

Modelo conceptual de mediación tecnológica en educación ambiental a partir de las percepciones de docentes y estudiantes del Colegio Santa Mariana de Jesús, Suba, Bogotá

Sandra Milena Calderón

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Educación - Departamento de Posgrados - Maestría en Educación

Énfasis en Educación Comunitaria, Interculturalidad y Ambiente

Grupo de Investigación en Pedagogía Urbana y Ambiental

Bogotá D.C.

2025

Modelo conceptual de mediación tecnológica en educación ambiental a partir de las percepciones
de docentes y estudiantes del Colegio Santa Mariana de Jesús, Suba, Bogotá

Proyecto de investigación para optar por el título de Magister en Educación

Sandra Milena Calderón

Directora:

Andrea Burbano Ph.D.

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Educación - Departamento de Posgrados - Maestría en Educación

Énfasis en Educación Comunitaria, Interculturalidad y Ambiente

Grupo de Investigación en Pedagogía Urbana y Ambiental

Bogotá D.C.

2025

Nota de aceptación

Firma directora de proyecto

Firma directora del jurado

Firma directora del jurado

Bogotá D.C., Día ____ Mes ____ 2025

Agradecimientos

Expreso mi más profundo agradecimiento a mi familia, quienes con su apoyo incondicional, consejos y motivación constante me acompañaron en cada etapa de este proyecto investigativo. Su confianza en mí, su ejemplo de esfuerzo y dedicación fueron el motor que me impulsó a culminar con éxito mi trabajo de investigación.

De igual manera, agradezco a la Maestra Andrea Burbano por su valiosa orientación, por las correcciones oportunas y por el compromiso mostrado durante el desarrollo de esta investigación. Extiendo también mi gratitud a la rectora del Colegio Santa Mariana de Jesús - Hna. Yolanda López, por darme la oportunidad de llevar a cabo mi proyecto, enriqueciendo así mi formación académica. Finalmente, a los docentes, estudiantes y padres de familia quienes ayudaron a ser partícipes en mi proyecto.

FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE ESCUELA, INFANCIAS Y SABER PEDAGÓGICO

Yo, Sandra Milena Calderón, declaro que este trabajo de grado titulado: “Modelo conceptual de mediación tecnológica en educación ambiental a partir de las percepciones de docentes y estudiantes del Colegio Santa Mariana de Jesús, Suba, Bogotá”, elaborado como uno de los requisitos para obtener el título de Maestría en Educación de la Universidad Pedagógica Nacional, es de mi entera autoría. Que no copio, que no utilizo ideas, formulaciones, citas integrales o ilustraciones diversas, extraídas de cualquier obra, artículo, memoria, etc. (en versión impresa o electrónica) sin mencionar, excepto en donde se indique lo contrario debidamente presentado su origen, tanto en el cuerpo del texto como en la bibliografía. También declaro que este documento no ha sido sometido para su calificación en ninguna otra institución académica.

Resumen

La investigación titulada “*Modelo conceptual de mediación tecnológica en educación ambiental*” analiza cómo las percepciones de docentes y estudiantes sobre el uso de las TIC pueden configurar un modelo de mediación tecnológica para fortalecer comportamientos proambientales en el Colegio Santa Mariana de Jesús, en Suba, Bogotá. La investigación se enmarca en la crisis ambiental mundial y la necesidad de favorecer una educación ambiental que opere como motor de transformación de las actitudes y las prácticas que las personas desarrollan en torno al cuidado del recurso agua. Se adoptó un enfoque cualitativo del tipo holístico mediante un estudio de caso con estudiantes de grado undécimo del centro de estudios y docentes asociados a proyectos de educación ambiental. La investigación recurrió a la revisión sistemática PRISMA, a las entrevistas semiestructuradas y a la cartografía social digital mediante la aplicación Seesaw. Los resultados demuestran que las TIC pueden, de alguna manera, influir como mediaciones pedagógicas en la medida en que integradas en un modo crítico y contextualizado pueden tener efectos, no obstante, también se especifican limitaciones como las desigualdades en los accesos a recursos y la desconexión institucional respecto a los proyectos. Finalmente la investigación señala un modelo conceptual que asocia educación ambiental, estrategias didácticas y mediación tecnológica con el objetivo de propiciar una cultura ambiental crítica y sostenible en la comunidad educativa.

Abstract

The research entitled “Conceptual Model of Technological Mediation in Environmental Education” analyzes how teachers' and students' perceptions of ICT use can shape a technological mediation model to strengthen pro-environmental behaviors at the Santa Mariana de Jesús School in Suba, Bogotá. The research is framed within the global environmental crisis and the need to promote environmental education that acts as a catalyst for transforming attitudes and practices related to water conservation. A holistic qualitative approach was adopted through a case study with eleventh-grade students from the school and teachers involved in environmental education projects. The research employed the PRISMA systematic review, semi-structured interviews, and digital social mapping using the Seesaw application. The results demonstrate that ICTs can, to some extent, influence pedagogical mediation when integrated critically and contextually. However, limitations are also identified, such as inequalities in access

to resources and institutional disconnection from projects. Finally, the research proposes a conceptual model that links environmental education, teaching strategies, and technological mediation with the aim of fostering a critical and sustainable environmental culture within the educational community.

Palabras claves en español

- Educación ambiental
- Mediación tecnológica
- Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)
- Comportamientos proambientales
- Recurso hídrico
- Estrategias didácticas
- Cultura ambiental

Keywords in English

- Environmental education
- Technological mediation
- Information and Communication Technologies (ICTs)
- Pro-environmental behaviors
- Water resources
- Teaching strategies
- Environmental culture

Tabla de contenido

Introducción	1
1. Problema de investigación	7
1.1. Descripción del problema de investigación	7
1.1.1 Planteamiento de la pregunta de investigación	14
1.2 Justificación	14
1.3 Objetivos	16
1.3.1 Objetivo general	16
1.3.2 Objetivos específicos	16
2. Antecedentes	18
2.1 Antecedentes categóricos	18
2.1.1 Educación ambiental	18
2.1.2. Las estrategias didácticas para la promoción de prácticas de educación ambiental ...	31
2.1.3. Las TICs como estrategia en la promoción de las prácticas de educación ambientales	37
3. Marco referencial	49
3.1. Educación ambiental	49
3.1.1. Comportamientos y prácticas proambientales	51
3.2. Estrategias didácticas sobre educación ambiental.	52
3.2.1. Las TIC	54

3.3.1. La relación entre educación ambiental, estrategias didácticas para la educación ambiental y las TIC como estrategias didácticas	58
4. Diseño metodológico	61
4.1. Etapa heurística	64
4.1.1. Técnicas e instrumentos de recolección de información.	64
4.1.2. Unidades de estudio y sujetos de investigación.	71
4.2. Etapa hermenéutica	73
4.2.1. La categorización de la investigación	74
4.2.2. Procedimientos de recolección de información	76
4.2.3. Credibilidad y autenticidad de los instrumentos	77
5. Resultados y análisis	79
5.1 Resultados de la revisión sistemática (PRISMA)	79
5.1.1 Aportes conceptuales emergentes de la revisión.....	85
5.2. Resultados de las entrevistas a docentes	87
5.2.1 Resultados de la categoría educación ambiental.....	88
5.2.2 Resultados de la categoría estrategias didácticas para la promoción de prácticas de educación ambiental.....	92
5.3. Resultados de la cartografía social con estudiantes	98
5.3.1 Tendencias identificadas	102
5.4 Modelo conceptual.....	104
6. Discusión.....	110

7. Conclusiones	118
8. Recomendaciones	120
Referencias bibliográficas.....	122
Anexos	137

Lista de tablas

Tabla 1 Categorización de la investigación.....	69
Tabla 2 Descomposición de las categorías y subcategorías de investigación.....	74
Tabla 3 Bases de datos consultadas.....	80
Tabla 4 Documentos consultados por países.....	81
Tabla 5. Documentos consultados por años	82
Tabla 6. Hallazgos encontrados en la subcategoría comportamientos y practicas proambientales	88
Tabla 7. Hallazgos en la subcategoría las TIC	92
Tabla 8 Hallazgos sobre Estrategias didácticas.....	95
Tabla 9. Resultados de la sección IV del instrumento cartografía social	103
Tabla 10. Componentes del modelo conceptual de mediación tecnológica en educación ambiental.....	107
Tabla 11 Acciones interactivas mediante del uso de las TIC, integrando la cartografía social ..	112

Lista de figuras

Figura 1. Fases de la investigación	63
Figura 2. Método Prisma	79
Figura 3. Datos comparativos de la producción por base de datos	80
Figura 4. Datos comparativos por países	82
Figura 5. Datos comparativos por año	83
Figura 6. Categorías emergentes.....	90
Figura 7. Categorías emergentes.....	94
Figura 8. Categorías emergentes.....	96
Figura 9. Croquis entregado a los estudiantes	98
Figura 10. Estudiantes realizando la actividad	99
Figura 11. Vinculación mapas en la plataforma.....	101

Lista de anexos

Anexo A Guía Orientadora de Preguntas para la Entrevista Semiestructurada.....	137
Anexo B Cartografía social.....	138
Anexo C Consentimiento informado oficial	140

Introducción

En el último informe publicado por el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2023), se hace énfasis en la situación de crisis ambiental actual como un problema complejo que afecta cada día más al planeta, aumentando los riesgos a causa del calentamiento global. Este fenómeno ha provocado significativos cambios climáticos debido a las emisiones de gases de efecto invernadero, promovidos por acciones comprometedoras de los individuos, que impactan en el aumento de los eventos climáticos extremos como la intensidad de los huracanes, las sequías y las grandes olas de calor.

Todo esto afecta a los seres vivos, dando lugar a la pérdida progresiva de la biodiversidad debido a la destrucción del hábitat y a la contaminación, que además se observa en la degradación de los ecosistemas producto de la deforestación y la sobreexplotación de los recursos naturales, así como en la contaminación del aire y del agua por la emisión de desechos tóxicos que afectan la salud humana, la vida acuática y la disponibilidad de agua potable, contribuyendo a la destrucción de la capa de ozono.

Estos problemas están interconectados, por lo que su abordaje efectivo se ha convertido en una de las prioridades de la educación ambiental a nivel mundial, por ello, la educación ambiental se prioriza como parte esencial para la promoción de prácticas que faciliten el abordaje de la crisis ambiental actual y los efectos contaminantes que inciden en la salud y la vida, dejando el camino para el uso de las tecnologías como un recurso estratégico. Estas, por su carácter motivador, favorecen el desarrollo de la conciencia, fomentan la innovación y fortalecen los conocimientos, las actitudes y aptitudes necesarias para minimizar los impactos ambientales.

La UNESCO (2023), a través de su portal digital, hace énfasis en la importancia de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones como recurso educativo que puede

favorecer la formación y desarrollo de la conciencia ambiental y la promoción de prácticas sostenibles para la conservación del medio ambiente. Esto se logra mediante estrategias dirigidas a la educación ambiental, como plataformas educativas con materiales sobre la problemática ambiental y simulaciones que ayudan a comprender los procesos de degradación progresiva del planeta. Estas herramientas facilitan la interacción y participación de los estudiantes en acciones conjuntas desde entornos virtuales de concientización y sensibilización, permitiendo la difusión de campañas sobre la contaminación y la creación de instrumentos de seguimiento a las acciones ambientales que se pueden implementar en distintos contextos del mundo.

Una de las acciones que en los últimos años ha impactado la educación ambiental está ligada a las TIC, como parte de los lineamientos del MEN para su uso en la enseñanza, de ahí su implementación como estrategia para abordar los desafíos ambientales desde la educación, promoviendo programas de educación ambiental e integrando las TIC en los currículos para el desarrollo de competencias digitales. Esto prepara a los estudiantes para el uso efectivo de estas tecnologías en diversas áreas, incluida la educación ambiental (Rueda y Avellaneda, 2018).

Se han realizado importantes declaraciones sobre la promoción de la creatividad y la innovación en la educación mediante el uso de tecnologías, estas se emplean para diseñar e implementar proyectos que no solo mejoran la enseñanza, sino que también desarrollan habilidades y competencias ambientales en los estudiantes. Además, facilitan la participación de la comunidad educativa en la identificación y solución de problemas ambientales específicos de sus comunidades. Con el uso de plataformas digitales, se puede asegurar una integración sostenible de la tecnología en la educación. Esto proporciona una visión holística y coherente que alinea los objetivos educativos con las políticas nacionales sobre el medio ambiente, al

integrar lo digital con las normativas de cada país, se puede alcanzar un mayor nivel de sostenibilidad con un enfoque participativo, óptimo, eficaz, transparente y medible.

La promoción de comportamientos proambientales permite fomentar hábitos en los estudiantes que contribuyan a la protección y conservación del medio ambiente, esto incluye prácticas como el reciclaje, el uso eficiente de recursos naturales, la reducción de residuos y la adopción de energías renovables, entre otros. Todas estas prácticas sensibilizan a los estudiantes frente a los problemas ambientales y promueven la formación de una conciencia y cultura ambiental con responsabilidad y compromiso hacia el entorno. Al integrar estos comportamientos en el currículo educativo, se refuerzan valores y principios éticos relacionados con el respeto y la protección del medio ambiente, contribuyendo a la formación de ciudadanos conscientes y responsables, capaces de adoptar hábitos y habilidades para enfrentar los desafíos ambientales actuales y futuros de manera sostenible.

En el caso de Colombia, la defensa de la vida, la protección de la naturaleza y la conservación del planeta es una tarea noble y difícil que se desarrolla en medio de múltiples presiones, conflictos e influencias, pero también con grandes esperanzas y posibilidades. Esto se refleja en los objetivos planteados en el Programa de Educación Ambiental (2023), como parte del fortalecimiento de los lineamientos del MEN (2009) en torno a la educación ambiental para estudiantes, con miras a su formación integral y a la generación de nuevos horizontes de aprendizaje en favor del medio ambiente.

