formativo en los espacios de práctica. La primera fase, denominada actuación, tuvo una duración de tres semestres en los que la práctica formativa permitió tanto recibir la formación teórica como su traslado en situaciones concretas que involucraron a la maestra en formación con visitas escolares a los museos. Los datos relevantes de estas interacciones con público infantil fueron producidos mediante la técnica de observación no participante y diarios de campo diligenciados tanto por pares del equipo de práctica como por la maestra en formación, autora de la secuencia didáctica.

Tabla 3
Categorías utilizadas para determinar los criterios de la reflexión

Aspecto de la reflexión	Número de la pregunta	Interrogante	Descripción del aspecto
Documental	1	¿Cuáles fueron las evidencias tenidas en cuenta acerca del cumplimiento del propósito de la secuencia didáctica?	La reflexión acerca de la práctica inscrita en el diseño de una secuencia didáctica tuvo como punto de partida el reconocimiento de la fuente documental. Este aspecto consistió en identificar y analizar los registros plasmados en los diarios de campo, tanto el propio de la maestra en formación como el de sus pares del equipo de práctica, así como las realimentaciones recibidas por parte de los tutores y mediadores en cada implementación.
Motivacional	2	Frente a las expectativas acerca de la contribución de la secuencia didáctica, ¿Cuáles fueron los sentires en la maestra en formación, más significativos y por qué lo fueron?	En el ejercicio de la reflexión sobre la práctica se entendió el aspecto motivacional como aspecto emocional por parte de la maestra en formación. Se consideró con el fin de entender como este aspecto pudo haber influido tanto en la concepción de la secuencia didáctica como en la implementación de la misma.
Motivacional	3	¿Qué grado de importancia tuvieron las apropiaciones teóricas adquiridas por la maestra en formación preliminares al diseño de la secuencia didáctica?	
Relacional	4	¿Cuáles fueron los aspectos favorables o desfavorables de la interacción con los pares del equipo de práctica para el diseño de la secuencia?	Durante el ejercicio reflexivo se tuvo en cuenta el modo en que las relaciones interpersonales de diferentes tipos influyeron en la implementación de la secuencia. Este aspecto consistió en analizar los aspectos que funcionaron de las relaciones con los pares y tutores en el espacio de práctica y cuales se pueden mejorar en el futuro.
Relacional	5	¿Qué aspectos resultaron favorables o desfavorables de la interacción entre los tutores de práctica y la maestra en formación?	
Analítica	6	¿Qué indicios tuvo la maestra en formación acerca de funcionamiento de la secuencia durante su implementación?	Con el fin de profundizar en los elementos que permitieron el avance exitoso de la secuencia didáctica, se consideró pertinente el análisis tanto de la experiencia de la maestra como de los registros que se manejaron en la implementación y concepción de esta.
Analítica	7	¿Qué mejoras requirió la secuencia didáctica a lo largo del proceso de su diseño? ¿Qué tan eficaces fueron estas mejoras?	

La segunda fase, llamada atención a la actuación, contó con una duración de un (1) mes y estuvo basada en la formulación de una batería de preguntas que permitió guiar las etapas en las que se analizó las experiencias vividas para realizar la concepción de alternativas.

La tercera fase, denominada concienciación, se dio a través del análisis y comparación de las reflexiones alrededor de las implementaciones realizadas por medio de diarios de campo para darle respuesta a la batería de preguntas realizada. Con base en estas respuestas, se definen los alcances que tiene de la secuencia didáctica y sus posibles limitaciones. Esta toma de conciencia se realizó frente a la puesta en práctica de la secuencia didáctica.

Finalmente, durante la fase de exploración de alternativas, se configuraron algunas posibilidades de mejora en la concepción de la secuencia didáctica para el fomento de las habilidades científicas, para futuras implementaciones de la misma. Se establecieron partir del análisis de los alcances para que estos se conserven en futuras implementaciones entregando pautas clave para el futuro desempeño de los mediadores en la enseñanza de las habilidades. Mientras que, de frente a las limitaciones, se analizaron a profundidad los aspectos que las constituyeron, para posteriormente definir posibilidades para subsanarlas en futuras implementaciones.

6.1. Aplicación del modelo

El siguiente análisis reflexivo sobre las evidencias documentales permitió mostrar el tipo de contribución de la secuencia didáctica al fomento de las habilidades científicas con su implementación. Tanto la comparación y clasificación de materiales dado en el Museo Interactivo Maloka como los procesos de inferencias sobre las interacciones bióticas de los murciélagos en el Museo de la Salle, mostraron procesos enmarcados en las expectativas de la maestra en formación, pues aportaron al impacto de la secuencia tanto hacia la maestra como a los niños durante su

implementación. Así mismo, del ejercicio se reconoce la manera en la que las apropiaciones teóricas desde el modelo constructivista y las habilidades científicas, en tanto contenidos enseñables, posibilitaron comprender y aprovechar las nociones previas de los estudiantes sobre los fenómenos electrostáticos, relaciones bióticas y ontogenéticos.

Este análisis consistió en tomar las preguntas indicadas en la batería referenciada en la tabla 4 y construir una respuesta de base reflexiva frente a los aspectos documentales, motivacionales, relacionales y analíticos definidos para clasificar las preguntas y dinamizar las respuestas reflexivas sobre estas.

6.1.1. Aspecto documental

En el siguiente apartado se analizarán las evidencias identificadas sobre el cumplimiento del propósito de la secuencia, esto respondiendo a la primera pregunta planteada para la batería de preguntas referida en la tabla 3: ¿cuáles fueron las evidencias tenidas en cuenta acerca del cumplimiento del propósito de la secuencia didáctica?

Buscando indagar en la anterior pregunta se analiza a los documentos que dieron cuenta de los acontecimientos de las dos intervenciones realizadas, se destacan los diarios de campo realizados por las compañeras de la práctica y la maestra en formación. Por un lado, estos documentos permitieron el análisis de las implementaciones desde una mirada activa por parte de la maestra en formación mientras tomaba el rol de educadora durante estas intervenciones, pero también desde una mirada pasiva de las compañeras de practica quienes, si bien no asumieron un rol de acción durante las actividades, llevaron registro escrito de estas, lo que permitió vislumbrar posibles acciones de mejora y la inserción de nuevos aspectos pertinentes sobre las implementaciones con expectativas al cumplimiento exitoso de los objetivos de la secuencia

didáctica. Por otro lado, como resultado de la investigación también se muestra la implementación realizada en el Museo Interactivo Maloka, siendo el acto de cierre el más memorable del ejercicio, en donde los niños fueron capaces de comparar los materiales explorados y clasificarlos en su propia serie triboeléctrica. Así mismo, de este ejercicio también se rescatan las intervenciones de los niños respecto a la actividad en el Museo de la Salle, como elemento agradable y pertinente para la investigación se exalta la oportunidad de escuchar a los niños eludirlas características de los murciélagos según sus relaciones bióticas. En ese sentido, estos elementos dan cuenta del cumplimiento de la secuencia didáctica con respecto al fomento de las habilidades científicas de comparación, clasificación e inferencia.

Como último elemento de reflexión del presente apartado, se destacan las realimentaciones realizadas por los tutores de práctica, así como los maestros titulares de los espacios de práctica. Si bien estas realimentaciones no cuentan con un documento que pueda ser utilizado como anexo debido a que se realizaron de forma verbal, resultaron de gran influencia en el presente ejercicio reflexivo realizado por la maestra en formación. Las realimentaciones verbales recibidas relacionadas al manejo de los grupos, al control de la voz, a las conversaciones realizadas con los visitantes o con el manejo de los recursos utilizados en las intervenciones permitieron que el ejercicio de reflexión crítica fluyera adecuadamente al momento de plantear aspectos de mejora en las implementaciones.

6.1.2. Aspecto motivacional

Si bien es importante exaltar el aspecto documental en la investigación, también lo resulta el aspecto emotivo de la misma. El ejercicio investigativo cobra sentido para la maestra en formación debido a que atraviesa vitalmente su ejercicio docente. En ese orden de ideas, a continuación, se

expresan los sentires que la maestra en formación identificó como los más significativos, evocando ante todo la justificación y el grado de importancia que tuvieron las apropiaciones teóricas preliminares adquiridas para las implementaciones.

El primer elemento emotivo que se presenta aquí es la incertidumbre; elemento presente en el desarrollo del ejercicio investigativo por los cuestionamientos de pertinencia sobre las sesiones didácticas propuestas. Adicionalmente, para la maestra en formación resulta importante plasmar las dudas de cómo las actividades respondían efectivamente a las visitas de los espacios seleccionados. De esta manera, los dos elementos que componen la incertidumbre para la maestra conllevaron a establecer una reflexión crítica sobre las decisiones tomadas durante las implementaciones en miras a posibles mejoras en el ejercicio.

Como segundo elemento emotivo se presenta la satisfacción hacia ciertas decisiones tomadas durante las sesiones de la secuencia: los indicios que evidenciaban que la implementación fue apropiada para las visitas. Este sentir tuvo que ver con la identificación las actitudes de los niños durante las actividades, lo que provocó que la experiencia generada cumpliera con los objetivos de la secuencia. Además, este elemento emotivo puede soportarse por la apropiación de ciertos conceptos por parte de los niños al acercarse a la secuencia didáctica, tales como la organización de la serie triboeléctrica en la implementación en el Muso Interactivo Maloka o las interacciones bióticas de los murciélagos presentados en la segunda sesión de la secuencia didáctica llevada a cabo en el Museo de Ciencias de la Salle.

Como último elemento emotivo, se propone el ánimo mejora continua de la práctica y de la implementación de la secuencia. Esta motivación impulsó la presente reflexión, pero también la implementación realizada en conjunto con las compañeras de la práctica en los espacios. De esta

manera, se recibieron los comentarios de los docentes y maestros titulares acompañantes de las implementaciones, fungiendo como posibilitadores del ejercicio investigativo en otros espacios.

En ese sentido, los sentires o elementos emotivos mencionados fueron significativos al permitir reconocer las fortalezas tanto de la secuencia didáctica como de la maestra en formación al llevarla a cabo, posibilitando llevar reflexiones acordes a las experiencias y las expectativas. Dicha mirada reflexiva permitió la consolidación de posibilidades de mejora para la secuencia didáctica. En cuanto a las apropiaciones teóricas adquiridas preliminar a cada una de las implementaciones, así como al diseño de la secuencia didáctica fueron pertinentes en tanto constituyeron las bases conceptuales y metodológicas de la misma. Aspectos conceptuales como la electrización, la ontogenia e interacciones bióticas adquiridas por la maestra en formación para la concepción de la secuencia resulto ser vital para la implementación de esta. De la misma manera la adquisición de conceptos relacionados al modelo constructivista o a las habilidades científicas constituyeron la mirada metodológica con miras a las implementaciones llevadas a cabo, permitiendo analizarlas profundamente para identificar los aspectos de dichas miradas metodológicas que resultaron de utilidad en el cumplimiento de los objetivos de la secuencia.