Precisamente, durante el lanzamiento del Programa Nacional de Educación Ambiental (2023) en Colombia, la ministra de Educación destacó la importancia de la educación ambiental para abordar los problemas de contaminación y degradación del entorno, promoviendo prácticas ambientales responsables entre los estudiantes y contribuyendo a un aprendizaje integral.

En ese orden de ideas, teniendo en cuenta los postulados actuales sobre educación ambiental, la línea de investigación en pedagogía urbana y ambiental de la Universidad Pedagógica Nacional, así como las dinámicas socioculturales que convergen en el territorio urbano, la investigación que aquí se propone se convierte en un recurso importante en el proceso de aprendizaje. Este proceso contempla el análisis y la reflexión sobre los problemas de contaminación y la importancia de contribuir a su erradicación desde la enseñanza-aprendizaje, aportando así a la construcción de una cultura ambiental en los estudiantes de las instituciones educativas. Por ello, se ha tomado un caso para ser estudiado como ejemplo que permita comprender la problemática ambiental y su impacto en la comunidad, específicamente en el Colegio Santa Mariana de Jesús.

En este sentido, el Colegio Santa Mariana de Jesús, ubicado en la localidad de Suba, Bogotá, representa un escenario propicio para desarrollar un caso de estudio que articule la educación ambiental con el uso de TIC. La participación de estudiantes de grado undécimo y docentes vinculados a proyectos ambientales permite abordar de manera contextualizada y significativa las problemáticas ecológicas del entorno escolar.

Todo lo anterior permite recopilar información valiosa y definir los objetivos específicos que guían este estudio. Esto es fundamental para explicar cómo las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) pueden contribuir significativamente a la promoción de acciones en educación ambiental. Las TIC facilitan herramientas innovadoras para la enseñanza y el aprendizaje de temas ambientales, permitiendo a los estudiantes y a la comunidad educativa comprender mejor los problemas de contaminación y degradación ambiental. Además, pueden ayudar a mitigar las inseguridades asociadas con estos problemas al proporcionar acceso a información actualizada, recursos educativos interactivos y plataformas de colaboración. De esta

manera, se fomenta una mayor conciencia y participación en prácticas sostenibles, promoviendo una relación más armónica y responsable con el medio ambiente.

Como ruta metodológica, esta investigación propone un enfoque cualitativo de tipo descriptivo, orientado por los principios de la investigación-acción participativa. Se enmarca dentro de un caso de estudio, el cual permite explorar en profundidad una situación particular en un contexto educativo real, con el fin de comprender las dinámicas específicas asociadas a la educación ambiental mediada por tecnologías. Esta metodología facilita abordar de forma integral y colaborativa los problemas ambientales, recogiendo información sobre las experiencias de los participantes en el uso de tecnologías y sus percepciones sobre la implementación de programas educativos enfocados en el medio ambiente.

El aporte de esta investigación está en facilitar la formación de comportamientos de ahorro y conservación ambiental a través de programas que motiven a los estudiantes a acceder a información clave que fortalezca dichos comportamientos. Asimismo, busca fomentar el conocimiento sobre la situación ambiental específica de la Institución Educativa y favorecer la participación estudiantil en la búsqueda y divulgación de soluciones innovadoras a estos problemas, utilizando herramientas tecnológicas para diseñar y promover materiales que contribuyan a una formación ambiental integral.

Este trabajo de grado se desarrolla en siete capítulos. En el primero, se presentan los antecedentes, la justificación y la formulación del problema, que da lugar a una pregunta de investigación. El segundo capítulo expone los objetivos de la investigación. El tercero contiene el marco teórico, donde se desarrollan las categorías conceptuales clave: Ciudad Educadora, Pedagogía Urbana, Aprendizaje Situado, Comportamientos Urbanos Responsables y Comportamientos Proambientales. El cuarto capítulo expone el diseño metodológico, incluyendo

las técnicas, instrumentos de recolección de información, los participantes y el procedimiento aplicado en el aula. El quinto capítulo presenta los resultados de la investigación, tanto los hallazgos de la revisión sistemática como los datos recogidos mediante entrevista semiestructurada, cartografía social y cuestionario. El sexto capítulo contiene el análisis de la información, y el séptimo y último capítulo expone las conclusiones y recomendaciones derivadas de la investigación.

1. Problema de investigación

1.1. Descripción del problema de investigación

Una de las grandes preocupaciones en la actualidad es la problemática ambiental y la manera cómo los ciudadanos han contribuido a dicha problemática mediante acciones que afectan el cuidado del medio ambiente (PNUMA, 2010), por eso, las políticas públicas se encaminan hacia la construcción de un mundo sostenible a partir del fortalecimiento de los modelos educativos y los programas de enseñanza como la herramientas para promover prácticas ambientales que prioricen la labor de los individuos como generadores de acciones encaminadas a conservar la naturaleza en la que descansa todas la formas de vida; convergen los ecosistemas que proporcionan recursos necesarios como agua, aire, alimentos y hábitats para que sean capaces de entender y contribuir a lograr el equilibrio ecológico como sustento para la coexistencia de diversas especies, las que encuentran en el medio natural un refugio para mantener su ciclo de vida (Meza et al., 2023).

En aras de favorecer la enseñanza y promoción de las prácticas ambientales se desarrollan diferentes estrategias educativas que incorporan método, medios y recursos tecnológicos para estimular no solo el aprendizaje sino también sensibilizar a los estudiantes con los temas y que se apropien de conocimientos elementales a cerca de la contaminación y su impacto en la vida. En el caso de los países de Europa, se promocionan las prácticas sobre educación ambiental desde finales de los años 1990, cuando España resaltaba la necesidad de incluir en los currículos los temas sobre ecologismo y medio ambiente (Veliz, 2022).

En lo transcurrido del nuevo siglo, países como Alemania y Francia, han mostrado significativos avances en la educación ambiental y la lucha por eliminar la contaminación a través del uso de las tecnologías de la información que han posibilitado el diseño de programas

educativos transversales para el desarrollo de conocimiento y la formación de la cultura ambiental en los estudiantes, integrando diversas materias y niveles de enseñanza al uso de plataformas digitales interactivas que facilitan, no solo el acceso a materiales de consulta, de alta calidad sino que favorece la preparación didáctica metodológica de los docentes para garantizar la eficiencia de la enseñanza y el desarrollo de habilidades en los estudiantes. Sobre todo, es relevante el uso de los simuladores digitales como herramientas educativas innovadoras que facilitan a los estudiantes comprender el impacto de la contaminación ambiental en todas sus manifestaciones.

Los simuladores interactivos que se presentan a través de las plataformas digitales, ofrecen experiencias prácticas y visuales para garantizar conocimientos sobre las afectaciones que provocan los diferentes contaminantes al ecosistema lo que permite profundizar y reflexionar sobre los temas y ejemplos que se analizan así como interactuar en las redes, permitiendo el intercambio de conocimientos y las proyecciones sobre mejores prácticas ambientales que se realizan en diferentes países con la participación activa de las instituciones educativas como formadoras de esa cultura ambiental (Angulo et al., 2021).

Proyectos e iniciativas como las “Eco-Schools” han sido fundamentales en la promoción del uso de tecnologías para fomentar prácticas sostenibles, no solo integran la tecnología en la educación ambiental, sino que sensibilizan a los estudiantes sobre el cuidado del medio ambiente y la reducción de la contaminación, proporcionando un marco de conocimientos estructurados sobre estos problemas ambientales para que las escuelas implementen programas de sostenibilidad, que permitan involucrar y formar a la comunidad educativa en la adopción de hábitos ecológicos para la creación de un entorno más saludable y sostenible (Herrera, 2022).

No obstante, a pesar de esos logros, el informe de Fundación Alternativas (2024), resume que actualmente persisten brechas en el conocimiento sobre medio ambiente y contaminación debido a la desigualdad que hay entre las escuelas en cuanto al acceso a recursos para garantizar una adecuada formación educativa en estos temas, sobre todo porque no tiene las mismas condiciones en la implementación y uso de las tecnologías para el diseño de programas de formación y educación ambiental con alcance para docentes y estudiantes. De igual manera persisten problemas con materiales actualizados que contribuyan a la capacitación de los docentes y garantice su actualización continua en los avances que se dan en otros países sobre métodos para la enseñanza aprendizaje sobre medio ambiente y sostenibilidad.

En relación a ello, el Plan de Acción de Educación Ambiental para la Sostenibilidad, España (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 2025), hace un reclamo urgente a la integración curricular para evitar la fragmentación de los contenidos y darle un enfoque integral a la enseñanza de acuerdo a los principios que plantean las políticas públicas sobre medio ambiente resaltando su importancia para el análisis de temas tan relevantes como la contaminación del aire y el agua que alcanza altos niveles en ciudades como Barcelona, afectando la salud de toda la población y el medio ambiente.

Chamorro (2021), ante la importancia de la educación ambiental, había planteado que esta es una educación para la acción porque favorece los conocimientos sobre el tema y fortalece la conciencia acerca del impacto que tienen en el medio las conductas humanas por lo que se hace necesario mejorar las capacidades, formar individuos más conscientes y contribuir, desde la enseñanza, a la solución de los problemas que afectan y contaminan el medio.

En el caso de América Latina y el Caribe, zona geográfica que poseen una gran diversidad biológica (biodiversidad), con enorme riqueza en variabilidad genética y de

comunidades biológicas (ecosistemas); alberga casi una cuarta parte de la superficie boscosa del mundo y comprende a seis de los países biológicamente más diversos del mundo como Brasil, Colombia, Ecuador, México, Perú y Venezuela los cuales concentran entre el 31% y el 50% de las especies de mamíferos, aves, reptiles, anfibios, plantas e insectos (PNUMA, 2010).

Con la llegada del nuevo Milenio, la región continúa enfrentando grandes retos en el deterioro del medio ambiente y los efectos del cambio climático y la contaminación de los recursos naturales; a pesar de las acciones que se han venido realizando desde finales del pasado siglo, después de la Conferencia de Río de 1992, donde se orientaron metas y objetivos hacia un desarrollo basado en criterios de “sustentabilidad ambiental”, los gobiernos han dedicado recursos financieros, técnicos y económicos a la creación de instituciones, legislación e instrumentos que promueven la conservación de recursos naturales y la calidad ambiental, mientras que la sociedad civil ha logrado internalizar la agenda ambiental dentro de sus objetivos de desarrollo a través de inversiones públicas y privadas que son ambientalmente sanas (Contreras, 2025).

Las estrategias para mitigar el cambio climático y la contaminación ambiental se han centrado en desarrollar y aplicar mecanismos de desarrollo limpio en diversos sectores de servicios y en la adaptación al entorno (CEPAL, 2017). Sin embargo, la educación no ha sido suficientemente considerada en estas políticas de mitigación ambiental. Según el artículo 6 de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC, 1992), ratificado en el Protocolo de Kioto de 1997 y el Acuerdo de París de 2016, y liderado por la UNESCO y el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), entre otros organismos internacionales y ONG, se promueve la educación ambiental. A pesar de estos

esfuerzos, la educación sigue siendo un recurso infrautilizado para abordar estos problemas ambientales (Cruz y Páramo, 2020).

No obstante, las tecnologías de la información y las comunicaciones se han convertido en una herramienta para la enseñanza y en la lucha contra la contaminación ambiental en la región. El diseño e implementación de plataformas digitales educativas ofrecen las posibilidades de acceder a temas abiertos, a materiales de alta calidad y a cursos en línea como MOOCs (Massive Open Online Courses) que permiten la interactividad, participación y motivación por conocer la problemática que afecta el medio ambiente y cómo contribuir a erradicar las complicaciones de contaminación de los recursos naturales imprescindibles como el agua o el aire. El uso de las tecnologías ha favorecido el diseño y desarrollo de proyectos innovadores como mecanismos para proponer soluciones audaces que enseñen a evitar la contaminación y promuevan estilos de vida más sostenibles a través de programas educativos y proyectos comunitarios. (Matías y Pérez, 2014).

En Colombia, se han adoptado políticas internacionales para la educación, formación y sensibilización sobre el cambio climático. Sin embargo, uno de los principales problemas es el presupuesto limitado destinado a la educación en estos temas. Además, hay una falta de recursos humanos capacitados para cumplir con estos objetivos, y la disponibilidad tecnológica es insuficiente, careciendo de herramientas educativas y divulgativas necesarias para mantener la continuidad de la información en los procesos educativos sobre el medio ambiente. Los docentes también enfrentan varios desafíos en su labor debido a la falta de estrategias efectivas para enseñar sobre la contaminación, el cambio climático y el deterioro ambiental (Cruz y Páramo, 2020).

En relación con lo anterior, Ministerio de Educación de Colombia, a través del Programa Nacional de Educación Ambiental presentado el 16 de junio de 2023, comenzó a promover el uso de las TIC en la enseñanza sobre medio ambiente de manera más estructurada y formal. La implementación de la Política Nacional de Educación Ambiental y los programas específicos en colaboración con el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, han estado enfocados en actualizar la política educativa sobre medio ambiente, cambios climáticos y contaminación para fomentar la innovación pedagógica a través del uso de tecnologías, en aras de promover e impulsar estrategias que fortalezcan las competencias digitales y ambientales de los estudiantes.

En este contexto, está la problemática de contaminación ambiental en Bogotá, asociada al componente hídrico, fundamentalmente, por lo que se observa que la calidad de las fuentes hídricas de la ciudad se caracteriza por su distribución en 4 cuencas de abasto: Fucha, Tunjuelo, Salitre y Torca. Sin embargo, en la localidad de Suba, las cuencas que la vinculan son Cuenca Salitre y Torca, mientras que la principal fuente de contaminación ambiental de cuerpos de agua en la ciudad de Bogotá está en los problemas de vertimiento de aguas residuales domésticas procedente de la red alcantarillado público del Distrito Capital, que representa cerca del 95% de la carga contaminante que se vierte a las fuentes superficiales de la ciudad y se caracterizan por un alto contenido de materia orgánica y coliformes fecales, que repercuten en la disminución de la concentración de Oxígeno Disuelto (Alcaldía Local de Suba 2021 - 2024).