6.1.3. Aspecto relacional

En el presente apartado se analizarán a profundidad los aspectos favorables y no favorables que se dieron en las relaciones de la maestra en formación, tanto con las compañeras de práctica como con los tutores y maestros titulares en los espacios de práctica. De esta manera, se analizará cómo influyeron estos aspectos tanto en la implementación de la secuencia didáctica como en el ejercicio reflexivo posterior.

Como primer escenario, se muestran las relaciones con las compañeras de practica vistas aquí como pares del ejercicio. Los espacios de interacción tuvieron aspectos favorables respecto con la implementación de la secuencia, toda vez que la comunicación asertiva con la mayoría de las integrantes del equipo resultó correcta y llevada a cabo a tiempo para la realización de las intervenciones. Frente a las posibles situaciones desfavorables o de desacuerdo que llegaron a afectar las implementaciones y, por lo tanto, el correcto funcionamiento de la secuencia, se debieron en su mayoría a las confusiones acerca la infraestructura de las instalaciones y las dudas sobre cómo aprovechar los elementos de estas. Así, dando oportunidad a interpretar estas situaciones de desacuerdo como correcciones al ejercicio o acciones de mejora para la implementación.

El último escenario que resulta importante evocar, es el de la interacción con los tutores y mediadores del espacio de práctica. En cuanto a los aspectos favorables de la interacción se destacan las retroalimentaciones oportunas y pertinentes tanto en las etapas de concepción y realización de los diseños como en el momento de las implementaciones. Estas retroalimentaciones aportaron a la reflexión dentro de los espacios y, por lo tanto, dieron paso a los ajustes efectuados en los diseños. Así mismo, las recomendaciones realizadas por los mediadores y tutores, si bien contaron con registros orales, fueron aprovechados e incluidos en la etapa de exploración de alternativas por considerarse de gran valor durante la ejecución del trabajo de investigación e implementación.

6.1.4. Aspecto analítico

Para finalizar el apartado referente a las respuestas a la batería de preguntas, se presenta el aspecto que permitió analizar el ejercicio y la implementación de la secuencia didáctica. En este último

aspecto se tomó en cuenta los argumentos teóricos necesarios para el análisis profundo de los indicios que dan cuenta de la correcta implementación de la secuencia en los niños partícipes de esta implementación.

Con respecto a los indicios percibidos por la maestra en formación durante las implementaciones, se destaca como elemento primordial la participación activa de los niños durante estas, en tanto indicador de una correcta implementación, ya que se ha demostrado que el aprendizaje de los niños requiere de la creación de “ambientes de aprendizaje interesantes y desafiantes que alienten la participación activa de los estudiantes es un reto para los maestros” (Vosniadou, 2006, p. 9). Por lo que los ejercicios planteados e implementados en la secuencia llegan a demostrar el fomento adecuado de la participación activa durante las intervenciones de las propuestas didácticas. Las actitudes positivas observadas en los niños durante las actividades llevadas a cabo como la frotación de materiales de la serie triboeléctrica realizada en el Museo Interactivo Maloka o la acción de armar las maquetas que representaron los tipos de murciélago explorados en la sesión del Museo de la Salle, dan cuenta de la pertinencia de las actividades propuestas en la secuencia didáctica llevadas a cabo en cada una de las sesiones. En suma, a esto se ha recomendado a los maestros proporcionar “a los estudiantes actividades manuales, como experimentos, observaciones, proyectos, etcétera” (Vosniadou, 2006, p. 9) lo cual se cumple del mismo modo en la implementación de las propuestas en las dos sesiones realizadas.

Así mismo, los comentarios y conversaciones de los niños compartidas tanto con los compañeros de los equipos compuestos en las sesiones como con las maestras en formación presentes o las maestras acompañantes responden a la creación de un ambiente cooperativo que aporta al aprendizaje de los niños, esto debido a que “las actividades sociales son interesantes por sí mismas y ayudan a mantener a los estudiantes involucrados en su trabajo académico”

(Vosniadou, 2006, p. 11). A este aporte se suma la composición de equipos por parte de los niños como propuesta escrita tanto en la sesión llevada a cabo en el Museo Interactivo Maloka como en el Museo de Historia Natural de la Salle.

Retomando la pregunta por las posibles acciones de mejora sobre la secuencia didáctica, se presentan dos momentos específicos: durante proceso de diseño y la implementación de estas mejoras. Así, se encontró la manera en la que estas constaron de cambios tanto semióticos como procedimentales nacidos del análisis de la población con la que se implementaría y el tipo de actividades que se realizarían. Dentro de los cambios realizados se estableció brindar pines de murciélago como ritual de cierre o la implementación de términos lego en las intervenciones sobre la serie triboeléctrica y sus relaciones de frotamiento, permitiendo la fluidez que esperaban los tutores. Además, los comentarios de los maestros titulares de las instituciones de los espacios de practica permitieron enriquecer tanto la conceptualización metodológica de la secuencia como la aplicación de estas en las implementaciones.

En ese orden de ideas, la eficacia de estas mejoras radicó en la necesidad de espacios de cierre adecuados para la implementación de los murciélagos. Esto respondiendo a la necesidad de cierres significativos y coherentes con las actividades planteadas en la actividad relacionada con la ontogenia y las interacciones bióticas de los murciélagos. De la misma forma la implementación de términos lego en las intervenciones sobre la serie triboeléctrica y sus relaciones de frotamiento permitieron la correcta utilización de los conceptos triboeléctricos y acerca de la electrización con las poblaciones infantiles participantes en las implementaciones de la secuencia didáctica.

6.2. Cumplimiento de los objetivos del ejercicio investigativo

En el siguiente apartado se desarrolló la cuarta fase del ejercicio reflexivo, aquel que plantea la importancia de la exploración de alternativas para la secuencia didáctica y la conversación que suscitó la implementación de la secuencia. En ese sentido, se tuvieron en cuenta los dos objetivos planteados relacionados con el alcance y las limitaciones de la secuencia en la pretensión de fomentar las habilidades científicas.

6.2.1. Alcances y limitaciones de la secuencia didáctica

En el cumplimiento del segundo objetivo del ejercicio investigativo se extrajeron los alcances y limitaciones de la secuencia didáctica desde las realimentaciones recibidas en el proceso de creación de la secuencia didáctica. En primer lugar, frente a la primera habilidad científica evocada en el ejercicio investigativo, a saber: la comparación, esta se refleja en las observaciones de los niños a propósito de los materiales utilizados en la implementación realizada en Maloka. Lo que llevo a la segunda habilidad científica exaltada aquí: la clasificación, que se constató con la creación de una serie triboeléctrica en el momento del cierre de esta misma implementación. A su vez, estos ejercicios decantaron en la tercera habilidad, sobre la demostración de la inferencia dada en las observaciones sobre la ontogenia e interacciones bióticas de los murciélagos, realizadas por los niños participantes de la implementación llevada a cabo en el Museo de la Salle. En ese sentido, los indicios esperados y recibidos por la maestra en formación dieron cuenta del funcionamiento de la secuencia, debido a que fueron fundamentales la participación activa de los niños, así como sus intervenciones y comentarios sobre estas. Dichas intervenciones contaron con conjeturas y observaciones que daban cuenta del fomento de las habilidades como la inferencia o la comparación. Por ejemplo, los comentarios sobre los efectos del frotamiento de los materiales de la serie triboeléctrica dieron paso a la comparación y posterior clasificación de estos. Así

mismo, las preguntas sobre las interacciones bióticas de los murciélagos dieron paso a inferencias respecto a las diferencias morfológicas de las diferentes especies.

En este punto, surgió una de las limitaciones más evidentes del ejercicio, durante la planeación de los diseños para la secuencia se presentaron distintos ajustes a las versiones preliminares. Dichas versiones constaron de cambios tanto semióticos como procedimentales nacidos del análisis de la población con la que se implementaría y el tipo de actividades que se realizarían. Estos cambios sugeridos versaron sobre realizar suvenires para el cierre de la implementación y la incorporación de términos lego, elementos mencionados anteriormente.

De acuerdo con la intención investigativa, y en contraste con los ajustes realizados desde los límites de la construcción de la secuencia, se resalta la correcta articulación entre la teoría y la implementación de la secuencia por parte de la maestra en formación. Las apropiaciones teóricas sobre el modelo constructivista o las habilidades científicas permitieron comprender tanto los métodos de enseñanza como el aspecto enseñable de las habilidades respectivamente. Esto fue importante ya que permitió analizar a fondo las posibles nociones que los niños tienen sobre los fenómenos electrostáticos o sobre las interacciones bióticas de los murciélagos y aprovecharlas para así fomentar las habilidades científicas.

Así mismo, se rescata como alcance el aspecto colaborativo que se manejó en la implementación de la secuencia en los dos lugares de práctica, así mostrando la interacción con las compañeras en los espacios de practica durante la realización de la secuencia como las implementaciones. Estas interacciones resultaron favorables toda vez que la comunicación asertiva con la mayoría de las integrantes del equipo resultó correcta y analizada a tiempo para realizar las reflexiones. Teniendo el mismo efecto las interacciones con los tutores y mediadores del espacio de práctica, se destaca las retroalimentaciones oportunas y pertinentes tanto en las etapas de

concepción y realización de los diseños como en el momento de las implementaciones. Estas realimentaciones aportaron a la reflexión dentro de los espacios y por lo tanto dieron paso a los ajustes efectuados en los diseños. En ese sentido, las recomendaciones realizadas por los mediadores y tutores, si bien contaron con registros orales, fueron aprovechados e incluidos en la etapa de exploración de alternativas.

Las posibles limitaciones que envuelven a la secuencia didáctica realizada a lo largo de este ejercicio investigativo tienen que ver con su uso en espacios educativos formales, ya que no se llegó a concebir una posible adaptación o conexión entre las sesiones propuestas para los museos y las escuelas.

Por último, es necesario mencionar que otra de las situaciones desfavorables que llegaron a afectar las implementaciones y, por lo tanto, el funcionamiento de la secuencia llegó a ser las discordancias provocadas por la incertidumbre acerca de las condiciones o características tanto de los espacios donde se podría llevar a cabo la secuencia como de las visitas que serían partícipes de esta. Esto debido a que el contexto museal no necesariamente profundiza en los métodos de adquisición de las habilidades científicas en los escenarios de educación formal de dónde vienen las visitas escolares. Este escaso conocimiento de las habilidades específicas adquiridas desde la escuela por parte de los grupos escolares visitantes puede provocar posibles desconexiones entre las habilidades fomentadas en los museos y las adquiridas en la escuela.

6.2.2. Recomendaciones para la mejora didáctica

Dentro del ejercicio de implementación y de investigación del presente documento resulta coherente presentar las posibles recomendaciones a tener en cuenta para el espacio investigativo. Así, como primera recomendación, se insta a fortalecer la planeación anticipada de las

intervenciones, tanto en los aspectos teóricos como en los metodológicos. Es necesario el reconocimiento de las infraestructuras donde se llevan a cabo las implementaciones, unido a mejoras en la comunicación con pares y tutores, así como el reconocimiento de las poblaciones visitantes pueden favorecer los resultados de estas. Con base en estos reconocimientos se puede pensar en la mejora de la coherencia entre los tiempos de implementación y métodos como la cuenta en voz alta escritos en los diseños y su puesta en práctica en los espacios.

Así mismo, resulta valioso consolidar mecanismos de registro y análisis de las realimentaciones por parte de los maestros que implementan la secuencia, recursos como los diarios de campo dan paso a las reflexiones profundas que pueden facilitar los ajustes y mejoras de la secuencia didáctica. Del mismo modo, las posibles conversaciones con los compañeros entendidos como pares en la implementación de la secuencia didáctica en los diferentes espacios de práctica pueden llegar a aportar factores valiosos a las reflexiones y posibles ajustes planteados para las intervenciones.

6.2.3. Recomendaciones para la formación inicial de educadores infantiles

Una de las reflexiones más trascendentales provenientes del ejercicio investigativo realizado tiene que ver con la concepción de los educadores infantiles sobre las habilidades científicas como contenido enseñable en una secuencia didáctica en museos de ciencia. Inclusive puede llegar a ampliarse bajo la relación escuela museos. Pues a lo largo del presente ejercicio investigativo se ha podido demostrar el carácter enseñable de las habilidades científicas por medio de mediaciones intencionadas posiblemente adaptadas a espacios formales o no formales, donde se manejen las habilidades como el objetivo de enseñanza en lugar del aspecto metodológico, se han sostenido los aspectos favorables en estas actividades orientadas a que los niños:

Participen activamente en el aprendizaje, hagan predicciones con sus conocimientos previos inculcados desde el hogar y en años escolares anteriores, se asombren de fenómenos naturales, formulen preguntas, hagan predicciones, diseñen experiencias para poner a pruebas sus explicaciones. Esto exige al docente un trabajo planificado, no sólo desde la transmisión de información, para que de esta forma se contribuya a mejorar los aprendizajes, aprovechar la capacidad de asombro en los estudiantes y fomentar la participación activa disminuyendo los focos de indisciplina y apatía que se presentan en la clase tradicional. (Sosa y Dávila, 2018, p. 606)

Esto implica el reconocimiento de nociones previas de los niños sobre el mundo natural y el aprovechamiento de estas para ser corregidas de ser necesario y para ser exploradas y profundizadas. Por lo tanto, se puede concluir que para lograr el correcto fomento de las habilidades científicas resulta pertinente conceptualizar las habilidades como objetivos específicos de la enseñanza. Ya que se ha podido demostrar que los contenidos científicos como ítems planteados no necesariamente desarrollan las habilidades por sí mismos, pues “también son necesarios los conocimientos procedimentales sobre la propia ciencia centrados en los rasgos principales de la investigación científica” (Muñoz y Charro, 2017, p. 327). Teniendo en cuenta el aspecto procedimental de las habilidades científicas, se puede decir que su fomento resulta importante para la apropiación de los contenidos científicos presentados en la secuencia didáctica, pues también se ha demostrado que los participantes de la secuencia didáctica pueden desarrollar: “unas coordenadas de actuación que se apoyen en que son contenidos formativos para los alumnos, tienen sus reglas de aprendizaje, y, con independencia de las exigencias administrativas, estamos convencidos que debemos enseñarlos (aunque, como dicen algunos profesores, sólo sea para mejorar los conocimientos conceptuales).” (Pro Bueno, 1998, p. 35) En efecto se puede evidenciar la importancia del fomento de las habilidades científicas siendo estos contenidos enseñables independientemente de los contenidos científicos.

7. Conclusiones

El presente capítulo presenta las conclusiones que surgieron del ejercicio investigativo realizado, llevando a la premisa de que una secuencia didáctica contribuye al fomento de las habilidades científicas en espacios no formales como los museos de ciencias. Por lo tanto, los siguientes enunciados sobre los componentes de la secuencia didáctica, los alcances y limitaciones de esta y las recomendaciones para el fomento de las habilidades, pretenden argumentar el cumplimiento de los objetivos específicos trazados y la pregunta de investigación. Mientras que, por otro lado, se construyen las proyecciones para futuros ejercicios junto con una reflexión final sobre la articulación entre la formación investigativa en línea y la práctica.

En primer lugar, para dar cuenta de los componentes que constituyen la secuencia didáctica orientada a fomentar las habilidades científicas en los museos de ciencias, es necesario reafirmar la importancia de la organización de la misma a partir de objetivos de aprendizaje de carácter procedimental y axiológico. Así entonces, se destacan las actividades y momentos que hacen parte de esta secuencia, tales como las aperturas en las cuales se muestran características importantes como las preguntas problematizadoras de la realidad, componentes que resultan indispensables para el fomento de las habilidades porque es conveniente en una secuencia tener la “posibilidad de obtener varias respuestas entorno a una pregunta, para ponderarlas, debatirlas inteligentemente con la participación activa de todos” (Arias y Torres, 2017, p. 44). Esto lleva a un posterior momento de acción en el que la participación activa resulta ser un componente relevante en el cumplimiento de los objetivos ya que en el momento en que los niños resultan ser activos por medio de la participación se ayuda a los niños a “orientar sus metas, al construir sobre su deseo natural de explorar, entender cosas nuevas y dominarlas” (Vosniadou, 2006, p. 9). En conjunto estos

momentos y actividades dan forma los objetivos relacionados con la definición de componentes de la secuencia didáctica.

En segundo lugar, para desarrollar el segundo objetivo específico que versa sobre los alcances y limitaciones de la secuencia didáctica en su aporte al fomento de habilidades científicas, se puede decir que este cumple con los objetivos de aprendizaje trazados. Esto se evidencia al notar características clave para el fomento de las habilidades como “los objetivos retadores, previamente señalados, expresados en preguntas problémicas que impliquen búsqueda y confrontación de respuestas” (Arias y Torres, 2017, p. 44). Pero también se refleja en las actividades introductorias previamente profundizadas que se encuentran en los dos diseños didácticos, donde las preguntas problematizadoras resultar provechosas para las actividades y el fomento de las habilidades científicas.

En ese sentido, se nota el fomento de habilidades como la inferencia por parte de los niños al inferir la ontogenia de los murciélagos basados en las interacciones bióticas. Al darse espacios en los diseños para las preguntas participativas de los niños sobre la alimentación o características de los murciélagos, los cuales son aprovechados por los niños debido a una mediación de los momentos apropiada por parte del educados, se da cuenta de cómo la secuencia didáctica da lugar al fomento de habilidades como la inferencia. Así mismo, los momentos de acción delimitados en el diseño didáctico sobre los fenómenos electrostáticos donde se invita activamente a la frotación de distintos materiales contra el tubo PVC y la posterior clasificación al ordenar dichos materiales es la serie triboeléctrica, dan cuenta del cumplimiento del fomento de las habilidades.

Así mismo, se identificaron limitaciones relacionadas con la posible conexión de la indagación sobre el fomento de las habilidades científicas en espacios de educación no formal como los museos y sobre la adquisición de estas habilidades en las escuelas como espacios de

educación formal. A este asunto se sumó el cómo la secuencia didáctica fue diseñada y validada bajo los presupuestos la didáctica museal, lo que impide que los resultados sean extrapolables a los contextos escolares.

En tercer lugar, frente al tercer objetivo específico que refiere a las posibles recomendaciones para el ejercicio investigativo sobre el fomento de las habilidades científicas en museos se considera un aspecto interesante la indagación sobre la posible conexión entre este fomento en los museos y la adquisición de estas en las aulas de los espacios de educación formal. Así como el aprovechamiento de recursos de documentación como lo son los diarios de campo, ya que estos resultan ser una herramienta que permite recopilar información de las intervenciones para la reflexión y la posible reformulación de las actividades o momentos planteados.

Por el lado de las proyecciones, es posible indagar el cómo se potencia la enseñanza y el aprendizaje de estas tanto en la escuela por medio de su fomento en los museos de ciencia. La posibilidad de nutrir la conexión entre estas dos instituciones educativas junto con la posibilidad de explorar diferentes habilidades científicas a fomentar puede dar paso a posibles preguntas orientadoras que guíen nuevos ejercicios investigativos tales como ¿Cómo la secuencia didáctica puede desarrollar las habilidades como la inferencia, la comparación y clasificación en el aula en conjunto con los museos de ciencia?

Para continuar, en torno al aspecto formativo del presente ejercicio investigativo es posible concluir que se presenta la percepción de la maestra en formación con respecto a la formación recibida dentro de la línea de investigación formación, pedagogía y didáctica, en el que la formación sobre fundamentos epistemológicos, metodológicos, en el campo de la didáctica museal con población infantil, así como las herramientas de investigación adquiridas dentro de esta línea influyeron en las intervenciones y participaciones dentro de los espacios de práctica y resultaron

ser aprovechadas tanto en la construcción como en la aplicación de la secuencia didáctica. Aspectos como métodos de organización de ideas para trabajo de grado o la guía para la formulación de la pregunta orientadora adquiridos en los espacios de la línea, son analizados por la maestra en formación para dar cuenta de la pertinencia de la formación brindada durante el proceso investigativo. Gracias a la articulación con espacios académicos propios de la carrera como el seminario de ciencias naturales se complementó la formación para la concepción e implementación de la secuencia y, por lo tanto, para el cumplimiento de los objetivos trazados para el ejercicio investigativo.

En general, los aportes teóricos recibidos por parte de la línea resultaron ser pertinentes tanto en los momentos de organización de información como en la implementación de las propuestas llevadas a cabo en los espacios de práctica. Pues estos aportaron métodos de investigación teórica provechosos a la hora de nutrir la construcción de la secuencia didáctica. Esta formación en conjunto con las orientaciones prestadas por los tutores y los mediadores titulares de las instituciones de práctica, como lo son el Museo Interactivo Maloka y el Museo de Ciencias Naturales de la Salle, donde se hizo posible la validación de la secuencia didáctica con la orientación de los maestros mediadores en conjunto con los tutores de la Universidad Pedagógica Nacional. Dicha orientación permitió la aplicación exitosa de la secuencia y por lo tanto el cumplimiento y conclusión de los objetivos del presente ejercicio investigativo.