El contexto anteriormente mencionado irradia sus problemáticas ambientales hacia el lugar de estudio de la presente investigación, es decir, al colegio Santa Mariana de Jesús – Bogotá, asociadas a la disposición y manejo del recurso agua no es eficiente y no se manejan prácticas de cuidado y preservación. Así mismo, la disponibilidad del agua es constante, pero con altos niveles de contaminación, ya que el agua que llega a la Institución Educativa es de forma

artesanal direccionada mediante de tipo de tratamiento sanitario (Pozo séptico), lo que hace que el agua que ingresa al colegio tenga un nivel de pH no adecuado debido a los sedimentos encontrados en su trayecto.

Aunado a esto se evidenció que los estudiantes arrojan basuras (envolturas, palos de plástico y papeles entre otras cosas causantes de contaminación), en la canal que transporta el agua a la Institución para su uso, así mismo en los desagües de los baños y los sanitarios, taponando el pozo séptico generando contaminación y propagación de plagas. En el mismo sentido, se detectó el desperdicio de agua en el momento del lavado de manos y dientes, ya que dejan los grifos abiertos mientras se enjabonan malgastando el recurso hídrico, causando que el agua se dirija hacia el pozo séptico y por consiguiente su desperdicio, esto ha conllevado a relacionar los hábitos de cuidado de los estudiantes hacia el recurso hídrico y a evidenciar que con sus acciones se malgasta el agua.

A partir de la anterior problemática se quiere aportar a la transformación de los comportamientos mediante una estrategia educativa, orientada a la promoción de comportamientos proambientales en el colegio Santa Mariana de Jesús ubicado en la ciudad de Bogotá, para lo cual se incorporarán las Tics para mediar en las prácticas a adoptarse para el cuidado y protección del medio ambiente especialmente del recurso No renovable.

De aquí la necesidad de realizar una investigación, que permita analizar cuáles son esos mecanismos de apropiación necesarios para plantear una estrategia orientada a la promoción y el cuidado del recurso no renovable como lo es el agua en una Institución Educativa. Finalmente, cabe aclarar que la pertinencia de un estudio de este tipo es grande considerando el aporte que realizará a los aprendizajes de la comunidad del colegio Santa Mariana de Jesús ubicado en la ciudad de Bogotá. Lo anterior contribuirá a la construcción de lineamientos orientados a la

convivencia y la promoción de comportamientos proambientales en la Institución Educativa. De acuerdo con lo mencionado por autores como Valero y Febres (2019) se requiere la articulación de las estrategias ambientales con los principios de sustentabilidad, donde la esencia es el crecimiento del ser humano desde la pedagogía que permita un equilibrio de armonía entre nosotros los seres humanos y el medio ambiente.

1.1.1 Planteamiento de la pregunta de investigación

¿Cómo las percepciones, usos y significados que docentes y estudiantes atribuyen a las TIC en los procesos de educación ambiental permiten configurar un modelo conceptual de mediación tecnológica para el fortalecimiento de comportamientos proambientales asociados al cuidado del recurso hídrico en el Colegio Santa Mariana de Jesús, Suba, Bogotá?

1.2 Justificación

La investigación sobre la promoción de prácticas de educación ambiental a través de las TICs es teóricamente significativa porque facilita un enfoque interdisciplinario en el estudio del medio ambiente, los cambios climáticos y la contaminación. Esto fomenta una mejor comprensión de estos temas mediante nuevos métodos pedagógicos que fortalecen la enseñanza, además, transforma las prácticas pedagógicas de los docentes, quienes deben capacitarse para enfrentar los nuevos desafíos educativos que surgen con el uso de la tecnología, haciendo el proceso de enseñanza-aprendizaje más efectivo, innovador y motivador.

El uso de las tecnologías como estrategia educativa en el tratamiento de estos contenidos, garantizan la interactividad entre docentes y estudiantes, generando un compromiso con el aprendizaje en tanto que garantiza el acceso a las tecnologías y demás recursos en función del proceso educativo que puede ser extensivo a las instituciones rurales y urbanas reduciendo así las

brechas en el conocimiento sobre medio ambiente y uso de las tecnologías por tanto, garantizara que los estudiantes desarrollen habilidades digitales a través de plataformas en línea y recursos abiertos por lo que se desarrollan competencias, el desarrollo del pensamiento crítico, las capacidades para la resolución de problemas y la colaboración, como factores esenciales en el tratamiento de los desafíos ambientales a los que se enfrenta la sociedad en tanto que la educación se convierte en el mecanismo para enfrentar sabiamente estos embates de la naturaleza producidos por el mal uso de los recursos por los individuos.

En consideración con lo anterior, resulta pertinente abordar el problema de comprender cómo las percepciones, usos y significados que docentes y estudiantes atribuyen a las TIC en los procesos de educación ambiental permiten configurar un modelo conceptual de mediación tecnológica orientado al fortalecimiento de comportamientos proambientales asociados al cuidado del recurso hídrico en el Colegio Santa Mariana de Jesús, ubicado en la localidad de Suba, Bogotá.

Esta aproximación cobra relevancia en la medida en que las TIC no se conciben como agentes de cambio en sí mismos, sino como mediadores que posibilitan formas particulares de interacción, interpretación y construcción de sentidos en torno a las problemáticas ambientales. En un contexto urbano como Suba, donde los desafíos relacionados con el cuidado del recurso hídrico son visibles y cotidianos, analizar estas mediaciones contribuye a comprender cómo se articulan las prácticas educativas, las experiencias escolares y los discursos ambientales en la configuración de comportamientos proambientales desde una perspectiva educativa e interpretativa.

En segundo lugar, una estrategia didáctica bien diseñada puede transformar las prácticas pedagógicas de los docentes, proporcionándoles herramientas y metodologías innovadoras para

enseñar sobre el medio ambiente. Esto no solo mejora la calidad de la educación, sino que también prepara a los estudiantes para enfrentar los desafíos ambientales del futuro. Los docentes, al estar capacitados en el uso de TICs, pueden crear experiencias de aprendizaje más efectivas y motivadoras, lo que puede resultar en un mayor compromiso y participación de los estudiantes en actividades proambientales.

Además, el fortalecimiento de los comportamientos proambientales a través de la educación mediada por TICs puede tener un impacto significativo en la comunidad educativa y más allá. Los estudiantes que adoptan prácticas proambientales pueden influir positivamente en sus familias y comunidades, promoviendo una cultura de sostenibilidad y responsabilidad ambiental. Esto es vital para el desarrollo sostenible de la región y para la creación de una ciudadanía más consciente y comprometida con la protección del medio ambiente.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Establecer un modelo conceptual de mediación tecnológica a partir de las percepciones, usos y significados que los docentes y estudiantes atribuyen a las TIC en los procesos de educación ambiental en el Colegio Santa Mariana de Jesús, en Suba, Bogotá.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar una revisión sistemática de literatura mediante la metodología PRISMA sobre educación ambiental, TIC y mediación pedagógica.
- Analizar las percepciones y significados que los docentes atribuyen al uso de las TIC en la educación ambiental, a partir de las entrevistas realizadas.

- Describir las representaciones y problemáticas ambientales identificadas por los estudiantes mediante la cartografía social.
- Integrar los hallazgos de la revisión documental, las entrevistas docentes y la cartografía social para establecer un modelo conceptual de mediación tecnológica en educación ambiental.

2. Antecedentes

2.1 Antecedentes categóricos

Este estudio propone varias categorías de análisis, enfocándose en estrategias didácticas para promover prácticas de educación ambiental, el uso de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) para abordar problemas ambientales, y las prácticas de educación ambiental en general. Para fundamentar estas categorías, se han considerado los aportes teóricos, prácticos y metodológicos de diversos investigadores que han trabajado en temas relacionados y que han sido esenciales para definir conceptos específicos que se alinean con los objetivos del estudio.

2.1.1 Educación ambiental

La educación ambiental comenzó a finales de los años 60, cuando la UNESCO pidió a la Oficina Internacional de Educación en Ginebra que realizara un estudio sobre cómo se enseñaba el medio ambiente en las escuelas, este estudio ayudó a reconocer la educación ambiental como una disciplina importante para fomentar la conciencia y el comportamiento proambiental en los estudiantes desde una edad temprana. En las décadas siguientes, se crearon programas educativos con un fuerte enfoque en la ciencia y la biología, destinados a explicar cómo funcionan los ecosistemas y la relación del ser humano con el medio ambiente. Estos programas fueron fundamentales para incluir la educación ambiental en los currículos escolares de todo el mundo, fomentando una mayor conciencia y acciones hacia la sostenibilidad (Márquez et al., 2021).

Para Márquez et al., (2021), la educación ambiental se define como un proceso educativo que busca concientizar y capacitar a las personas para que adopten comportamientos sostenibles

y responsables con el medio ambiente. Este proceso se enfoca en la construcción de alternativas pedagógicas que promuevan la sostenibilidad como principio rector.

No obstante, la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) y autores como Martínez (2010), abordan temas similares en sus definiciones de educación ambiental, coincidiendo en que esta constituye un proceso educativo que busca concientizar a las personas sobre la importancia de cuidar y preservar el medio ambiente o sea, formar individuos conscientes y responsables de su entorno ecológico, dotándolos de los conocimientos, capacidades y actitudes necesarios para entender y resolver los problemas ambientales de su comunidad.

En esa etapa se desarrolla la Corriente Resolutiva en la educación ambiental, representada por Harold R. Hungerford quien junto a sus colaboradores de la Southern Illinois University, se centraron en abordar problemas ambientales concretos y prácticos con el objetivo principal de identificarlos y encontrar soluciones efectivas a la contaminación a través de gestionar adecuadamente los residuos para reducir la contaminación y en cómo proteger la biodiversidad para evitar la pérdida de especies. Esta corriente promueve un enfoque práctico y orientado a la acción, buscando resultados tangibles en la mejora del medio ambiente.

Otro de los procesos que se desarrollan y aborda los principios de la educación ambiental el pasado siglo es la Proclamación de los principios alrededor del tema del medio ambiente, el bienestar y el desarrollo de los pueblos que se presenta en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano realizada en Estocolmo en 1972; la Declaración de Tbilisi de 1977, como resultado de la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental organizada por la UNESCO y el PNUMA. Esta declaración enfatiza la importancia de desarrollar competencias y capacidades para actuar de manera responsable y

sostenible, incluyendo habilidades para el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones informadas.

De igual manera, está La Cumbre de la Tierra de 1992 en Río de Janeiro que fue un evento clave que destacó la importancia de conservar la diversidad biológica y usar los recursos naturales de manera sostenible. También promovió la integración de las preocupaciones ambientales en las políticas de desarrollo económico y social, subrayando la interdependencia entre estos factores. Este enfoque integral cambió la manera en que los gobiernos y organizaciones internacionales abordan los problemas ambientales, fomentando una mayor cooperación y compromiso hacia la sostenibilidad. Finalizando el siglo XX, la educación ambiental se desarrolló como una respuesta a los problemas ambientales causados por la industrialización y el desarrollo económico. Se enfocó en la sostenibilidad y en entender cómo se relacionan los sistemas naturales, sociales y económicos y la enseñanza se orientó hacia estrategias pedagógicas que ayudaran a comprender y resolver estos problemas, destacando la importancia de la sostenibilidad y el consumo responsable en todos los niveles educativos.

Cuando se inicia el nuevo siglo, la educación ambiental aborda de manera más integral y multidisciplinaria, reconociendo la necesidad de entender los problemas ambientales desde múltiples perspectivas. Se integran conocimientos de diversas disciplinas para lograr una comprensión más completa y crítica. La educación ambiental se incluye de manera transversal en los currículos escolares, asegurando que los estudiantes reciban una formación que incorpore aspectos ambientales. Además, se fomenta la participación activa de toda la comunidad educativa en proyectos que promuevan la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente. En resumen, la educación ambiental en el nuevo siglo busca no solo informar, sino también transformar actitudes y comportamientos hacia una mayor sostenibilidad.

Actualmente, los objetivos de la educación ambiental buscan abordar los desafíos ambientales de manera integral, Sánchez (2022), considera que están dirigidos a concientizar y sensibilizar a los estudiantes con la problemática ambiental y sus causas para desarrollar habilidades que les permita comprender y resolver la problemática ambiental desde las perspectivas que tienen del contexto fermentando así actitudes responsables hacia el ambiente. Por ello, este autor, define a la educación ambiental como un proceso continuo y permanente que busca desarrollar en los individuos conocimientos, habilidades y actitudes necesarias para la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales, que se enfoca en la interconexión entre el ser humano y el medio ambiente, promoviendo prácticas sostenibles.

Uno de los objetivos de la educación ambiental según el autor es incentivar la participación activa de la comunidad en la resolución de estos problemas y la adopción de hábitos responsables que contribuyan a transformar actitudes y comportamientos hacia una mayor sostenibilidad. En relación con ello, la educación ambiental ha tenido diversas interpretaciones a lo largo del tiempo, adaptándose a las preocupaciones específicas de cada época. En esta investigación, se adopta una definición integradora que considera la educación ambiental como resultado y relación con los modelos político, procesos culturales y desarrollo económico, teniendo en cuenta la perspectiva de Rengifo et al., (2012), cuando plantea que esta no solo aborda la educación ambiental desde un enfoque histórico, sino que también en sus relaciones con las problemáticas socio ambientales que tiene por objetivo despertar conciencia para reconocer y entender estos problemas a nivel global como en su entorno inmediato, que permitan promover una relación armoniosa entre los individuos, los recursos naturales y las condiciones ambientales.