Para complementar lo desarrollado, como aporte a la licenciatura en educación infantil de la Universidad Pedagógica Nacional, por medio de este ejercicio investigativo se resalta la primera recomendación para que invita a concebir las habilidades científicas como un contenido necesario para el educador infantil en la construcción de secuencias didácticas destinadas a llevarse a cabo en museos de ciencias. Dejando incluso la posibilidad de concretar una conexión explícita entre

los espacios educativos formales y los escenarios informales como los museos de ciencias que la licenciatura ofrece como escenarios de práctica. Es posible es un ejercicio investigativo que profundice en esta relación aporte a la alfabetización científica en niños y niñas de cuatro a seis años.

8. Referencias bibliográficas

- Alderoqui, S. y Pedersoli, C. (2011). *La educación en los museos*. Ediciones Paidós.
- AlShamsi, A. S. (2024). WebQuests in Inquiry-Based Learning in Online Assessment of Teacher Education: From a Theory to Practice. *Creative Education*, 15, 68-91.
- Alsina, A., Batllori, R., Falgás, M., Güell, R. y Vidal, I. (2014). *¿Cómo hacer emerger las experiencias previas y creencias de los futuros maestros? Prácticas docentes desde el modelo realista*. *REDU-Revista de Docencia Universitaria*, 14(2), 11-36.
- Ares, F. (2002). Función de los museos de la ciencia en nuestra sociedad. *La divulgación tecnocientífica en acción* 2, (47) pp. 497-508
- Arias, D. y Torres, E. (2017). Unidades didácticas. Herramientas de la enseñanza. *Noria Investigación Educativa*, 1(1), 41-47.
- Botero, N. (2010). *La relación museo-escuela, desde la perspectiva de la institución museística*. (Trabajo de grado). Universidad de Antioquia.
- Bouche, S. y Allard, M. (1998). *Educación en el museo: un modelo teórico de pedagogía museal*. Hurtubise HMH.
- Burgos, C. (2011) [Reseña sobre *La educación en los museos: De los objetos a los visitantes*] Silvia Alderoqui y Constanza Pedersoli (2011). *Archivos de Ciencias de la Educación*, 4a. época, 5(5). 271
- Collantes, B. y Escobar, H. (2016). Desarrollo de la hipótesis como herramienta del pensamiento científico en contextos de aprendizaje en niños y niñas entre cuatro y ocho años de edad. *Psicogente*, 19(35), 77-97.
- Cubas, N. y Cubas, L. (2022). *Actividades lúdicas en el desarrollo de habilidades básicas del pensamiento científico en niños y niñas del nivel inicial Sungaroyali de Puerto Bermúdez*. (Trabajo de grado). Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión.
- DANE. (2014). Boletín Técnico. *Encuesta de consumo cultural*.
- de Salles Oliveira, Cecília Helena. 2014. "Museos De Historia Y producción De Conocimientos: Cuestiones Para El Debate". *Procesos. Revista Ecuatoriana De Historia* 1 (40): 117-36. <https://revistas.uasb.edu.ec/index.php/procesos/article/view/1790>
<https://doi.org/10.29078/rp.v1i40.528>.
- Di Mauro, M., Furman, M. y Bravo, B. (2015). Las habilidades científicas en la escuela primaria: un estudio del nivel de desempeño en niños de 4to año. *revista electrónica de investigación en educación en ciencias* 10(2), 1-10.
- Todino, M. y Campitiello, L. (2025). Museum education. *Encyclopedia*, 5(1), 3.

- Figuerola, I., Pezoa, E., Elías, M. y Díaz, T. (2020). Habilidades de pensamiento científico: Una propuesta de abordaje interdisciplinar de base sociocrítica para la formación inicial docente. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 19(41), 257–273.
- Furman, M. (2018). La educación científica en las aulas de América Latina. En *El Estado de la Ciencia 2018. Principales Indicadores de Ciencia y Tecnología Iberoamericanos / Interamericanos* (pp. 47-72). RICYT-OEI.
- Gómez, C. (2020). Creencias sobre la relación escuela-museo: Estudio prospectivo en la Facultad de Educación de Segovia. *Investigación en la Escuela*, (101), 58–69.
- González, M., Kaplan, J., Reyes, G., y Reyes, M. (2010). La secuencia didáctica, herramienta pedagógica del modelo educativo ENFACE. *Universidades*, (46), 27-33.
- Gravel, E. (2021). *El murciélago*. [NubeochoINCLUIR EDITORIAL]
- Kaya Dilmen, H. y Kırıcı, N. (2022). Transformation of science museums into science centers as a reflection of active learning in museum education on architecture, *Journal of International Museum Education*, 4(1), 34-54.
- Luna, U. (2018). *Aprender en el museo. un recorrido por la historia de los museos de gipuzkoa. Learning in museums: the historical development of museums in Gipuzkoa*. Enseñanza de las Ciencias Sociales. 17, 37-49. <https://doi.org/10.1344/ECCSS2028.17.4>
- Maloka. (2022). *Política educativa maloka*. Versión 2.
- Maloka. (2023). *Habilidades básicas*.
- Maloka. (2023). *Maloka: 25 Años Inspirando Mentes*.
- Morales, L. y Guevara, M. (2025). Museos de ciencia y su relación con el uso de habilidades de razonamiento científico: una revisión sistemática. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 22(1), 1103.
- Muñoz, J., y Charro, E. (2017). Los ítems PISA como herramienta para el docente en la identificación de conocimientos y habilidades científicas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14(2), 317–338. <http://hdl.handle.net/10498/19220>
- Murriello, S. (2017). Museos de ciencia y tecnología: ¿problematizar o divertir? En Gasparri, E. Cassasola, M. (8) *lupas sobre la Comunicación de la Ciencia*. Universidad Nacional de Rosario.
- Museo de La Salle. (2008). El Museo de La Salle como agente de cambio social y desarrollo. *Revista de la Universidad de La Salle*, (47), 155-164.
- Narváez, A. (2010). Modelos pedagógicos y modelos comunicativos desde las funciones del lenguaje. *Pedagogía y Saberes*, (32), 7–22. Universidad Pedagógica Nacional.

- Ochoa, N., Londoño, M. (2018). *El Museo de Ciencias Naturales de La Salle como un espacio educativo: el fomento de competencias científicas a través de la elaboración e implementación de material didáctico*
- Ordóñez, O. (2003). Hipótesis, experimentos e inferencias en el niño: una propuesta de análisis. En B. C. Orozco (Ed.), *El niño: científico, lector y escritor, matemático*. Cali, Colombia: Artes Gráficas del Valle Editores. (pp.41-69).
- Ortiz Rivera, G. y Cervantes Coronado, M. (2015). La formación científica en los primeros años de escolaridad. *Panorama*, 9(17), pp. 10-23.
- Osorio, A. (2009). *Habilidades científicas de los niños y niñas participantes en el programa de pequeños científicos de Manizales*. Universidad de Manizales.
- Peinado, R., Aguilar, D., Solé, A. y El Hajmouni, Y. (2022). Implementación y análisis de un patio científico en la etapa de Educación Infantil. *Didacticae*, (11), pp. 188-206.
- Peterson, S. y French, L. (2008). Supporting young children's explanations through inquiry science in preschool. *Early Childhood Research Quarterly*. 23. 395-408.
- Pineda, D., Torres, N. y Vargas, E. (2022). Los museos de ciencias: alcances y perspectivas en el campo educativo. Revista Interamericana de Investigación. *Educación y Pedagogía*, 16(1), pp. 239-268.
- Poveda, A. (2018). *La institución del museo: origen y desarrollo histórico*. Publicaciones Didácticas (pp. 80-112).
- Pro Bueno, A. (1998). ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en las clases de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 16(1), 21–41. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.4142>

- Restrepo De Mejía, F. (2007). *Habilidades investigativas en niños y niñas de 5 a 7 años de instituciones oficiales y privadas de la ciudad de Manizales*. Biblioteca CLACSO.
- Rickenmann, R., Angulo, F. y Soto, C. (2012). *El museo como medio didáctico*. Universidad de Antioquia.
- Ruiz, G. (2011). El lugar de la comparación en la investigación educativa. *Revista Latinoamericana de Educación Comparada*.
- Saldarriaga-Zambrano, P. , Bravo-Cedeño, G. , y Loo-Rivadeneira, M. (2016). La teoría constructivista de Jean Piaget y su significación para la pedagogía contemporánea. *Dominio De Las Ciencias*, 2(3 Especial), pp. 127–137.
- Samarapungavan, A., Patrick, H. y Mantzicopoulos, P. (2011). What Kindergarten Students Learn in Inquiry-Based Science Classrooms. *Cognition and Instruction*. 29. Pp.416-470.
- Silverman, L. (1995). Los museos en una nueva era: los visitantes y la construcción de significado. Centro de construcción de historia en América, Universidad de Indiana, Bloomington, IN 47405.
- Sosa, J. y Dávila, D. (2019). *La enseñanza por indagación en el desarrollo de habilidades científicas*. *Educación y Ciencia*, 23, 605-624.
- Todino, Michele y Campitiello, Lucia. (2025). MUSEUM EDUCATION. *Encyclopedia*. 5. 3. 10.
- Universidad Pedagógica Nacional. (2021). *Reglamento por el cual se establecen las orientaciones generales para el desarrollo de las modalidades de trabajo de grado en los programas de pregrado y posgrado de la Facultad de Educación*. https://educacion.upn.edu.co/wp-content/uploads/2024/06/Reglamento-modalidades-trabajo-de-grado-CFED-2-DIC-2021_ajuste-art-15-y-16-1.pdf
- Vosniadou, S. (2006). *Cómo aprenden los niños*. Centro Nacional de Evaluación para la Educación Superior.
- Zabala, A. (2008). *La práctica educativa. Cómo enseñar*. Cooperativa editorial Magisterio.

Anexos

Anexo 1. Secuencia didáctica

Anexo 1. 1. Primera sección

Tribolocos

Exploraremos con las cargas en reposo

Versión de la actividad 001

AUTORES: Saray Judith Rubiano Velandia

Sofía Alejandra Camargo Henao

Nota: Si esta es una actividad que se desarrolla dentro de un proceso educativo de mayor alcance, debe entenderse como parte de una propuesta pedagógica respaldada por documento adicional.



1. INTRODUCCIÓN

La electricidad suele estar presente en nuestro entorno cotidiano, en forma de artefactos conectados a la fuente de suministro: el horno microondas o las luces que iluminan nuestra casa. Sin embargo, para entender qué sucede cuando las cargas se mueven es necesario primero averiguar qué sucede con los fenómenos eléctricos con los que nos relacionamos a diario en ausencia de conexiones eléctricas: es decir con las cargas en reposo o carga electrostática. Ese pequeño “corrientazo” que sentimos al tocar a otra persona luego de que nuestro cuerpo o ropa haya estado en contacto con ciertas superficies o la capacidad de un globo de “erizar” nuestro cabello, son ejemplos cotidianos de estos fenómenos electroestáticos, pero ¿Qué sucede aquí? ¿por qué se dan estos fenómenos? Aquí es donde la *serie triboeléctrica* entra en juego para clasificar diferentes materiales a partir de sus propiedades para atraer o repeler a otros, gracias a la acción de frotamiento de un tubo de material PVC. Con este recurso será posible responder preguntas clave como: ¿por qué algunos materiales “toman” carga mientras otros los “ceden”? ¿qué sucede cuando la fricción genera ese comportamiento entre dos materiales? ¿Cómo fue que la humanidad aprendió a generar carga a partir del estudio de este comportamiento?

2. OBJETIVOS

- Identificar el comportamiento de diferentes materiales para observar el fenómeno electrostático y clasificar diferentes materiales de la serie triboeléctrica.
- Inferir las relaciones entre la electrización del tubo de PVC y la carga eléctrica en el generador de Van de Graff.

3. HABILIDAD Y ACTITUD DE LA CIENCIA A PROMOVER

- Contrastar diferentes efectos de la electrización del tubo PVC provocados por frotamiento de este con distintos materiales de la serie triboeléctrica.
- Fomentar la motivación de niños y niñas hacia los fenómenos electrostáticos mediante la visualización de sus efectos en situaciones cotidianas.

4. PREPARACIÓN LOGÍSTICA

PÚBLICO OBJETIVO	Infantil de 4 a 6 años
DURACIÓN ESTIMADA	30 minutos
ORGANIZACIÓN DEL ESPACIO DE TRABAJO	Previo al encuentro: preparar el material para los grupos: Kit de materiales (tubo de PVC, bolsas plásticas, madeja de lana, bola de papel aluminio y trozo de cuero natural) y maqueta (serie Triboeléctrica) Momento 1: Un momento detonante Momento 2: ¡Manos a la obra! Momento 3: Armemos nuestra Serie Triboeléctrica
CAPACIDAD	Máximo 30 niños y niñas con adultos acompañantes

5. MATERIALES

MATERIAL	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
Tubo de Cloruro de Polivinilo (PVC)	6	tubos de PVC de 60 cm
Algodón o cuero natural	6	paños de algodón o trozo de cuero natural (10 cm x 10 cm)
Bolsas	6	bolsas plásticas previamente cortadas en tiras y unidas con hilo
Papel aluminio	1 rollo	seis bolas de aluminio (tamaño de un octavo de pliego)
Hojas de papel	10	papel picado de varios colores
icopor	1	bolsa pequeña
Cinta	1	rollo de cinta

MATERIAL	CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
Lana	6	madejas de lana de cualquier color
Hilo	1	Carrete de hilo de cualquier color
Cartón piedra (carteles)	6	trozo de cartón (20 cm x 40 cm)
Bolsas plásticas	6	Bolsas cortadas en tiras y atadas por un hilo

6. ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

Para el desarrollo adecuado de la actividad educativa ten en cuenta los siguientes momentos que se orientan a cumplir el propósito de la actividad.

Apertura (7 minutos): *Un momento detonante*

El mediador inicia la interacción indagando aquellas situaciones previas a la visita en las que han vivenciado los efectos del fenómeno eléctrico con cargas en reposo; para ello, hará preguntas sugestivas que no requieren ser contestadas por cada niño, pues se trata de una exploración de ese contacto previo con el fenómeno. Retomará algunas respuestas para dinamizar la conversación sobre los efectos que en situaciones cotidianas podemos relacionar con los fenómenos electrostáticos. Luego se procederá con una demostración de la generación de carga, en la que el rol del maestro acompañante permitirá cumplir el propósito de que niños y niñas ganen en confianza para involucrarse en las siguientes actividades, mermando así el temor a la electricidad.

Se invitará a que cinco niños y niñas de seis años ingresen a jaula de Faraday. Mientras los voluntarios se motivan a hacerlo, el mediador recomendará que se ubiquen en el área central y alejados de las barras metálicas. Así, la jaula protegerá a los participantes ante la descarga eléctrica controlada, reiterando que esta vivencia no representa ningún riesgo alguno para la salud o la vida y que, por el contrario, la jaula nos da la protección necesaria ante este fenómeno natural al que comúnmente llamamos “rayo”.

Desarrollo (15 minutos): *¡Manos a la obra!...*

En este momento se desarrollará la actividad central que consiste en electrizar un tubo de material PVC con distintos materiales y contrastar los efectos visibles en forma de atracción sobre otros objetos y cuerpos. Para ello se organizarán equipos de 5 niños y niñas quienes recibirán la instrucción de frotar, de manera vigorosa, los tubos de material PVC con paños de algodón y observar su efecto sobre las bolsas de plástico. Se guiará paso a paso el proceso de electrización del tubo de material PVC con otros materiales, repitiéndose la observación de los efectos sobre las bolsas de plásticos. Mientras se explora el efecto de la electrización del PVC sobre otros objetos, dependiendo del material con el cual este haya sido frotado, el mediador introducirá el concepto de carga mencionando que los distintos materiales que se están usando

están compuestos por pequeñas partículas¹³ que creemos tienen la forma de diminutas pelotas y que estas tienen una importante propiedad¹⁴ que hace posible, en ciertas ocasiones, que unos cuerpos sean atraídos por otros. En consecuencia, los niños sabrán que el tubo de color blanco tiene la capacidad de “recibir” la carga del paño, del papel y del aluminio. A los materiales que “reciben” carga los llamaremos negativos y son aquellos a los que les agrada más recibir regalos, mientras que a los que “regalan” carga los llamaremos positivos y son aquellos a los que les gusta dar regalos. El regalo que se da o recibe lo llamaremos carga.

Cierre (8 minutos): armemos nuestra Serie Triboeléctrica

Una vez terminada la experimentación correspondiente al segundo momento, se procederá a la clasificación de los materiales usados en la frotación del tubo de material PVC (al que en dicho momento llamamos tubo blanco para facilitar su identificación visual y concentrar el interés en los materiales que lo frotaban y no tanto en el material del que este está hecho). La Serie Triboeléctrica está diseñada en dos secciones, la izquierda en la que se organizan materiales generosos en ceder carga, llamados positivos y la derecha para aquellos materiales que reciben carga, llamados negativos. Por lo que, los niños deberán ubicar los tres materiales que ceden su carga de los más positivos a los menos positivos, según como hayan evidenciado el efecto de atracción del tubo blanco sobre las tiras de plástico y, por último, ubicarán los dos materiales que reciben carga (PVC y plástico) de los menos negativos a los más negativos. De esta manera, la actividad concluye con la ubicación de iconos que representan cada material usado en la experimentación. La siguiente figura muestra la organización correcta de los iconos correspondientes a los cinco materiales.

¹³ El término partícula es de carácter lego y resulta más adecuado en comparación con el de átomo o molécula, en la interacción con niños y niñas del rango etario 4 a 6 años.

¹⁴ El término propiedad puede ser reemplazado por términos lego como pueden ser: cualidad, rasgo o característica propia de cada material.

Organización ideal de materiales en la serie triboeléctrica



7. PASO A PASO

Momento 1.

Saludo y bienvenida:

El inicio de este momento se da cuando el mediador saluda al grupo y menciona que en la sala Alta Tensión tendrán la posibilidad de vivenciar los efectos de un importante fenómeno natural, como lo es el fenómeno eléctrico. A continuación, indagará si alguna vez los niños y niñas han sentido un corrientazo al tocar una puerta o a una persona, o si han visto u oído un pequeño chispazo al desprender la cobija luego de haber dormido. En este momento es posible hacer preguntas sugestivas como: ¿Han visto algo así antes? ¿qué pasó? ¿cómo se sintieron en ese momento? Así se propondrá una conversación sobre los efectos que en situaciones cotidianas podemos relacionar con los fenómenos electrostáticos. Luego se procederá con una demostración de la generación de carga, para ello el mediador pondrán en funcionamiento el generador de Van de Graff e involucrará al maestro acompañante para mostrar el efecto táctil y visual del fenómeno sobre trozos de papel y bolitas de icopor. Para ello invitará a visualizar la generación de carga diciendo: “ahora nuestro(a) profe nos mostrará que pasa cuando tenemos mucha carga en nuestro cuerpo mientras toca el generador” “¡Miren como se eriza su cabello!” y Vemos que nuestro profe no corre ningún peligro, así que podremos divertirnos sin miedo!”

Asimismo, se invitará a algunos niños para que participen, de manera voluntaria, ingresando en la jaula de Faraday, con las respectivas aclaraciones acerca de la seguridad que este invento humano ofrece cuando nos encontramos expuestos a descargas eléctricas. De esta manera, los niños, niñas y maestros

acompañantes podrán comprender que, en ciertas ocasiones, nuestras ideas y temores acerca de este fenómeno natural pueden exponernos en lugar de protegernos. Se harán hincapié en que, si bien la estructura metálica de los automóviles puede asimilarse a una jaula de Faraday, es recomendable que quienes viajen en un auto y sean sorprendidos por una descarga eléctrica, permanezcan dentro del vehículo manteniéndose alejados de las ventanas y superficies metálicas; que es la misma recomendación que se brinda durante la práctica con la jaula de Faraday. Este momento termina con la síntesis de que, tanto en el generador como en la Jaula de Faraday, hemos visualizado los efectos del fenómeno eléctrico. Y con la invitación a experimentar con él en el siguiente momento.

Momento 2.

Manos a la obra: se da paso al desarrollo conceptual que busca introducir la carga como una de las propiedades esenciales de la materia a través de una explicación realizada por el mediador y asociada a la experimentación que los niños y niñas realizan al frotar el tubo de material PVC con distintos materiales que se aproximan luego a las bolsas plásticas. Para ello, el mediador les proporcionara un kit compuesto por: un tubo de material PVC (de color blanco), un paño de algodón o cuero natural, bola de papel aluminio y madeja de lana, y bolsas plásticas previamente cortadas en tiras y atadas con hilo. La actividad inicia con la indicación de los siguientes roles: el niño que sostiene firmemente el tubo blanco, el niño que frota el tubo blanco con el paño de algodón o cuero natural, el niño que frota el tubo blanco con la bola de papel aluminio, el niño que frota el tubo blanco con la madeja de algodón, y el niño que acerca las tiras de plástico al tubo blanco. Cada niño que tenga a su cargo el rol de frotador deberá hacerlo mientras el mediador realiza un conteo guiado del número uno al sesenta, del cual participarán aquellos niños que lo hayan aprendido previamente. La primera frotación se hará con la bola de papel aluminio para electrizar el tubo blanco y aproximar a él la bolsa de plástico, en dicho momento todos los niños del grupo observan qué tanto las tiras son atraídas por el tubo a través del movimiento de estas y su adhesión al tubo. La segunda frotación se hace con la madeja de lana y se repite la observación. Por último, la tercera frotación se hace con el trozo de cuero natural y se repite la observación. La observación dirigida hará evidente que el efecto atractivo del tubo sobre las tiras de plástico es más notorio en el caso del trozo de cuero, en comparación con la madeja de lana y mucho menor con la bola de aluminio. Aunque los tres materiales regalan su carga al tubo blanco, lo cierto es que, lo hacen en distinta medida.