Sobre educación ambiental, el cambio climático y su situación en América Latina, es de referencia obligada el estudio de Medina y Páramo (2024), quienes plantean que la educación ambiental representa el proceso interdisciplinario que permite desarrollar en los estudiantes una visión integral sobre el medio ambiente y la importancia de las prácticas sostenibles que fortalecen estos conocimientos por medio de la relación entre estos y el entorno natural lo que contribuye a formar el pensamiento crítica; la adopción de conductas responsables y el uso racional de los recursos naturales.

El análisis que hacen los autores sobre esta temática evidencian la necesidad urgente de formar en los estudiantes competencias y habilidades que les permitan reconocer la importancia de la sostenibilidad ambiental a partir de la posición crítica de cada uno ante los procesos de contaminación que se gestan constantemente no solo en el contexto de su desempeño, sino a nivel mundial, como en el caso de Latinoamérica, donde son significativos por las huellas que dejan en la salud de los seres vivos. Por ello, otorgan un relevante papel a la educación ambiental porque es la vía para contribuir a mitigar los cambios climáticos en los cuales está la labor discriminada de los individuos.

La revisión bibliográfica sobre prácticas ambientales con enfoque interdisciplinario, se analiza la importancia de estrategias educativas que integren la educación formal y la participación comunitaria para fortalecer los comportamientos proambientales. Estas estrategias buscan generar conocimientos relacionados con el cultivo sostenible, garantizar el orden ambiental, fomentar la interacción con la naturaleza y contribuir a la eliminación de ambientes contaminados. Para Rengifo et al. (2012), la educación ambiental como estrategia pedagógica, contribuye a la formación de valores que identifican a los estudiantes con el tema y la importancia de contribuir a la solución de la problemática ambiental; lo que favorece el

desarrollo de la conciencia a cerca del cuidado del entorno, promoviendo modos de vida sostenibles y responsables con el medio ambiente.

En relación con lo anterior, investigaciones consultadas sobre la educación ambiental publicadas en La Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad de la Universidad de Cádiz, España, hace referencia a la Formación de Profesionales en Educación Ambiental, un estudio realizado por un equipo de investigadores liderados por Roldán et al.,(2024), que aborda cómo preparar a los educadores para enseñar de manera efectiva sobre temas ambientales, fundamentan la definición de educación ambiental planteando que es un proceso formativo que se centra en la formación de profesionales y la implementación de prácticas educativas que promuevan la conservación del entorno. Se enfoca en la biodiversidad urbana como un recurso didáctico para desarrollar actitudes de conservación en los estudiantes; en identificar las competencias y habilidades necesarias para que los profesionales puedan integrar la educación ambiental en sus prácticas pedagógicas. El objetivo general estuvo dirigido a desarrollar un marco de formación que permita a los educadores adquirir conocimientos teóricos y prácticos sobre sostenibilidad y conservación del medio ambiente.

Los resultados del estudio indican que una formación integral en educación ambiental debe incluir tanto aspectos teóricos como prácticos; por ello es importante proporcionar a los docentes herramientas y recursos que les permitan diseñar y ejecutar actividades educativas que fomenten la conciencia y la acción ambiental entre los estudiantes; favorecer el tratamiento interdisciplinario e integrando de los conocimientos de diversas áreas como biología, ética y ciencias sociales para promover una educación efectiva y sostenible, facilitando en los estudiantes el desarrollo de las competencias, actitudes y comportamientos responsables hacia la conservación y sostenibilidad.

En esa misma Revista, se hace referencia a la investigación titulada “Implicación Docente en Educación Primaria sobre la Educación Ambiental”, realizada por Aragüés (2024), la cual ofrece una visión detallada sobre cómo se implementa la educación ambiental en las aulas de educación primaria en España, tomando como referencia la Ley educativa vigente y algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030. Entre los objetivos fundamentales que desarrolla esta el grado de implementación de la educación ambiental en las aulas de primaria y la formación y comprometimiento de los docentes en su capacitación en temas medioambientales para lograr la efectividad de la enseñanza aprendizaje.

Uno de los estudios consultados sobre esta temática es el realizado por Pulido y Olivera (2018), quienes analizan las corrientes en educación ambiental y los enfoques didácticos metodológicos que más impactan actualmente en la enseñanza de este tema reflexionando sobre los aportes pedagógicos para la formación y concientización de los estudiantes en cuanto al impacto de los problemas ambientales en la vida de los seres vivos. Entre los aspectos que analizan está el desarrollo de las prácticas educativas sostenibles para contribuir a la conservación del medio ambiente en diversos contextos educativos a mediante estrategias dirigidas la efectividad de la enseñanza ambiental, que pueden ser aplicables en todos los niveles.

Entre sus aportes relevantes, está precisamente la definición de educación ambiental, la cual conciben como un proceso de formación integral que garantiza el desarrollo de conocimientos fundamentales sobre el medio para reflexionar a cerca del lugar y papel de los individuos y su relación con la sostenibilidad y conservación d ellos recursos naturales. En ese sentido conceden relevante importancia a la implementación y participación en proyectos educativos sobre medio ambiente como estrategias que garantizan la formación de conciencia

crítica y analítica en los estudiantes y poder promover las practicas sostenibles en beneficio de las comunidades.

El estudio sobre el tratamiento de la “Educación ambiental y el cambio climático en Argentina” realizado por un equipo de especialistas del Ministerio de Educación de la Nación Argentina y el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de la Nación, examinan cómo se están implementando programas educativos sobre el cambio climático en las escuelas argentinas y su impacto en la conciencia y las acciones de los estudiantes, a partir de la implementación de los programas educativos sobre medio ambiente en los currículos de las áreas de conocimiento y la importancia que se le da a las actividades extracurriculares necesarias para educar a los estudiantes sobre los efectos del cambio climático y las acciones que pueden tomar para mitigarlo, tratando de informar y empoderar a los estudiantes para que se conviertan en agentes de cambio y conservación ambiental en sus comunidades (Medina y Páramo, 2024).

El mencionado trabajo, enfatiza en la importancia de fortalecer la educación ambiental para preparar a las futuras generaciones para enfrentar los desafíos ambientales por lo que el desarrollo transversal de los programas educativos debe expandirse a todas las escuelas y, de igual manera la capacitación continua de los docentes es un requisito indispensable para asegurar una buena enseñanza, integral y efectiva en la lucha contra el cambio climático.

La Oficina de la UNESCO (2024) en Perú y PORTICUS América Latina, en el trabajo sobre “Educación ambiental y sostenibilidad en la Amazonía”, realizado con la colaboración de un equipo de especialistas ambientales, ofrece un análisis exhaustivo del estado de la educación en la Amazonía peruana, destacando los avances, desafíos y retos persistentes en el desarrollo de competencias sobre el medio ambiente y la conservación del ecosistema. El estudio subraya la importancia de integrar los conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas con

tecnologías modernas para promover prácticas sostenibles lo que incluye la capacitación de líderes comunitarios en gobernanza ambiental y estrategias de conservación. Como resultados presentaron propuestas para mejorar la calidad y pertinencia de la educación ambiental en la Amazonía relacionadas con el desarrollo de programas educativos adaptados a las realidades locales y la promoción de actividades productivas sostenibles que beneficien tanto a las comunidades como al medio ambiente.

Esta investigación es importante porque aporta una base sólida para desarrollar políticas y programas educativos que promuevan la sostenibilidad en la Amazonía a través de un enfoque educativo que mejore la calidad de vida de las comunidades locales y contribuya a la conservación de uno de los ecosistemas más importantes del planeta.

Particularmente en Colombia, se han realizado diversos estudios sobre la importancia de la educación ambiental, entre ellos “La Educación Ambiental en el Contexto Educativo Colombiano” realizada Pérez (2008), en la Universidad Pedagógica Nacional con el objetivo de determinar los fundamentos teóricos de la educación ambiental, su evolución y su importancia en el contexto educativo colombiano, evidencia en sus resultados que los estudiantes requieren de procesos educativos integrales que les permita apropiarse de los conocimientos sobre educación ambiental mientras que los docentes deben ser capaces de implementar herramientas y recursos que faciliten el proceso de aprendizaje para lograr que la educación ambiental se integre de manera efectiva en todas las áreas de conocimiento y mejoren los procesos de implementación en el currículo escolar.

Otra de las investigaciones sobre el tema realizadas a nivel nacional es la de Barreto y Moreno (2015), sobre El Ecodiario, Una Propuesta Para Fortalecer Los Comportamientos Proambientales en Las Familias De Los Niños De Quinto Grado Del Colegio Ciudad De

Villavicencio Sede B. De Bogotá, se centra en el desarrollo de estrategias pedagógicas para promover comportamientos proambientales tanto en los niños de quinto grado como en sus familias. En ese sentido, introducen el diario como herramienta educativa que permite a los estudiantes y sus familias registrar y reflexionar sobre sus prácticas ambientales. Este diario permite fomentar la conciencia y el compromiso de los sujetos involucrados con el medio ambiente.

Barreto y Vilaça (2019), en sus investigaciones relacionadas con la promoción de la sostenibilidad ambiental en los estudiantes, han definido definen la educación ambiental como un proceso educativo interdisciplinario que busca desarrollar en los individuos una comprensión integral del medio ambiente y fomentar prácticas sostenibles. Su enfoque se centra en la relación entre el ser humano y su entorno natural, promoviendo una conciencia crítica y la adopción de comportamientos responsables con el medio ambiente. Esta investigación destaca la importancia de un enfoque integral que combine la educación formal con la participación activa de la comunidad para fortalecer los comportamientos proambientales en niños de transición.

Finalmente, analizan la importancia de la implementación de reglas proambientales que favorecen la construcción de la cultura ambiental en estudiantes de los grados sexto y séptimo de educación básica secundaria. Como se puede notar, la línea de investigación en comportamientos proambientales ha estudiado varios factores que determinan el fortalecimiento de una cultura ambiental dentro de las instituciones educativas.

Las investigaciones consultadas sobre educación ambiental aportan varias definiciones que ayudan a entender la importancia de estos temas y la aplicación en el proceso de enseñanza aprendizaje. Teniendo en cuenta a Flores (2012), primeramente, resaltan la importancia que tienen en la educación integral de los estudiantes, porque les permite investigar sobre temáticas

ambientales, involucrarse en la resolución de problemas y adoptar medidas para contribuir con el mejoramiento del medio ambiente. En ese mismo orden está la importancia que esto tiene en cambio de comportamientos sobre cómo relacionarse con el medio y contribuir a la conservación del mismo lo que incluye fomentar actitudes y comportamientos responsables, como el ahorro de energía, el uso responsable del agua, la reducción de residuos y el consumo responsable de los recursos naturales.

Para Flores (2012), la educación ambiental es un proceso educativo que busca sensibilizar y capacitar a las personas para que adopten comportamientos responsables con el medio ambiente. Se enfoca en la promoción de una cultura de la sostenibilidad a nivel de la sociedad. Por consiguiente, la educación ambiental es relevante en tanto que abarca los fundamentos ecológicos, la concienciación conceptual, la investigación y evaluación de problemas, y la capacidad de acción, contribuyen a la construcción de alternativas pedagógicas enfocadas en la sostenibilidad como principio rector de la conservación y la formación de una ciudadanía más consciente y activa en la protección del medio ambiente (Márquez, et al., 2021)

Otro de los autores que abordan la educación ambiental es Valero y Febres (2019) que la define como un proceso educativo que busca desarrollar en los individuos una conciencia crítica sobre los problemas ambientales y promover la adopción de prácticas sostenibles. Se enfoca en la interrelación entre el ser humano, la naturaleza y la sociedad. Esta categoría la clasifica dependiendo del enfoque y los objetivos específicos que se aborden en la enseñanza y formación de competencias de la siguiente forma:

- Educación Ambiental Formal: Se refiere a los programas y currículos de las instituciones educativas que integran la educación ambiental en diversas áreas de conocimiento.

- Educación Ambiental No Formal: Incluye actividades fuera del sistema educativo formal que buscan desarrollar conocimientos y conciencia ambiental en las personas.
- Educación Ambiental Informal: Se refiere a actividades espontáneas y no estructuradas que fomentan la conciencia ambiental a través de experiencias compartidas en medios de comunicación y relaciones sociales cotidianas.
- Educación Ambiental Conservacionista: Esta categoría se centra en la conservación de recursos naturales, especies y ecosistemas, a través de programas y proyectos dirigidos a proteger la biodiversidad.
- Educación Ambiental Biologista: Enfocada en el conocimiento de los procesos biológicos y ecológicos y su interacción con el medio ambiente.
- Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible: Considerada la más importante actualmente, busca integrar los principios de sostenibilidad en la educación, promoviendo un equilibrio entre desarrollo económico, equidad social y protección ambiental.

Estas categorías permiten abordar la educación ambiental desde diferentes perspectivas y contextos, asegurando una comprensión más amplia y profunda de los problemas ambientales y sus soluciones. Márquez et al. (2021), consideran que la importancia actual de la educación ambiental radica en su capacidad para concienciar a la sociedad sobre la realidad global del planeta y la interrelación entre los seres humanos y la naturaleza. Este proceso educativo no solo informa, sino que también busca transformar actitudes y comportamientos hacia una mayor sostenibilidad.

Los argumentos anteriores coinciden con los fundamentos de la corriente de desarrollo sostenible, la cual ha sido la más promovida en el ámbito de la educación ambiental en este siglo.

Una figura destacada en esta promoción es María Novo, catedrática emérita de la UNED y titular de la Cátedra UNESCO de Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible. María Novo ha sido una defensora clave de la integración de la sostenibilidad en la educación, promoviendo un enfoque interdisciplinario y holístico para abordar los desafíos ambientales y buscar un equilibrio entre el desarrollo económico, la equidad social y la protección ambiental.

La Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) ha sido impulsada por iniciativas globales como la Agenda 2030 de las Naciones Unidas, que incluye los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Estos objetivos destacan la importancia de la educación para promover prácticas sostenibles y preparar a las futuras generaciones para enfrentar los desafíos ambientales. Además, la EDS fomenta un enfoque interdisciplinario y participativo, involucrando a toda la comunidad educativa en la creación de soluciones sostenibles. Se centra en desarrollar competencias clave como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones informadas, esenciales para abordar los complejos retos ambientales actuales.

En relación con lo antes analizado es relevante el estudio sobre “Aportes pedagógicos a la educación ambiental y urbana” de Páramo y Burbano (2018), quienes exploran la intersección entre la educación ambiental y la educación urbana, destacando la importancia de integrar estos dos campos para fomentar una conciencia crítica y sostenible en los estudiantes. Los autores analizan diversas corrientes y enfoques didácticos en la educación ambiental, proponiendo estrategias metodológicas que pueden ser aplicadas en contextos urbanos. Este enfoque interdisciplinario busca no solo educar sobre el medio ambiente, sino también sobre cómo los entornos urbanos pueden ser gestionados de manera sostenible.

La importancia de ese estudio está en la propuesta de utilizar espacios urbanos como recursos educativos. Páramo y Burbano argumentan que lugares como museos, jardines

botánicos, bibliotecas públicas y parques pueden servir como escenarios ideales para la educación ambiental no formal e informal. Al involucrar a la comunidad en estos espacios, se promueve una educación más inclusiva y accesible, que no se limita a las aulas tradicionales. Esta perspectiva amplía las posibilidades educativas y fomenta una mayor participación ciudadana en la conservación del medio ambiente. Además, el documento subraya la necesidad de formar educadores que puedan implementar estas estrategias pedagógicas de manera efectiva. Los autores destacan la importancia de la formación continua y el desarrollo profesional de los docentes en el campo de la educación ambiental y urbana que busca garantizar que los educadores estén equipados con las herramientas y conocimientos necesarios para inspirar a las futuras generaciones a adoptar prácticas sostenibles y responsables con el medio ambiente.

Y no menos importante es la concepción que tienen los mismos autores sobre educación ambiental que definen como un proceso educativo integral que busca desarrollar en los individuos una conciencia crítica sobre los problemas ambientales y promover la adopción de prácticas sostenibles. Este enfoque se centra en la implementación de proyectos educativos que involucren a toda la comunidad escolar, con el objetivo de fomentar un compromiso activo con la sostenibilidad y la conservación del medio ambiente.

2.1.2. Las estrategias didácticas para la promoción de prácticas de educación ambiental

Según explican Pineda y Pinto (2018), las estrategias didácticas para la educación ambiental buscan integrar el aprendizaje sobre el medio ambiente en diversas áreas del conocimiento y fomentar una comprensión profunda y práctica de los problemas ambientales. En ese orden de ideas, contribuyen a la integración curricular de contenidos sobre medio ambiente que favorecen la formación integral de los estudiantes, a partir de un aprendizaje basado en experiencias que les permite combinar conocimientos de diferentes disciplinas con los problemas

ambientales de manera holística empleando diferentes técnicas y herramientas didácticas y recursos tecnológicos que contribuyen a enriquecer el aprendizaje, facilitan el acceso a información actualizada y desarrollan competencias y habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones informadas.

Sin embargo, en las décadas de 1980 y 1990, se desarrolla la corriente holística en educación ambiental, muy ligada al diseño e implementación de las estrategias didácticas para la promoción de la educación ambiental, la cual surgió como respuesta a la necesidad de abordar los problemas ambientales de manera más integral y sistémica a través de los procesos de enseñanza sobre todo porque considera que el medio ambiente es un todo interconectado, donde los componentes del entorno forman un sistema complejo que no pueden ser analizados de forma aislada.

De ahí, que esta corriente mantiene una relación directa con las estrategias didácticas para la promoción de la educación ambiental, a partir de su enfoque integral que promueve la enseñanza del medio ambiente en todas las dimensiones (naturales, sociales, económicas) y sus interrelaciones fomentando la integración de conocimientos de diversas disciplinas para proporcionar una comprensión más completa de los problemas ambientales y proporcionar su comprensión profunda promoviendo que se puedan integrar múltiples perspectivas aprendizaje significativo y transformador.

Relacionado con estos fundamentos holístico, la tesis doctoral de Núñez et al. (2024), titulada “Integración de la Sostenibilidad en la Educación Superior: Estrategias Didácticas y Resultados” de la Universidad de Helsinki aborda componentes importantes sobre cómo las universidades pueden incorporar la sostenibilidad en sus programas educativos, por ello se trazó

como objetivo explorar y analizar los procesos de sostenibilidad para fomentar comportamientos ambientales positivos entre los estudiantes.

Uno de los aportes de este trabajo está en el análisis que hace sobre los desafíos actuales de la enseñanza para integrar la sostenibilidad ambiental en programas curriculares y la necesidad de mejorar la integración entre disciplinas y el desarrollo de políticas institucionales que apoyen la educación ambiental para la sostenibilidad y la importancia de la formación continua para los docentes. En sentido general, se evidencia la importancia que tiene la implementación dentro de los programas curriculares la enseñanza sobre medio ambiente y sostenibilidad para lograr la integralidad de los estudiantes y su inserción positiva en el abordaje de los recursos naturales, de forma consciente y racional.

No obstante, existen desafíos que enfrentan las escuelas, como la falta de recursos y apoyo institucional, que requieren de políticas educativas que favorezcan el desarrollo de los procesos de enseñanza, faciliten los recursos y materiales necesarios y garanticen la formación y capacitación de los docente para que desde la práctica educativa contribuyan a educar para mejorar la sostenibilidad ambiental, fomentar la participación activa de la comunidad, y proporcionar formación continua para los docentes.

Entre las investigaciones realizadas en América Latina sobre este tema, está la tesis doctoral realizada por Jaimes (2022), sobre “La educación ambiental en el nivel primaria: plan y programas de estudio, acciones y Covid-19” de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) con el objetivo analizar y evaluar cómo las escuelas primarias en México están promoviendo prácticas sostenibles a través de estrategias didácticas innovadoras.

En ese sentido se identifican diversas estrategias didácticas utilizadas para enseñar sostenibilidad, como proyectos de aprendizaje basado en la comunidad, actividades prácticas al

aire libre, y el uso de tecnologías digitales para explorar temas ambientales tratando de involucrar activamente a los estudiantes en el aprendizaje del medio ambiente y fomentar una comprensión profunda de los problemas que se dan en el entorno. Sin embargo, el componente esencial en todas las estrategias está en la colaboración entre docentes, estudiantes y la comunidad para fortalecer las prácticas ambientales sostenibles de manera significativas y duraderas que influyen en el comportamiento y la conciencia ambiental de los estudiantes quienes logran desarrollar una mayor comprensión y compromiso con el medio adoptando prácticas más responsables en su vida diaria.

Ochante et al. (2023), en su artículo titulado "Prácticas sostenibles y conciencia ambiental: Estrategias para la conservación del medio ambiente" definen las prácticas ambientales como acciones encaminadas a reducir el impacto negativo que tiene sobre el medio ambiente los comportamientos individuales y colectivos y promover la sostenibilidad, las cuales incluyen la gestión adecuada de residuales, el uso eficiente de los recursos naturales y la implementación de las tecnologías limpias para no afectar el medio.

Los autores evalúan diferentes tipos de prácticas ambientales como la implementación de sistemas de reciclaje para reducir los residuos que llegan a los vertederos; el ahorro del agua y la energía mediante el uso racional y adecuado de las tecnologías y educar y concientizar a la población sobre la importancia de las prácticas ambientales. La importancia de estas prácticas está en la contribución a la conservación del medio y la promoción la sostenibilidad en todos los niveles de la sociedad, lo que contribuye a garantizar un entorno más limpio y saludable.

Por otra parte se destaca la investigación de Morocho et al. (2024), sobre “Estrategias didácticas para fortalecer la educación ambiental en los estudiantes, 9.º grado “A” de la Unidad Educativa “Lauro Damerval Ayora””, realizada en la Universidad de São Paulo, que tuvo por

objetivo desarrollar y aplicar estrategias didácticas innovadoras para mejorar la conciencia ecológica entre los estudiantes de secundaria, demostrando que los estudiantes alcanzan un a mejor y mayor comprensión de los contenidos además de facilitar el compromiso con el cuidado y mantenimiento del medio por lo que se aborda la necesidad de incluir las estrategias para la enseñanza de los temas sobre medio ambiente en todas las áreas del currículo y fomentar la participación activa de la comunidad en el desarrollo de acciones que garanticen el cuidado y la conservación del medio.

En Colombia la tesis doctoral “Modelos pedagógicos y estrategias didácticas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Educación Ambiental. Caso Colegio Montferri, Bogotá Colombia”, realizada por Guzmán (2023), en la Universidad Nacional pretendió caracterizar los modelos pedagógicos y las estrategias didácticas implementadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la educación ambiental en los grados décimo y undécimo del Colegio Montferri. El estudio concluye que no existe un único modelo pedagógico en los procesos de enseñanza y aprendizaje relacionados con la educación ambiental, aunque se observa una tendencia hacia la utilización de modelos pedagógicos mixtos que integran diferentes enfoques y metodologías para promover actitudes, valores y comportamientos proambientales, caracterizados por el uso de estrategias didácticas que proporcionan el desarrollo de la independencia cognitiva de los estudiantes a través de la realización de proyectos que les permite la formación de actitudes y conocimientos ambientales que garantizan el desarrollo de competencias en los mismos.

Las investigaciones sobre estrategias didácticas para la enseñanza de la educación ambiental representan una guía metodológica para identificar y desarrollar aquellas que son efectivas para la enseñanza de los temas y el desarrollo de competencias en los estudiantes

quienes a través de herramientas novedosas se apropian del conocimiento mientras que los docentes aprenden y se preparan para proporcionar una base sólida para el proceso de enseñanza aprendizaje. En sentido general se observa que las estrategias didácticas para la enseñanza de la educación ambiental tienen características esenciales que las hacen efectivas y relevantes y pueden ser comunes en todos los diseños que se realicen de este tipo de herramientas para la enseñanza. Según García y Cano (2006), entre las características más relevantes están las siguientes:

- **Enfoque Sistémico:** Analiza los problemas ambientales de manera holística y multicausal, considerando sus interrelaciones y manifestaciones de forma sistemática.
- **Participación Activa:** Involucra a los estudiantes en dinámicas específicas y actividades prácticas que los conecten directamente con el entorno.
- **Interdisciplinariedad:** Utiliza conocimientos de diversas áreas para proporcionar una comprensión más completa y amplia de los problemas ambientales.
- **Contextualización:** Relaciona los contenidos educativos con la vida cotidiana de los estudiantes, permitiendo una percepción tanto subjetiva como objetiva de los problemas ambientales.
- **Desarrollo de Competencias:** Fomenta habilidades como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la toma de decisiones informadas.
- **Aprendizaje Experiencial:** Promueve actividades prácticas que fomenten un aprendizaje significativo y directo.
- **Uso de Tecnologías:** Emplea herramientas digitales para enriquecer el aprendizaje y facilitar el acceso a información actualizada.

Las características anteriores aseguran que las estrategias dirigidas al fortalecimiento de la educación ambiental transformen actitudes y comportamientos para lograr mayor sostenibilidad a partir de la educación. De igual manera, las estrategias didácticas son cruciales para la educación ambiental, según el estudio de García et al. (2025) deben ser creativas e innovadoras para satisfacer las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, asegurando un proceso de enseñanza efectivo y eficiente; optimizan el desarrollo cognitivo, fomentan la reflexión y el análisis, y ayudan a los estudiantes a conectar diferentes contenidos, estructurar y reorganizar la información, y organizar el conocimiento de manera sistemática.

2.1.3. Las TICs como estrategia en la promoción de las prácticas de educación ambientales

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) comenzaron a integrarse en la enseñanza a finales del siglo XX y principios del XXI, aceleradas por la expansión de internet y el acceso a dispositivos digitales como computadoras y tabletas. Inicialmente, se usaron para apoyar métodos tradicionales, como proyectores y pizarras digitales. Con el tiempo, su uso se amplió a enfoques más interactivos y colaborativos, como el aula invertida, donde los estudiantes acceden a materiales en línea y utilizan el tiempo de clase para actividades prácticas, además, las TIC han facilitado el aprendizaje a distancia y el e-learning, permitiendo el acceso a recursos educativos desde cualquier lugar, transformando la educación en un proceso más accesible y personalizado (Martínez y Ruiz, 2022).

Para integrar las TIC de manera efectiva en la educación, se requiere tiempo y atención a tres aspectos fundamentales: adquirir competencias básicas en el uso de las TIC, aprender a utilizarlas pedagógicamente y desarrollar la capacidad para integrarlas en

las asignaturas. Corbetta et al. (2014) discuten la importancia del uso de las TIC en la educación ambiental en el documento titulado “Educación ambiental y TIC:

Orientaciones para la enseñanza”, publicado en el portal Eduteka de la Universidad Icesi¹. Aunque el documento no especifica una fecha exacta de publicación, se encuentra disponible en la plataforma Eduteka, que es conocida por sus recursos y artículos sobre la integración de las TIC en diversos campos educativos.

Sessano y Corbetta (2023), destaca que, sin estos elementos, es difícil lograr resultados satisfactorios y duraderos que transformen la enseñanza en las instituciones educativas, además, debido a la rápida evolución de las TIC, este proceso debe ser simultáneo y flexible en todas las áreas de conocimiento para su adaptación a las novedades tecnológicas actuales. En ese sentido, es esencial acompañar a los docentes en el proceso de apropiación de las TIC mediante capacitación continua, esto les permitirá utilizar herramientas y metodologías informáticas, ofreciendo bases pedagógicas sólidas para diseñar experiencias de aprendizaje enriquecidas con las tecnologías aprovecharlas al máximo en su práctica educativa.