Por último, se invita a los niños a organizar los materiales dependiendo de qué tan dispuestos están a ceder o regalar carga o qué tanto lo están de recibirla. Para ello, se hará uso de la Serie Triboeléctrica.

Momento 3.

Retomando los hallazgos obtenidos en la experimentación del segundo momento, los niños proceden a ubicar los iconos de cada material en la maqueta que representa la serie triboeléctrica. Para ello deben llegar a acuerdos para decidir el orden que llevarán los iconos. Estos iconos, que representan los materiales utilizados durante la sesión de experimentación, serán proporcionados una vez finalizada dicha sesión.

La organización de los materiales se realizará en la maqueta, lo que permitirá a los niños identificar cuáles materiales tienden a ceder carga con mayor facilidad y cuáles, por el contrario, tienen mayor disposición a recibirlos. Para facilitar esta comprensión, se utilizarán términos legos en la maqueta, uno en donde estará escrito textualmente "recibe carga como regalo" e identificado con el icono de "recibir carga" y otro donde estará escrito "da regalos" e identificado con el icono correspondiente a "ceder carga". Se entregará una maqueta con estas inscripciones a cada equipo y los niños ordenarán los iconos que representan los materiales, desde los más "generosos" al regalar carga hasta los que reciben regalos. En este proceso, se podrá notar que ciertos materiales, como la lana, "regalan" su carga con mayor facilidad, mientras que otros, como el plástico y el PVC, tienden a recibirlos, actuando como "receptores" en este intercambio. Al finalizar, los niños colocarán el plástico y el PVC en la categoría de materiales "a los que les gusta recibir regalos".

Para culminar, el mediador hará alusión al concepto de carga, reiterando que la carga es una propiedad que posee toda la materia, por ejemplo, nuestra piel, que es un material al que le es muy fácil regalar la carga. Es por ello que en la serie Triboeléctrica estará ubicado en la parte superior y, ello explica porque nuestro cuerpo se electriza con cierta facilidad como lo vimos al comienzo con el cabello erizado de nuestro profe.

8. ORIENTACIONES CONCEPTUALES

Orientación 1

Palabras clave.

Serie Triboeléctrica: organización determinada de un conjunto de materiales que se categorizan según su capacidad para ganar o perder carga eléctrica, lo que determina si son materiales positivos o negativos al frotar un objeto de prueba.

Carga Electroestática: propiedad de la materia que provoca interacciones entre dos o más cuerpos y cuyo efecto puede ser atractivo o repulsivo.

Electrización: proceso mediante el cual un cuerpo adquiere carga eléctrica, ya sea por frotamiento, contacto o inducción. Durante este proceso, se produce una transferencia de carga, que genera un desequilibrio de la carga original del cuerpo que ha sido frotado causando que este se cargue negativamente.

Orientación 2

¿Qué es la carga electroestática?

Es una propiedad de la materia de la que están hechos los cuerpos y que se manifiesta cuando estos adquieren un exceso o una deficiencia de cierto tipo de carga, generalmente ocurre mediante frotamiento de materiales (Triboelectricidad). Esta carga, ya sea positiva o negativa, permanece en reposo sobre la superficie del objeto y produce fuerzas de atracción o repulsión entre cuerpos cargados. La clasificación de las cargas electroestáticas se originó con términos históricos como Vítrea (positiva) Resinosa (negativa), usados inicialmente para describir tipos de carga que se obtenían al frotar vidrio o resina (ámbar).

Orientación 3

Tipos de carga electroestática.

Vítrea: Es un término histórico utilizado para describir el tipo de carga que se genera al frotar ciertos materiales, como el vidrio. En los experimentos de Charles Du Fay, este tipo de carga se denominó carga vítrea y posteriormente fue asociada con el término de carga positiva. El vidrio es un ejemplo clásico de un material que adquiere esta carga al ser frotado.

Resinosa: Es el término que Du Fay usó para referirse a la carga obtenida al frotar materiales como la resina o el ámbar. A esta carga se le llamó carga resinosa y se relacionó con lo que hoy se conoce como carga negativa. Estos materiales tienen la capacidad de adquirir carga eléctrica al ser frotados, resultando así una carga negativa.

Orientación 4

¿Qué es la serie triboeléctrica?

Esta serie está basada en el fenómeno triboeléctrico, que ocurre cuando dos materiales entran en contacto y se frotan entre sí, produciendo una transferencia de carga eléctrica de un material a otro. Dependiendo de la naturaleza de los materiales, uno de ellos tiende a perder carga y el otro a ganarlos, lo que provoca la acumulación de cargas eléctricas en su superficie. Este fenómeno es la razón por la cual a menudo observamos carga eléctrica en situaciones cotidianas, como cuando se cepilla el cabello o cuando se camina sobre una alfombra de material acrílico.

La serie triboeléctrica clasifica los materiales desde los que tienen mayor tendencia a perder carga (Vidrio o el pelo humano) hasta los que tienen mayor tendencia a ganar carga eléctrica (como el caucho o el teflón). Los materiales más cercanos entre sí en esta escala tienen menos probabilidad de generar una gran diferencia o transferencia de carga cuando se frotan, mientras que aquellos más alejados en la serie producirán una diferencia o transferencia de carga mayor.

La serie triboeléctrica no es fija ni universal, ya que la cantidad de carga que se transfiere puede depender de factores como la humedad, la presión, la temperatura o incluso la pureza de los materiales.

Orientación 5

Los materiales más positivos

En la parte de arriba están los que tienden a ceder o “regalar” carga.

- Piel humana
- Cuero
- pelo de conejo
- vidrio
- cabello humano
- nylon
- lana
- Pelo de gato
- Seda
- Aluminio
- papel
- Algodón

Los materiales **más negativos**:

En la parte de abajo están los que tienden a recibir carga

- Acero (0)
- Madera
- Ámbar
- Cera
- Globo de goma
- poliestireno expandido: corcho blanco
- Poliéster
- polipropileno
- Cloruro de Polivinilo (tubo PVC)
- teflón
- goma de silicona

Orientación 6

¿Qué es electrización?

La electrización se refiere al fenómeno mediante el cual un objeto adquiere una carga eléctrica neta. Esto puede ocurrir a través de tres métodos principales: (1) electrización por frotamiento, donde dos cuerpos se rozan, y uno de ellos cede carga eléctrica, mientras que el otro los adquiere; (2) electrización por contacto, donde un cuerpo cargado transfiere parte de su carga a otro al entrar en contacto; y (3) electrización por inducción, donde un cuerpo cargado induce una redistribución de las cargas en otro cuerpo sin necesidad de contacto directo. El estudio de la electrización comenzó con los trabajos de William Gilbert en el siglo XVI, quien observó cómo ciertos materiales, al ser frotados, atraían pequeños objetos, lo que condujo al descubrimiento de las propiedades eléctricas de muchos otros materiales, más allá del ámbar.

9. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIAL DE APOYO

- Golombek, D., Rosenvasser, E., Gellon, G. y Furman, M. (2005). *La ciencia en el aula. Lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla*. Siglo XXI Editores.
- Llopis Castelló, R., Llorens Molina, J. A., Edwards Schachter, M., García Gregorio, M., Pelegero García, V. (2009). Cómo motivar a los estudiantes de secundaria mediante actividades de ciencias atractivas y divertidas. *En Revista de investigación y experiencias didácticas*. Vol. 42 (#2) pág. 1289.
- Gilbert, W. (1600). *De Magnete, Magneticisque Corporibus et de Magno Magnete Tellure* [On the Magnet and Magnetic Bodies, and on That Great Magnet the Earth]. Londres: Peter Short.
- Furman, M., Rosenvasser Elsa, et al. (2005). la ciencia en el aula

10. ANEXOS

Enlistar los anexos que se requieran.

11. CONTROL DE CAMBIOS ACTIVIDAD

Versión	Descripción del cambio	Autor	Fecha

APROBADO POR:

FIRMA

INDICAR EL NOMBRE

Indicar el cargo

Anexo 1.2. Segunda sección

	FICHA TALLERES AGENDA CULTURAL Y ACADÉMICA MUSEO DE LA SALLE Murciélagos: Aliados nocturnos
1. RESUMEN	
En diferentes medios se ha representado a los murciélagos como una especie digna de temer. A través de películas, cuentos y demás medios se ha generado una percepción, en su mayoría, negativa hacia esta especie. La siguiente experiencia busca acercar a los niños y las niñas al conocimiento y valoración de los murciélagos, sus características e importancia de conservación a través de una experiencia didáctica. Se iniciará con un momento de apertura en el que, mediante sonidos reales, imágenes y preguntas detonantes tales como “¿sabemos que animal es?” “¿Han visto o escuchado este animal en algún momento?” “¿que hemos escuchado acerca de este animal?” con las cuales se profundizará en las preconcepciones generales del grupo con respecto a los murciélagos. A partir del libro ilustrado “El murciélago” de Elise Gravel y con apoyo de información científica previamente consultada, se presentarán las principales características de los quirópteros y su clasificación en tres grupos según su alimentación: insectívoros, frugívoros y nectarívoros. Esta acción lleva como objetivo indagar sobre los conocimientos de índole biológico y científico que poseen los integrantes del grupo, para así por medio del libro se puedan ampliar los conocimientos sobre estas características de los quirópteros.	
Los niños y las niñas participaran en una dinámica de clasificación interactiva. Mediante paneles ilustrados y tarjetas con diferentes especies, analizarán pistas sobre dieta y morfología, así como las relaciones bióticas que caracterizan y diferencian a cada una de las especies a explorar en la sesión. Así se pretende que logren ubicar cada murciélago en su grupo correspondiente, fomentando el trabajo colaborativo y la observación minuciosa de las morfologías y las relaciones bióticas de la especie con el objeto de que la clasificación de estas sea adecuada.	
Finalmente, el cierre invita a reflexionar sobre la importancia ecológica de los murciélagos como controladores de plagas, dispersores de semillas y polinizadores, promoviendo una visión positiva y respetuosa hacia la especie.	
2. DESCRIPCIÓN	
Objetivo	Clasificar tres tipos de murciélagos según su Alimentación y características principales Inferir la importancia de los murciélagos como especie que aporta al equilibrio de los ecosistemas

Dirigido a	Público infantil.	Público adolescente	Público adulto	Todo público: X
------------	-------------------	---------------------	----------------	-----------------

N° de participantes	25 a 30 /grupo
Duración	60 minutos
Localización	Auditorio
Conceptos a trabajar	Interacción biótica: “Las interacciones que se establecen entre dos o más organismos. Como resultado de éstas, los individuos pueden verse beneficiados, perjudicados o no ser afectados, dependiendo del contexto en el que ocurra.” (Boege, K. Vale, E. 2012, pag.5) Taxonomía de murciélagos: se trata de la clasificación con base en la investigación de las diferentes formas de vida. Funciones ecológicas: Se trata de los roles de cada uno de los organismos vivos y no vivos en un ecosistema para su correcto funcionamiento. (Naem, s., et. al, 1999) Conservación: “Es la protección, preservación, manejo o restauración de ambientes naturales y las comunidades ecológicas que los habitan.”

ANEXOS

Referencias

Carter, G., et. al. (2010). Flower Bats (*Glossophaga soricina*) and Fruit Bats (*Carollia perspicillata*) Rely on Spatial Cues over Shapes and Scents When Relocating Food. PLoS ONE 5(5): e10808. doi:10.1371/journal.pone.0010808

Jorge, L. & Christopher, V. (2004). Observations on the role of frugivorous bats as seed dispersers in Costa Rican secondary humid forests. Museum and Institute of Zoology, Polish Academy of Sciences, Acta Chiropterologica, 6(1) : 111-119

Trust, B. C. (s. f.). Bats as pollinators - Why bats matter - Bat Conservation Trust. Bat Conservation Trust. <https://www.bats.org.uk/about-bats/why-bats-matter/bats-as-pollinators>

De Ambiente y Desarrollo Sostenible, M., & De Cundinamarca, C. A. R. (2018). Iniciativa colombiana de polinizadores. <http://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35163>

Nocturnal pollinators | U.S. Fish & Wildlife Service. (s. f.). FWS.gov. <https://www.fws.gov/initiative/pollinators/nocturnal-pollinators>

Coello, Z. (2019, 26 marzo). Tipos de murciélagos y sus características. [expertoanimal.com. https://www.expertoanimal.com/tipos-de-murcielagos-y-sus-caracteristicas-24101.html](https://www.expertoanimal.com/tipos-de-murcielagos-y-sus-caracteristicas-24101.html)

Marco, T., et. al. (2015). Nectar uptake in bats using a pumping-tongue mechanism. Science Advances, Vol 1, Issue 8 DOI: 10.1126/sciadv.1500525.

Carvajal-Nieto, P., Medina-Benavides, S., Bernal-Rivera, A., Calvache-Sánchez, C., Velásquez-Roa, T. (2023). Interacciones murciélago-flor en el Bosque Seco Tropical del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombia*, 24(1), e1079. <https://doi.org/10.21068/2539200X.1079>.

Jorgeoandres, & Davidzunigao. (s. f.). Mamíferos del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/mammaliaweb/FichaEspecie/Glossophaga%20soricina>

EVALUACIÓN

La evaluación de la sesión será constante durante el desarrollo de la misma

CRITERIOS	SI	NO
¿El estudiante es capaz de relacionar la temática con su contexto?		
¿El estudiante presenta dificultades para comprender los conceptos?		
¿El estudiante muestra un cambio de actitud, o complementa el conocimiento que traía?		
¿El estudiante muestra interés por aplicar lo aprendido en su vida cotidiana?		

EL

Sofia Alejandra Camargo Henao. Licenciatura en Educación Infantil - Universidad Pedagógica Nacional.

Anexo 2. Diarios de campo

Anexo 2. 1. Diarios de campo Maloka

Licenciatura en Educación Infantil

Equipo de práctica profundización

Museo Interactivo Maloka

Diario de Campo

Diario de Campo N°1:

Maestra en Formación: Sofia Alejandra Camargo Henao

Días	15 de mayo de 2025
Locaciones y duración	Sala: Alta tensión.
Caracterización general de la población visitante	Visita: Escolar: <u> x </u> Familiar: <u> </u> Gratuidad: <u> </u> Grupo: Rango etario y cantidad de niños y niñas: 4 a 6 años de edad Adultos acompañantes: 4 maestras y un adulto acompañante
Observaciones generales	El grupo fue introducido por los mediadores del Museo Interactivo Maloka, esto para posteriormente presentar a las practicantes que llevarían a cabo la implementación del diseño didáctico con el grupo, quienes procedieron a dar una breve introducción a la actividad que se llevaría a cabo junto con los materiales. Esto generó emoción por parte de los niños, así como por parte de las maestras acompañantes. Las practican procedieron a realizar el primer momento del diseño realizando preguntas que recogían las preconcepciones acerca de los fenómenos electrostáticos. En este momento también se procedió a mostrar los efectos por medio de generador de Van Der Graff con una maestra voluntaria. Posteriormente se expusieron las razones por las cuales no se podría implementar este dispositivo con los niños presentes y cuáles serían los materiales por medio de los cuales les sería posible observar los fenómenos. Al contarse con la presidencia de un niño con un nivel no especificado de autismo, se procuró en lo posible, un espacio seguro para el niño. Así entonces se hizo lo posible por hacer un correcto manejo del volumen de la

	voz al dinamizar la actividad. Luego conformar equipos de 5 niños y entregarle a cada equipo el kit con los materiales (cuero, plástico, aluminio, lana y un tubo PVC) se procedió a guiar la frotación de los materiales contra el tubo PVC por medio del conteo en voz alta de 5 segundos. Algunos de los niños observaron los efectos y se interesaron en estos. Aunque con algunos elementos no bastaron 5 segundos de frotación para observar los efectos, lo que llegó a desinteresar a algunos niños. Finalmente, y con apoyo de las acompañantes y luego de entregar a cada equipo una nueva maqueta con la serie triboeléctrica, se procedió a la clasificación de los elementos observados en la maqueta, ubicándolos desde los más generosos al “regalar” carga, hasta los más receptivos. Así se realizó la despedida del grupo con la organización de los elementos utilizados.
Reflexiones	En primer lugar, se resalta el manejo de la voz y el manejo de las situaciones por medio de esta con apoyo de las acompañantes, pues los estímulos existentes crearon una reacción de incomodidad por parte del individuo parte del espectro autista. Sin embargo, esta situación no resultó en una aparente mala experiencia para el individuo o el grupo escolar. Así mismo se reconoce la correcta organización de los grupos y el dinamismo a la hora de entregar y utilizar los elementos del kit entregado con el objetivo de realizar el frotamiento. Estas acciones dieron paso a un correcto trabajo en equipo por parte de los participantes. El conteo guiado en esta parte fue adecuado para la observación dinámica de los efectos en un tiempo limitado de la actividad. No obstante, se recomienda ajustar el tiempo de conteo de frotación con el fin de hacer más evidentes los efectos triboeléctricos esperados de estas frotaciones. Dado que hubo situaciones en las que el tiempo acordado no fue suficiente para detonar dichos efectos, terminando en algunas actitudes de decepción por parte de los niños y maestras acompañantes. Con respecto a los momentos favorables de este conteo y frotamiento, se destaca la actitud tanto de las maestras como de los niños frente a los efectos observados y sus observaciones sobre cuáles se adhieren al tubo PVC y cuáles no tanto. Se menciona también la necesidad de apropiarse correctamente los contenidos tanto conceptuales como procedimentales de la propuesta, pues no es adecuado revisar el documento durante la implementación. Debido a que esto puede ralentizar el proceso del desarrollo de la actividad e incluso crear confusiones a la hora de guiar esta misma.

Anexos

Figura 1. presentación



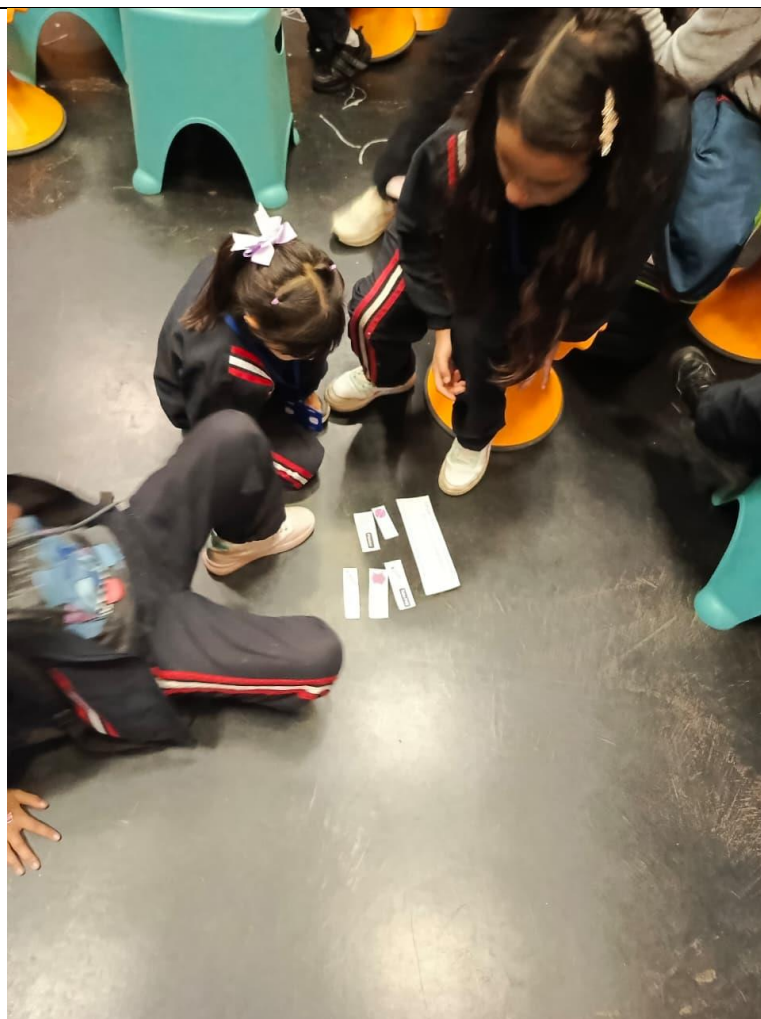
Figura 2. Demostración con acompañante



Figura 3. Momento del desarrollo



Figura 4. Clasificación final



Licenciatura en Educación Infantil

Equipo de práctica profundización

Museo Interactivo Maloka

Diario de Campo

Diario de Campo N°:

Maestra en Formación: Sofia Alejandra Camargo Henao

Días	15 de mayo de 2025
Locaciones y duración	Sala: Alta tensión.
Caracterización general de la población visitante	Visita: Escolar: <u> x </u> Familiar: <u> </u> Gratuidad: <u> </u> Grupo: Rango etario y cantidad de niños y niñas: 4 a 6 años de edad Adultos acompañantes: 4 maestras y un adulto acompañante
Observaciones generales	Los niños fueron acompañados y organizador por las maestras y adultas acompañantes, su actitud frente a la sala en si misma parecía ser positiva debido a los instrumentos que se encontraban allí como la jaula de Faraday y el generador de Van de Graaff. La utilización de estos elementos se llevó a cabo correctamente y logro captar la atención de los niños al mismo tiempo que funcionó como introducción a la actividad, con ayuda de los mediadores presentes también se logró una adecuada implementación de los elementos incorporando también a los adultos acompañantes. La actividad transcurrió adecuadamente en el primer momento donde se implementaron preguntas destinadas a indagar en las nociones previas de los niños sobre los fenómenos electrostáticos. Posteriormente, se organizaron grupos de cinco estudiantes y se entregó a cada equipo un conjunto de materiales (cuero, plástico, aluminio, lana y un tubo de PVC). Se orientó la actividad de frotación de los materiales contra el tubo mediante un conteo en voz alta de cinco segundos. Algunos estudiantes lograron identificar los efectos producidos, mostrando interés; sin embargo, en otros casos el tiempo de frotación no fue suficiente para evidenciar resultados, lo que ocasionó cierta pérdida de interés en algunos niños.