Lo anterior guarda estrecha relación con el proceso constructivista de aprendizaje a partir de las TIC. En ese sentido cabe retomar el Constructivismo social de Vygotsky, como corriente pedagógica que se basa en la idea de que los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de experiencias y reflexiones está muy relacionado con la implementación de las TIC a través de estrategias didácticas para la promoción de prácticas y educación ambiental principalmente porque las tecnologías facilitan la creación de entornos de aprendizaje interactivos y personalizados que fomentan la exploración y el descubrimiento de nuevos conocimientos a través de experiencias significativas y la interacción con su entorno.

Lo relevante es que las TIC facilitan el proceso de construcción al proporcionar herramientas interactivas como simulaciones, videos educativos y plataformas de aprendizaje en línea que permiten a los estudiantes explorar y experimentar con conceptos ambientales de manera práctica y colaborativa a partir del acceso inmediato a una vasta cantidad de información actualizada sobre temas ambientales que enriquecen el conocimiento a través de experiencias contextualizadas en proyectos y aplicaciones de realidad de los entornos naturales.

Como estrategias de enseñanza sobre medio ambiente amparado en el uso de las tecnologías, se destacan las experiencias en Europa con el trabajo de Alcañiz et al. (2023), a partir del desarrollo e implementan de La “Guía de buenas prácticas para la educación y comunicación ambiental” que constituye un documento que proporciona orientaciones sobre cómo los medios de información y las redes sociales pueden abordar la educación y comunicación ambiental de manera efectiva para fortalecer los procesos educativos sobre medio ambiente. Aunque no se centra exclusivamente en las TIC, si tiene en cuenta recomendaciones sobre su uso para promover prácticas ambientales.

De igual manera el trabajo sobre “Multimedia interactiva en la enseñanza de la ecología” realizada por Escolástico et al. (2018), en la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) en España, enfatiza en el uso de herramientas multimedia interactivas para mejorar la enseñanza de la ecología; explora cómo las tecnologías pueden hacer que el aprendizaje sea más dinámico y atractivo para los estudiantes por lo que se plantearon como objetivo general evaluar la efectividad de los recursos multimedia interactivos en la enseñanza de conceptos ecológicos.

Los resultados mostraron que el uso de multimedia interactiva mejoró significativamente la comprensión y retención de los conceptos ecológicos entre los estudiantes. Además, hay un aumento en la motivación y el interés por la materia, lo que llevó a una participación más activa

en las actividades de aprendizaje. Lo anteriormente mencionado, da lugar a comprender que las herramientas multimedia interactivas son efectivas para enseñar ecología, ya que facilitan un aprendizaje más significativo y atractivo que puede transformar la manera en que los estudiantes aprenden y se comprometen con el contenido, promoviendo una educación más efectiva y participativa

En América Latina, se promueven las estrategias didácticas a partir de la implementación de las TIC en la enseñanza ambiental tal es el caso de las experiencias de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del gobierno de México (2020), que desarrollan e implementan, de conjunto con el Ministerio de Educación, el programa de Educación Ambiental para la Sustentabilidad, el cual se centra en la importancia de promover estas estrategias para crear una visión articulada y coherente a nivel nacional acerca de la importancia de la conservación ambiental y la responsabilidad compartida de todos los factores con la integración de las TIC como herramienta didáctica en el mejoramiento de la educación ambiental.

En ese sentido destacan la importancia de las plataformas digitales, aplicaciones interactivas y recursos multimedia como herramientas accesible y atractiva la enseñanza de temas ambientales que puedan favorecer el aprendizaje pero que contribuyan a la capacitación de los docentes para llevar a efecto los propósitos de la educación ambiental a través de la actualización de currículos escolares, integrando contenidos ambientales de manera transversal para asegurar que los estudiantes adquieran no solo conocimientos, sino también habilidades prácticas para la conservación del medio ambiente en todas las áreas de conocimientos.

En relación con lo anterior, sobre el desarrollo de plataformas digitales para la enseñanza de temas sobre medio ambiente, la Revista Pixel-Bit en el año 2019, que es una publicación académica de origen español, editada por la Universidad de Sevilla, se centra en la investigación

y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el ámbito educativo.

Esta, exploró la implementación de portafolios digitales, como Seesaw, creado por la empresa Seesaw Learning, Inc., en 2013, fundada por Adrian Graham y Carl Sjogreen, lo cual ha sido ampliamente discutido en diversos contextos educativos debido a su capacidad para facilitar la recopilación y organización de trabajos de estudiantes de manera digital lo que hace que se utilice en múltiples plataformas educativas. Por ejemplo, en el sitio web de The Flipped Classroom, se discute cómo Seesaw puede integrarse en metodologías de enseñanza innovadoras; y en el blog de Ediintec, se destaca cómo Seesaw permite almacenar evidencias de aprendizaje de manera organizada y accesible.

Por lo anterior, la plataforma digital, en mención, se hace efectiva para dinamizar las clases sobre temas de medio ambiente, aunque podía abarcar otros contenidos lo que convirtió a este portafolio en una herramienta para la autoevaluación y la autogestión del aprendizaje, lo cual es crucial en competencias de la educación ambiental.

Uno de los proyectos dirigidos a la construcción de nuevos conocimientos sobre medio ambiente a través de las tecnologías es el proyecto “Educación ambiental y TIC: Orientaciones para la enseñanza”, realizado por la Universidad Icesi en Argentina (2018), que forma parte del programa Conectar Igualdad. Busca reducir las brechas digitales y promover la educación ambiental a través del uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), además, de abordar aspectos clave sobre el uso de las TIC en la educación ambiental, entre ellos, el análisis de la problemática sobre la reducción de brechas digitales y educativas que aún existen en docentes centrándose en la importancia de proporcionar el acceso a las tecnologías digitales para la capacitación y poder facilitar la integración de estas a la enseñanza aprendizaje, en este

caso de la problemática ambiental que permita crear experiencias de aprendizaje más interactivas y atractivas para la comprensión de estos temas desde una perspectiva interdisciplinaria que contribuya, además, a la promoción de la conciencia ambiental y el desarrollo de proyectos colaborativos para la conservación del medio ambiente que faciliten la incorporación de toda la comunidad educativa en prácticas ambientales.

Un aporte importante de este estudio está relacionado con la capacitación de los docentes, un aspecto crucial para la educación ambiental a través de las TICs, lo que incluye el diseño y desarrollo de metodologías y estrategias pedagógicas que integren las tecnologías digitales de manera efectiva al proceso de enseñanza aprendizaje.

A nivel nacional la implementación de las TIC como parte de las estrategias didácticas para promover la enseñanza sobre medio ambiente ha estado representada en diversos estudios dirigidos a fortalecer los procesos de aprendizaje y el desarrollo de competencias en los estudiantes, entre ellos el estudio sobre “Cultivando Conciencia: Estrategias Pedagógicas en Educación Ambiental para un Futuro Sostenible” realizada por Trujillo (2024), en la Universidad de Caldas, en Manizales, Colombia. Es un estudio que se centra en el desarrollo y aplicación de estrategias pedagógicas que integran tecnologías digitales para mejorar la educación ambiental, que busca identificar y evaluar métodos efectivos que los docentes pueden utilizar para enseñar temas ambientales de manera más interactiva y atractiva.

La importancia del trabajo en mención, está orientada a la propuesta que se hace sobre el uso de plataformas educativas en línea, aplicaciones interactivas, recursos multimedia y redes sociales como herramientas para crear actividades educativas que no solo transmiten información, sino que también involucran activamente a los estudiantes en el proceso de aprendizaje enseñándoles a diseñar proyectos a través de los cuales pueden trabajar juntos para

resolver problemas ambientales específicos, utilizando recursos digitales para motivar la enseñanza aprendizaje y fortalecer el compromiso de los estudiantes con los temas ambientales a través de las TIC y desarrollar el pensamiento crítico.

Por su parte, Zambrano et al. (2020), realizan la investigación sobre e “Empleo de herramientas TIC para fortalecer la educación ambiental” en la cual analizan cómo diversas tecnologías pueden ser integradas en las estrategias pedagógicas para mejorar la enseñanza de temas ambientales. El estudio destaca el uso de internet, la multimedia, los juegos educativos, mapas conceptuales, blogs y foros digitales como herramientas clave que los docentes pueden utilizar para hacer más dinámico y atractivo el aprendizaje porque permiten que los estudiantes puedan interactuar con el contenido de manera más profunda y significativa, facilitando la comprensión y retención de conceptos ambientales a través de imágenes y programas que facilitan la interacción con la teoría.

De igual manera, los mencionados autores subrayan la importancia de actualizar las estrategias pedagógicas para incorporar las TICs, de manera efectiva obligando a los docentes a la capacitación sistemática en el uso de las tecnologías para diseñar estrategias y mecanismos didácticos que garanticen una enseñanza aprendizaje optima, que fomenten la participación activa de los estudiantes y promuevan una mayor conciencia ambiental a partir de incluir las TIC al currículo escolar para crear una red de aprendizaje y acción ambiental que involucre a padres, docentes y otros miembros de la comunidad, promoviendo una cultura de sostenibilidad.

La investigación titulada “Uso de TIC en la educación ambiental en escuelas secundarias” fue realizada por Alarcón et al. (2019), en Colombia, específicamente en la Universidad Pedagógica y Tecnológica, publicada en la Revista de Educación Ambiental del mismo año. El estudio se planteó como objetivo analizar cómo las tecnologías de la información y la

comunicación (TIC) pueden ser integradas en el currículo escolar para mejorar la educación ambiental en escuelas secundarias. Se plantean una metodología cuasiexperimental con grupos de control y pruebas pretest y post-test, aplican la prueba W de Wilcoxon para analizar los datos y medir los cambios en el conocimiento y las actitudes de los estudiantes hacia el medio ambiente y utilizaron diversas herramientas digitales, como internet, multimedia, juegos educativos, mapas conceptuales, blogs y foros, para facilitar el aprendizaje y comprobar cómo se daba el intercambio entre estudiantes y conocimiento a través del uso de las tecnologías.

Estas herramientas permiten a los estudiantes interactuar con el contenido de manera más profunda y significativa, construir nuevos conocimientos, ampliar el nivel de comprensión y retención de los conceptos ambientales con el uso de las TIC como componentes de las estrategias didácticas que, de manera transversal y efectiva permite el tratamiento de los contenidos sobre medio ambiente y conservación donde los docentes pueden crear experiencias de aprendizaje más dinámicas y atractivas.

Relacionado con todo ello, están los estudios realizados por Piedrahita y Torres (2025) sobre una “Propuesta de enseñanza de educación ambiental en la Institución Educativa Luis Carlos Galán”, enfocada en cómo utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para promover valores ambientales entre los estudiantes. Resalta que las TIC no solo sirven para transmitir información, sino que también son una herramienta clave para motivar y comprometer a los estudiantes en temas ambientales. Estas tecnologías se utilizan para difundir y promover la conservación del medio ambiente, aumentando la conciencia y la participación en actividades de protección ambiental. A través de proyectos colaborativos y actividades en línea, se busca crear una red de aprendizaje y acción ambiental que involucre a padres, docentes y otros miembros de la comunidad. Además, la investigación enfatiza que las TIC facilitan la

comunicación y el intercambio de experiencias y conocimientos, promoviendo una cultura de sostenibilidad y responsabilidad ambiental en toda la comunidad educativa.

Las investigaciones consultadas sobre la implementación de las TIC como estrategias didácticas en la educación ambiental destacan su importancia en varios aspectos clave, en primer lugar, hay que destacar que todas hacen énfasis en que las tecnologías facilitan el acceso a información y recursos educativos, haciendo que el aprendizaje sea más interactivo y atractivo. Por ejemplo, estudios como “Educación ambiental y TIC: Orientaciones para la enseñanza” y “Guía de recursos de educación ambiental para contribuir a la solución” muestran cómo las TIC pueden reducir brechas digitales y promover la conciencia ambiental a través de plataformas digitales y aplicaciones interactivas permitiendo a los estudiantes interactuar con el contenido de manera más profunda, mejorando su comprensión y retención de conceptos ambientales.

De igual manera, se deja claro que las TIC fomentan la colaboración y el intercambio de conocimientos entre los diferentes actores de la comunidad educativa a través de investigaciones, como los proyectos colaborativos en línea para la educación ambiental y el uso de las redes sociales que involucran a estudiantes, docentes, padres y otros miembros de la comunidad mejorando la participación y el compromiso con los temas ambientales y promoviendo una cultura de sostenibilidad y responsabilidad.

Por su parte el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2022) ha planteado varios enfoques sobre el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la enseñanza del medio ambiente. En primer lugar se promueve la inclusión de herramientas digitales en el currículo escolar para facilitar la enseñanza de estos temas; se hace énfasis en la necesidad de capacitar a los docentes en el uso de las tecnologías para la enseñanza sobre conservación del medio ambiente con el objetivo de poder proporcionarle a los estudiantes los

recursos para desarrollar habilidades necesarias a través de las tecnologías digitales así como favorecer los modelos y sistemas evaluativos que utilizan TIC para medir el impacto de los programas de educación ambiental en aras de mejorar y a asegurar el cumplimiento de los objetivos educativos curriculares.

A partir del análisis hecho hasta aquí sobre los aportes de diferentes estudios y su relación con las corrientes constructivistas de aprendizaje; el estudio de las TIC como estrategias didácticas para la enseñanza y promoción de la educación ambiental puede categorizarse a partir de su impacto en las diferentes áreas de conocimiento que están relacionadas con el aprendizaje colaborativo, la creación de contenidos a partir del acceso en línea a nuevos conocimientos y su posterior integración a proyectos de investigación que les permite a los estudiantes crear experiencias de aprendizaje contextualizadas.

Finalmente, la inclusión de las TIC en las estrategias didácticas pedagógicas para la promoción de la educación ambiental no solo satisfacen las necesidades de aprendizaje de los estudiantes, sino que se convierten en una propuesta para la construcción de nuevos conocimientos sobre medio ambiente y para la capacitación de los docente en TIC quienes se formaran para su implementación de manera efectiva contribuyendo al desarrollo de habilidades en los estudiantes, para mejorar la educación ambiental, facilitar el acceso a información científica actualizada, enriqueciendo el proceso educativo y la participación en la conservación del medio ambiente.

A partir de los análisis anteriores, se considera que entre las categorías propuestas para esta investigación existe relación dialéctica, de una parte, la educación ambiental y de otra las estrategias didácticas para promover esta educación mediante las TIC que facilitan la creación de

un enfoque educativo, integral y efectivo que busca desarrollar en los estudiantes una conciencia crítica y sostenible sobre el medio ambiente, que redunde en su educación ambiental.

Para lograr esto, se utilizan diversas estrategias didácticas que facilitan el aprendizaje activo y participativo, como proyectos, estudios de caso y actividades sobre medio ambiente a las que se integran las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) como herramientas didácticas innovadoras que potencian estas estrategias, permitiendo un acceso más amplio a la información, la colaboración en línea y la simulación de escenarios ambientales.

Por ejemplo, el uso de plataformas digitales, aplicaciones interactivas y recursos multimedia puede enriquecer la experiencia educativa, haciendo que los conceptos ambientales sean más accesibles y atractivos para los estudiantes. Así, las TIC no solo complementan las estrategias didácticas tradicionales, sino que también abren nuevas posibilidades para la educación ambiental, fomentando un aprendizaje más dinámico y conectado con la realidad tecnológica actual.

Sobre esas concepciones se ha tenido en cuenta criterios y definiciones conceptuales de diversos investigadores sobre los temas de educación ambiental, comportamientos proambientales, estrategias didácticas para la educación ambiental, los que han sido fundamentales para crear una base teórica sólida sobre las categorías de estudio y una comprensión profunda del tema relacionado con la promoción de prácticas ambientales mediadas por las TIC. Asimismo, para contextualizar los hallazgos dentro de un marco teórico y práctico más amplio que permita comparar y contrastar sus resultados, fortaleciendo la validez y fiabilidad de las conclusiones.

Al tener en cuenta los criterios de Villanueva et al. (2020), sobre la educación ambiental y el desarrollo de estrategias didácticas, hay que destacar la importancia del proceso de

interdisciplinariedad en el tratamiento de los conocimientos de diferentes áreas para incorporar el análisis a cerca de la complejidad de los problemas ambientales para enriquecer la propuesta dirigida a la promoción de las prácticas ambientales como parte del proceso de enseñanza aprendizaje mediado por las nuevas tecnologías, y asegurar que el estudio esté bien fundamentado en correspondencia con las tendencias actuales en educación ambiental.

Con relación al análisis anterior y considerando la importancia de desarrollar estrategias didácticas para la educación ambiental, resulta evidente que esta permite consolidar una base teórica sólida sobre la promoción de prácticas sostenibles mediadas por las TIC. De igual manera, la interdisciplinariedad en el estudio de los problemas ambientales fortalece comprender su complejidad ya que facilita formular propuestas educativas e innovadoras para la integración de los conocimientos de diversas áreas aprovechando los avances tecnológicos en función del de una enseñanza aprendizaje más efectiva sobre los comportamientos proambientales y, contribuye a la construcción de una cultura ambiental en correspondencia con las tendencias pedagógicas actuales. Este enfoque garantiza que los hallazgos que emanen del estudio sean válidos y confiables dentro de un marco teórico-práctico más amplio.

3. Marco referencial

La revisión documental, y el análisis interpretativo de los aportes de las investigaciones consultadas con relación al tema de estudio, permiten conceptualizar las categorías fundamentales que son objeto de la investigación. Los conceptos que definen cada una, muestran la postura epistémica para el marco teórico conceptual y son el soporte que, en lo sucesivo, facilitará generar el aporte teórico a partir de la confrontación con las categorías que pueden emerger en el proceso investigativo y que reforzaran los resultados en torno a los objetivos previstos.

3.1. Educación ambiental.

La educación ambiental es parte del proceso de enseñanza aprendizaje que está dirigido a favorecer la formación de valores y principios que sustenten la conciencia ambiental en los estudiantes para que aprendan a tomar decisiones respecto al medio ambiente y adopten comportamientos razonables en relación con este. Esta educación se orienta hacia la comprensión y desarrollo de habilidades, conocimientos, actitudes y competencias ambientales que les permita a los estudiantes asumir los desafíos ambientales, por ello, se centra en la promoción de acciones encaminadas a la protección del medio y en la interrelación entre los individuos y la naturaleza (Sauvè, 2014).

Varios autores han definido conceptualmente la educación ambiental. Para Martínez (2010), Flores (2012), es un proceso educativo que busca sensibilizar y capacitar a las personas para que adopten comportamientos responsables para la protección del medio ambiente; Orr (1992), la definió como la educación que nos permite vivir de manera sostenible en el planeta Tierra, mientras que Fernández et al. (2024), plantea que es una herramienta para abordar los desafíos ambientales actuales y futuros a través del proceso educativo.

A los efectos de esta investigación, se considera que la educación ambiental es parte de la formación integral de los estudiantes a través del proceso de enseñanza aprendizaje que les permite entender los desafíos ambientales, como el cambio climático, los problemas que afectan la biodiversidad y la contaminación ambiental y permite construir conocimientos, fortalecer valores y principios que confluyen con el medio ambiente aportando a la formación integral de los estudiantes en un ambiente sano respetando la diversidad y conservando los recursos naturales.

En ello está implícito la importancia de la educación ambiental, porque les permite asumir decisiones informadas y amigables con el respecto al medio y promover la sostenibilidad desde diferentes enfoques educativos que favorecen este conocimiento. Uno de ellos es la educación formal que se imparte en las instituciones educativas y hace parte de los currículos de áreas como ciencias naturales; y la no formal que es parte de actividades formativas que enriquecen el conocimiento y se dan de manera no formal como los talleres, intercambios, cursos, eventos, entre otros que sirven para profundizar en los conocimientos del tema.

Una de las subcategorías que condicionan la importancia de la educación ambiental es el desarrollo de los comportamientos proambientales, los cuales, representan el conjunto de acciones efectivas que emergen de la formación educativa en estos temas y que se manifiestan en la protección de los recursos naturales. Estos comportamientos se sustentan en principios éticos que son resultado de la educación ambiental y están identificados por la equidad, la justicia, la sostenibilidad y la solidaridad ante los problemas ambientales.

Díaz y Geiger (2019), abordan los principios que sustentan los comportamientos proambientales, entre ellos están los siguientes:

- La prevención de daños, que se proyecta hacia la importancia de evadir las acciones que puedan dañar el medio ambiente.
- Los criterios de precisión que sustentan los comportamientos ante la incertidumbre del medio ambiente.
- La equidad y la justicia como principios que garantizan el beneficio del cuidado del medio para todas las comunidades.
- El desarrollo sostenible en aras de promover el uso responsable de los recursos.
- La Solidaridad y la colaboración en la protección del medio ambiente.

3.1.1. Comportamientos y prácticas proambientales

Los comportamientos y prácticas proambientales son acciones deliberadas orientadas a la preservación del medio ambiente y el uso responsable de los recursos naturales. Según Schmuck (2002), estas conductas combinan el interés propio con el bienestar de otras personas, futuras generaciones, especies y ecosistemas. Además, Bamberg & Möser (2007) destacan que, aunque las motivaciones pueden variar, los comportamientos proambientales suelen estar influenciados por valores personales y normas sociales (Díaz y Geiger, 2019).

Según Páramo (2015), los comportamientos proambientales, están determinados por las Reglas proambientales como alternativa para disminuir la brecha entre el decir-hacer en la educación ambiental, donde aborda la inconsistencia entre las actitudes proambientales y los comportamientos de los ciudadanos y enfatiza en la importancia de las normas y directrices que promuevan el desarrollo de acciones estratégicas que contribuyan a fortalecer los comportamientos proambientales a favor del medio y su conservación.

La particularidad está en incluir prácticas ambientales que contribuyan a eliminar la contaminación, garantizar el uso racional y eficiente de los recursos naturales y la conservación

de la biodiversidad. En ello está la capacidad para guiar los comportamientos de los individuos a partir de la realización de prácticas sostenibles como mecanismos para adoptar comportamientos conscientes y efectivos sobre el medio. Según explica Páramo (2015), la implementación de reglas deben tener entre sus principios fundamentales la educación y sensibilización de los estudiantes sobre el medio ambiente y cómo contribuir con su conservación para lo cual es necesario incluir en los currículos escolares temas y programas dirigidos a fomentar los comportamientos y conductas sostenibles que permitan llevar a cabo un proceso de evaluación del cumplimiento de esas reglas para mejorar sistemáticamente su efectividad en los procesos educativos.

La formación de valores, actitudes y principios a partir de la educación ambiental constituyen los fundamentos teóricos de la formación de comportamientos proambientales en los estudiantes, por tanto, existe una relación lógica entre ambas porque una promueve la conciencia ambiental y la otra muestra el compromiso y la acción hacia la protección del medio ambiente. La educación ambiental es una herramienta en la formación de los comportamientos proambientales, no solo facilita el conocimiento, sino que favorece y motiva hacia la relación amigable con el medio para proteger el planeta.

3.2. Estrategias didácticas sobre educación ambiental.

Sobre las estrategias didácticas para la educación ambiental, Pineda y Pinto (2018), las consideran métodos y técnicas pedagógicas diseñadas para enseñar y promover la educación ambiental a partir de la formación de conciencia para la acción sobre el medio ambiente en aras de promover buenas prácticas ambientales en los estudiantes desde su propio entorno escolar para que aprendan a relacionarse con el medio.

Teniendo en cuenta los criterios que se han venido analizando respecto a estrategias y considerando los aportes de autores como Páramo (2015), sobre las reglas proambientales para promover acciones de beneficio al medio ambiente, es evidente que estas propuestas didácticas constituyen mecanismos pedagógicos que facilitan el desarrollo de conocimientos en los estudiantes para definir sus comportamientos a partir de las regulaciones proambientales de las cuales se apropia facilitando identificar aquellas acciones que contribuyen a entender los procesos ambientales y saber cómo actuar sobre estos desde una posición amigable con el medio ambiente.

Según explican Pineda y Pinto (2018), existen varios tipos de estas estrategias, lo común entre todas es su objetivo dirigido a fortalecer la educación ambiental mediante acciones teóricas y prácticas que contribuyan a la formación integral de los estudiantes. Entre ellas mencionan las siguientes:

- Estrategias basadas en los Proyectos Educativos que involucran a los estudiantes para investigar y desarrollar trabajos sobre el análisis e interpretación de los problemas ambientales en sus contextos.
- Estrategias de aprendizaje basado en la indagación para favorecer el desarrollo del pensamiento crítico sobre temas ambientales.
- Estrategias lúdicas a partir de juegos y simulaciones dirigidas a enseñar de manera activa e interactiva conceptos claves sobre medio ambiente
- Talleres y charlas que facilita el intercambio de conocimientos e información sobre temas ambientales.
- Estrategias basadas en actividades prácticas en al aire libre que facilitan la conexión del estudiante con el medio y los procesos naturales.

Todas las estrategias dirigidas a fomentar la educación ambiental favorecen el desarrollo de la conciencia ambiental y ayudan a los estudiantes a identificarse con el medio y la necesidad de su protección a través de habilidades que se desarrollan y que conectan con el pensamiento crítico como parte del conocimiento significativo que alcanzan los estudiantes sobre el medio con su participación activa en acciones concretas que lo relacionan con la problemática y su importancia de manera que se cultivan valores y principios que son parte de los comportamientos proambientales.

3.2.1. Las TIC

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) representan una de las estrategias didácticas más novedosos que se aplican en el proceso de enseñanza aprendizaje para promover la educación ambiental. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son el conjunto de herramientas tecnológicas que facilitan el acceso, procesamiento y transmisión de información. Estas incluyen internet, software educativo, plataformas digitales y dispositivos electrónicos. Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son el conjunto de herramientas tecnológicas que facilitan el acceso, procesamiento y transmisión de información. En el ámbito de la enseñanza del medio ambiente, las TIC juegan un papel fundamental. Según Hernández (2021), estas tecnologías permiten mejorar la formación ambiental en los estudiantes ya que les facilita el aprendizaje con métodos innovadores logrando avances concretos el desarrollo cognitivo sobre educación ambiental

Hernández (2021), define que las TIC en la educación ambiental representan el complemento teórico-práctico que les permite a estudiantes y docentes desarrollar habilidades y destrezas que convierten los conocimientos abstractos en una forma de entender la vida en el planeta. Esto les permite internalizar conceptos sobre medio ambiente con herramientas que les

facilita contribuir fortalecer las relaciones con la naturaleza desde los aportes dinámicos que les ofrece la tecnología sobre el medio.

Concretamente, se considera para los objetivos de esta investigación, que las TIC como estrategias para la educación ambiental, están representadas en el uso adecuado de los dispositivos electrónicos, las plataforma y software educativos que a partir de aplicaciones digitales mejoran y hacen más dinámico el proceso de enseñanza aprendizaje en temas relacionados con el medio ambiente y que pueden ser aplicables en todas las áreas de forma transversal para enriquecer el nivel de conocimientos específicos de cada una en relación con el medio.