	Finalmente, con el apoyo de las docentes acompañantes, se proporcionó a cada grupo una maqueta basada en la serie triboeléctrica. A partir de esta, los estudiantes realizaron la clasificación de los materiales, ubicándolos según su tendencia a ceder o recibir carga eléctrica. La actividad concluyó con la organización de los materiales y la despedida del grupo.
Reflexiones	Se resalta principalmente el uso correcto de las preguntas indagadoras en el momento de introducción, pues estas dieron paso a que las ideas expresadas al responder dichas preguntas fueran transformadas al momento de la frotación de los materiales durante la actividad. Así mismo, se destaca la utilización tanto de los elementos existentes en la sala como el generador como los materiales incorporados en el kit. Con el fin de mejorar el desarrollo de la actividad, se sugiere modificar la duración del conteo durante la frotación, esto para visibilizar los efectos triboeléctricos esperados. En ciertos grupos, el tiempo establecido no fue suficiente para generar los efectos esperados, lo que derivó en ciertas manifestaciones de frustración en los niños. Sin embargo, es estos mismos momentos de frotación, se resalta la disposición y el interés mostrados por los participantes frente a los fenómenos observados, así como sus intervenciones al identificar cuáles materiales se adherían al tubo de PVC y cuáles presentaban menor interacción. Así mismo, se enfatiza la importancia de una adecuada apropiación de los contenidos, tanto conceptuales como procedimentales, por parte de quienes implementan la propuesta.

Anexos

Anexo 2. 2. Diarios de campo Museo de la Salle

Licenciatura en Educación Infantil
Equipo de práctica profundización
Museo de Historia Natural de la Salle
Diario de Campo

Diario de Campo N°: 1

Maestra en Formación: Sofía Alejandra Camargo Henao

Días	21 de noviembre de 2025
Locaciones y duración	Salón: C401 Duración: 15 minutos
Caracterización general de la población visitante	Visita: Escolar: <u>X</u> Familiar: ____ Gratuidad: ____ Grupo: Jardín y transición (I.E.D La Candelaria) Rango etario y cantidad de niños y niñas: 5 y 6 años - 2 niños de jardín y 6 de transición, en total 8 niños y niñas. Adultos acompañantes: 2 maestras
Observaciones generales	Los niños llegaron al espacio con una actitud curiosa. Se utilizaron los materiales de manera adecuada, la canción se usó en el momento previsto, que fue en el momento en que los niños armaban los murciélagos que les correspondió de acuerdo a su alimento y aspectos morfológicos. Se proyectó el libro “El murciélago” de Elisa Gravel de manera oportuna utilizando términos legos al momento de explicarlo a los niños y niñas. Además, los murciélagos de cartón fueron utilizados fácilmente por los niños. Se relacionó el cuerpo de los niños con las características morfológicas de los murciélagos como las alas y sus varillas con los dedos y los brazos de los niños. También con el tamaño, se dijo que unos eran tan grandes como ellos y otros tan pequeños que podían caber en nuestra mano. Los niños y niñas realizaron interrogantes y preguntas de manera constante en el desarrollo del taller. Un ejemplo de ello es cuando se estaban presentando al murciélago que toma sangre de otros animales, muchos exclamaban: “Como los

	vampiros” o preguntaban “¿A los humanos no?”, en el momento se explicó diciendo que en realidad esto no pasa. Los niños ubicaron de manera fácil las orejas y hocicos del cuerpo en las 3 maquetas representativas de las 3 especies presentadas. Al realizar esto se iban mencionando y recordando las características de cada murciélago. Este momento se acompañó de manera atenta con lo que decían y preguntaban los niños. El tiempo que se estimaba para este taller era mucho más largo, pero esto se tuvo que reducir porque las maestras lo solicitaron, ya que era el último día de clase de los niños y salían más temprano de lo usual.
Reflexiones	En primer lugar, considero que el taller fue favorable y pertinente, ya que hubo una gran conexión entre el libro y la recodificación de este a partir del uso de términos legos para explicar los términos científicos, las preguntas realizadas durante el transcurso del taller y las partes que caracterizan e identifican a estos murciélagos. Así, se posibilitó que estos saberes se vuelvan cercanos para ellos. Es fundamental como el taller propició que los niños participen de manera activa y realicen acciones que permitan y potencien el desarrollo sus habilidades científicas cognitivas, entre estas las más destacadas fueron explorar, inferir, plantear hipótesis, clasificar, comparar y usar instrumentos. Asimismo, toma de decisiones, comunicar, observar y manejo de información. (Maloka Museo Interactivo, 2023). Esto debido a que, a través de las estrategias, dispositivos y materiales se clasifican las partes o alimentos de cada murciélago, también establecen relaciones de comparación e interacción entre estas características y por ende entre los murciélagos, pero además de ello con sus propios cuerpos y con los de los demás niños, a partir de ver y movilizar su propio cuerpo y observando los de sus pares. Esto permite que reciban las nuevas ideas de manera significativa. Del mismo modo, los niños aprenden y construyen significados a través de sus conocimientos previos. Es esencial retomar sus experiencias a partir de las vivencias que han tenido. Las experiencias y conocimientos previos que los niños poseen hacen posible una articulación y un diálogo interrelacionado entre estos y las nuevas ideas que se les presentan partiendo de la participación activa de los niños y niñas con pares y maestras que se involucran en el proceso de su aprendizaje en un ambiente cooperativo y colaborativo en el que expresan y

comparan sus ideas, concepciones, sentires, explicaciones y preguntas que les permitan ver su experiencia cotidiana desde nuevas perspectivas.

Sin embargo, estos conceptos o ideas previas pueden ser erróneas en algunos casos, pero por ello, Vosniadou (2002) indica que aprender ciencias es un proceso activo y reconstructivo. Esto quiere decir que, como maestras debemos tomar estas concepciones como punto de partida para avanzar en sus comprensiones y guiar a los niños en un conocimiento más pertinente y acercado a la realidad del tema. Esto es evidente cuando los niños preguntaron sobre el murciélago que toma sangre, ya que pensaron que este podía lastimar a otros animales o que podían morder a humanos como los “vampiros”, acá se refleja como la cultura y la sociedad sobre estos personajes cinematográficos pueden influir en la construcción de conocimiento de ideas como lo es, en este caso sobre una especie animal.

Considero que esta experiencia fue significativa para los niños y niñas, me parece importante diseñar experiencias educativas que fomenten la curiosidad, la participación y el pensamiento crítico de la infancia. A través de estas experiencias, se puede propiciar un aprendizaje significativo en la infancia desde la construcción compartida de saberes, y la integración y articulación de las actividades rectoras de la educación infantil: la literatura, el arte y la exploración del medio.

Opino que sería pertinente integrar también a los murciélagos que toman sangre ya que se evidenció un gran interés y curiosidad por ellos a partir de lo que se mostró en el libro. Del mismo modo, para futuras implementaciones pienso que es importante lograr una mayor apropiación del tema y de las características al momento de presentarlas a los niños y niñas.

Referencias

Maloka Museo Interactivo. (2023). *Habilidades y actitudes*.

Vosniadou, S. (2006). *Cómo aprenden los niños* (Series Prácticas Educativas, 7). IBE- UNESCO.

Anexos

Figura 1. Momento de la presentación del libro con interacción entre maestras y niños/as



Figura 2. Momento en el que los niños elaboran el murciélago retomando sus características vistas previamente.



Figura 3. Niños colocando las orejas y hocicos del murciélago con acompañamiento de maestra en formación en el proceso.



Licenciatura en Educación Infantil

Equipo de práctica profundización

Museo de La Salle

Diario de Campo

Diario de Campo N°: 1

Maestra en Formación: Sofia Alejandra Camargo Henao

Días	21 de noviembre
Locaciones y duración	Taller murciélagos 60 minutos

Caracterización general de la población visitante	Visita: Escolar: <u> X </u> Familiar: <u> </u> Gratuidad: <u> </u> Grupo: Jardín y transición (I.E.D La Candelaria) Rango etario y cantidad de niños y niñas: 5 y 6 años - 2 niños de jardín y 6 de transición, en total 8 niños y niñas. Adultos acompañantes: 2 maestras:
Observaciones generales	En un primer momento los niños se acercaron con actitud curiosa frente a la temática de la actividad, se pudo percibir el interés de ellos por el tema. En el momento de la lectura del cuento, se notó la participación de los niños por medio de preguntas sobre el contenido del cuento acerca de sus características. Al ser adaptado en la narración con términos lego, se dinamizaron mucho más estas interacciones. Así se pasó a la presentación de los murciélagos frugívoros, insectívoros y nectarívoros, haciendo énfasis en sus características físicas y de alimentación. Al momento de armar las maquetas que representaban los 3 tipos de murciélago presentados, fue acompañado por las maestras en formación junto con las acompañantes. Lo que permitió una actividad dinámica en la que se notó la habilidad de los niños para comparar las piezas de la maqueta a la hora de armarlas.
Reflexiones	Una de las reflexiones más significativas tuvo que ver con la inclusión de más especies en la actividad, pues el interés de los niños por conocer más especies de murciélago fue evidente. Si bien el tiempo para llevar a cabo las actividades fue corto, se logró evidenciar la apropiación de las actividades por parte de los niños. En este espacio, los niños pudieron expresar y comparar sus ideas, concepciones, emociones, explicaciones y preguntas, lo que les Esto implica que, como maestras, es importante tomar dichas concepciones como punto de partida para avanzar en sus comprensiones y orientar a los niños hacia un conocimiento más pertinente y cercano a la realidad. Un ejemplo de esto se evidenció cuando los niños preguntaron sobre los murciélagos que se alimentan de sangre, pues consideraban que podían lastimar a otros animales o morder a los humanos como los “vampiros”. Esta situación refleja cómo la cultura y la influencia de personajes

	cinematográficos inciden en la construcción de sus ideas sobre ciertas especies animales. Esta experiencia resultó significativa para los niños y niñas, ya que permitió fomentar la curiosidad, la participación y el pensamiento crítico.
Anexos	