Entre las actividades didácticas que pueden diseñarse con el uso de las TIC están las relacionadas con realidad virtual, que permiten adentrarse en el mundo natural y analizar cada una de las transformaciones, así como el impacto que sobre este pueden tener acciones desbastadoras que se cometen sobre la naturaleza y sus recursos. Los juegos educativos, el trabajo en línea que facilita la interrelación de contenidos y la comprensión de los problemas ambientales desde diferentes ópticas y actividades dirigidas a evaluar el nivel de conocimientos sobre las temáticas ambientales. Cada una de estas actividades fomentan la responsabilidad conciencia ambiental, pero, además, contribuyen a desarrollar habilidades y competencias en el uso racional y adecuado de los recursos tecnológicos como resultados de la formación de los comportamientos ambientales.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) comprenden un conjunto heterogéneo de tecnologías, dispositivos, sistemas, plataformas y prácticas sociotécnicas que permiten producir, tratar, intercambiar, recuperar y presentar información electrónicamente en diversos contextos sociales, culturales y educativos. Desde una perspectiva amplia, las TIC no

son únicamente artefactos o “recursos didácticos”, sino elementos constitutivos de los procesos de comunicación y de mediación en la enseñanza y el aprendizaje, que intervienen en la manera en que los sujetos acceden, transforman y negocian significados en contextos educativos (Rueda, 2012; Salinas, 2004).

La literatura crítica sobre tecnologías en educación muestra que las TIC deben comprenderse como mediaciones, es decir, como artefactos tecnológicos que entran en relaciones complejas con las prácticas pedagógicas, las intenciones educativas y los contextos socioculturales en que se emplean. El concepto de mediación tecnológica sostiene que el uso de la tecnología no se limita a una transmisión mecánica de contenidos, sino que implica un entramado de relaciones entre el docente, los estudiantes y los entornos de aprendizaje, donde las TIC actúan como agentes que configuran y transforman —aunque no determinan— las prácticas educativas (Salinas, 2004; Rueda, 2012).

Desde una perspectiva crítica, Rocío Rueda propone que las tecnologías de la información y la comunicación operan como “phármakon”, es decir, como un elemento que puede funcionar simultáneamente como veneno y remedio. Esta noción sugiere que las TIC no son neutralmente beneficiosas ni inherentemente neutras, sino que su efecto depende de los usos, sentidos, relaciones de poder y prácticas sociales en las que se insertan. En este sentido, las TIC pueden ser herramientas que faciliten y potencien procesos educativos significativos, pero también pueden, si se implementan sin reflexión pedagógica o crítica, reproducir desigualdades o generar efectos no deseados en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Rueda, 2012; Cabero, 2010).

Esto implica reconocer que las TIC por sí mismas no generan transformaciones educativas automáticas; su valor educativo radica en cómo se integran estratégicamente en las

dinámicas de aula, en las interacciones entre docentes y estudiantes y en la construcción de sentido sobre los contenidos y problemas reales, como los relacionados con la educación ambiental. En ese sentido, es necesario diferenciar con claridad entre herramienta tecnológica —entendida como los artefactos, software o dispositivos— y estrategia pedagógica —las formas en que estos artefactos son utilizados con propósitos educativos intencionados y reflexivos—, ya que solo desde esta distinción se puede garantizar que las TIC contribuyan a fomentar pensamiento crítico, análisis contextualizado y participación activa (Cabero, 2010; Salinas, 2004).

Asimismo, el uso del término “recursos didácticos” para referirse a las TIC puede resultar reductivo, pues tiende a entenderlas como meros apoyos auxiliares del docente. En lugar de ello, es más pertinente reconocer las TIC como mediadoras sociotécnicas que no solo *facilitan* determinadas actividades, sino que reconfiguran las condiciones de posibilidad para la interacción, el acceso a la información, la construcción de conocimientos y la participación activa de los estudiantes (Rueda, 2012; Cabero, 2010). Esta comprensión reconoce que las TIC influyen en las formas de comunicarse, colaborar, explorar y representar el conocimiento, y que dichas influencias dependen de las prácticas pedagógicas, las relaciones de poder y los contextos socioeducativos en que se emplean.

En términos conceptuales, la guía destaca que las TIC son herramientas poderosas para difundir mensajes ambientales y fomentar la participación ciudadana. Se subraya la importancia de utilizar plataformas digitales, redes sociales y otros medios tecnológicos para crear contenido educativo que sea accesible y atractivo para una amplia audiencia. También enfatiza en la necesidad de precisión y compromiso en cuanto a los objetivos de la comunicación ambiental, asegurando que la información compartida debe caracterizarse por su veracidad y motivación

para facilitar la colaboración y el intercambio de experiencias entre diferentes actores de la comunidad educativa.

La importancia y aporte de esta guía están en el énfasis que hace sobre la importancia de crear proyectos colaborativos en línea y la utilización de recursos multimedia para enriquecer el proceso educativo a través de las TIC como canales de información, como herramientas para inspirar y movilizar hacia las prácticas sostenibles y responsables de estudiantes y docentes con el medio ambiente.

De ahí que el uso de las TIC en la enseñanza ambiental se convierta en un recurso que facilita estratégicamente el desarrollo de habilidades y promueve el conocimiento digital como uno de los componentes fundamentales de la enseñanza aprendizaje del nuevo siglo, por tanto, la integración de las TIC en un enfoque constructivista de la enseñanza del medio ambiente no solo enriquece el proceso de aprendizaje, sino que también prepara a los estudiantes para ser ciudadanos informados y activos en la protección del medio ambiente.

Estas tecnologías permiten una comprensión multifocal y multidisciplinar de los temas ambientales, facilitando la participación y la interacción colaborativa, así como el pensamiento sistémico y práctico. Además, ayudan a construir conceptos más elaborados sobre los temas ambientales.

3.3.1. La relación entre educación ambiental, estrategias didácticas para la educación ambiental y las TIC como estrategias didácticas

Esta relación es intrínseca y complementaria, de una parte, la educación ambiental tiene por objetivo formar ciudadanos responsables y conscientes de su papel en la conservación y cuidado del medio ambiente proporcionándoles el conocimiento necesario para comprender los desafíos de la naturaleza y cómo insertarse positiva y amigablemente en el medio. Para lograr la

efectividad de este proceso de enseñanza aprendizaje, el docente requiere de mecanismos y herramientas didácticas que les permita promover actividades encaminadas a cumplir con los objetivos de la enseñanza y, además, que contribuyan a socializar en diferentes espacios y contextos el conocimiento ambiental de manera que se fortalezcan principios y valores como resultado del aprendizaje.

Actualmente, el desarrollo de las tecnologías se han convertido en una de las innovaciones que más resaltan en la enseñanza dado el interés y la motivación que despiertan en los estudiantes, tanto así que enriquecen la enseñanza y el conocimiento en todas las áreas de aprendizaje, por ello, el diseño e implementación de estrategias basadas en el uso las TIC, no solo facilitan el acceso a la información más actualizada sobre los problemas ambientales sino que permiten la simulación de escenarios ambientales y proporcionan un conocimiento amplio sobre el tema.

En ese orden, se considera a los efectos de este estudio que la relación entre estas categorías de investigación está precisamente en la complementariedad que tienen entre sí para ofrecer una educación más dinámica y efectiva a diferencia de las estrategias tradicionales, en este caso, se sustentan en una base científica actualizada que enriquece el conocimiento porque permite el acceso a diversos programas y plataformas interactivas de participación que motivan el aprendizaje, permite el acceso libre a los contenidos, no tienen limitaciones geográficas y por lo que resultan importantes para los distintos contextos educativos; no solo los urbanos, facilitan el desarrollo de competencias digitales y contribuyen a un aprendizaje más completo y atractivo para los estudiantes.

En relación con lo antes explicado, es relevante que la interconexión entre educación ambiental, estrategias didácticas y el uso de las TICs, constituye un modelo innovador para la

formación de los estudiantes como individuos responsables y comprometidos con el cuidado y la conservación del medio ambiente. Al integrar las herramientas digitales al proceso de enseñanza se fortalece la comprensión de los temas ambientales y se logra la simulación de escenarios para interconectarlos con los contenidos lo cual favorece su actualización y genera un aprendizaje dinámico y participativo que elimina barreras geográficas ya que las TIC potencian la difusión del conocimiento, la formación de competencias digitales y consolidando un modelo educativo efectivo, desarrollista, constructivista y adaptado a las exigencias actuales sobre la cultura ambiental y desarrollo sostenible.

4. Diseño metodológico

En esta investigación se opta por el paradigma de comprensión holística, según explica Hurtado (2012), representa una propuesta integradora de los diferentes modelos epistémicos (positivismo, pragmatismo, fenomenológico y estructuralista), permite la flexibilidad metodológica para desarrollar de manera más completa los propósitos previstos, sobre todo porque percibe el conocimiento como un proceso dinámico y multifacético que puede ser abordado desde diferentes ópticas investigativas que, según los niveles de complejidad pueden interrelacionarse la exploración, descripción, análisis, comparación, interpretación y explicación hasta las propuestas de transformación y evaluación por lo que el conocimiento se sucede de manera continua para su adaptabilidad entre objetivos y métodos. Estas características hacen del paradigma uno de los más completos y útiles para abordar situaciones multidimensionales, que requieren de una comprensión profunda y holística de los fenómenos que se abordan.

La comprensión holística en la investigación está representada en la actitud del individuo frente al conocimiento como un proceso constante e integral que se da en su contexto facilitando el desarrollo del pensamiento sintagmático y flexible por lo que se considera que el método que responde a estos fundamentos es el holopraxico, el cual se tiene en cuenta para la investigación; pues permite combinar diferentes técnicas para la recolección de datos de acuerdo con los propósitos específicos y en el cual se van reflejando de manera holística los diferentes estadios de una estrategia didáctica para la promoción de prácticas de educación ambiental mediadas por las TICS (Hurtado, 2012).

En ese orden se presenta una investigación de tipo holística con enfoque cualitativo en la cual se tienen en cuenta la interpretación y el análisis de los procesos relacionados con el entorno de aprendizaje, que según Pernía y Méndez (2018) permiten descubrir el significado de las cosas,

interpretar las palabras, los escritos, los textos, así como cualquier acto que facilite el desarrollo de competencias y habilidades para construir nuevos conocimientos. Por tanto, se apoya en el análisis crítico observacional y comparativo desde la posición holística con la finalidad de dar sentido a las diferentes experiencias individuales y tomar las decisiones más pertinentes conforme con la importancia de la enseñanza sobre medio ambiente y los componentes relacionados con la conservación y ahorro de recursos naturales.

Las investigaciones que manejan datos cualitativos de comprensión holística tienen la particularidad de poder aplicar varios tipos de diseños según los propósitos específicos y la naturaleza del estudio, dado su carácter multimetodico que facilita un análisis profundo y multidimensional sobre el comportamiento de los fenómenos estudiados. Al tener en cuenta a Hurtado (2012), se puede tener en cuenta varios diseños que son comunes en la investigación holística como los estudios de casos, los grupos focales, la etnografía, o la investigación acción.

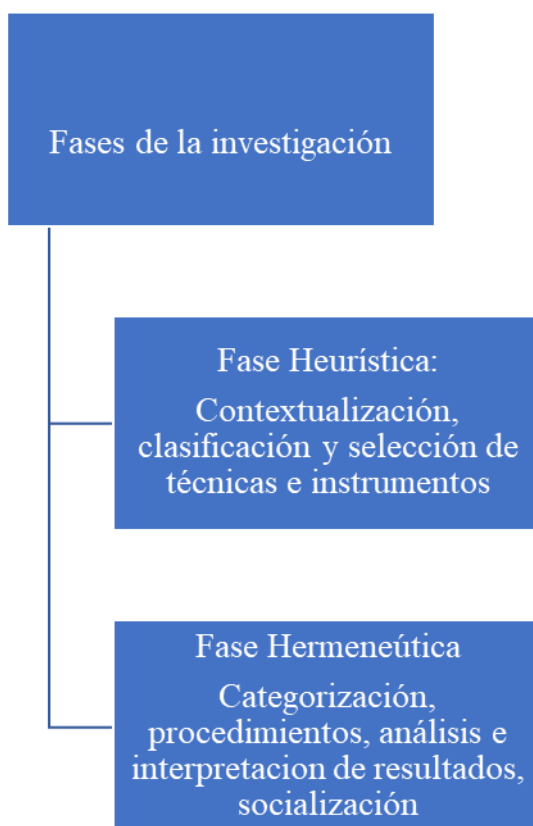
En este caso se realiza un diseño basado en el caso de estudio, teniendo en cuenta a Hernández Sampieri et al. (2010). Los estudios de caso son relevantes en las investigaciones con enfoque metodológico cualitativo, que se centra en el análisis preciso de un fenómeno en su contexto natural para comprender los factores que influyen y como interactúan entre si dando la posibilidad de aplicarse en diversas áreas de conocimiento y dada su flexibilidad, se pueden tener utilizar técnicas como la observación, entrevistas , análisis de documentos entre otras que garantizan la información necesaria sobre el tema de estudio en su contexto real.

Particularmente en esta investigación se realiza a partir de un caso de estudio relacionado con la problemática ambiental y la necesidad de desarrollar prácticas de educación ambiental mediadas desde las tics en el colegio Santa Mariana De Jesús ubicado en la localidad de Suba – Bogotá, para analizar y reflexionar sobre la contaminación del medio y su impacto en la

comunidad educativa lo cual permite evaluar la efectividad de los programas didácticos digitales para desarrollar conocimientos y habilidades que permitan identificar los problemas y desarrollar comportamientos en los estudiantes que fortalezcan la cultura ambiental.

A continuación, se presenta las fases de la investigación figura 1:

Figura 1.
Fases de la investigación



Nota. Elaboración propia a partir de Hurtado (2012)

Estas fases en la investigación holístico cualitativa permiten al investigador no solo descubrir nuevos conocimientos, sino también interpretarlos de manera integral y contextualizada.

4.1. Etapa heurística

Según Hurtado (2012), la etapa heurística en una investigación que cuenta con datos cualitativos y es holística, es crucial porque permite la exploración y descubrimiento de nuevos conocimientos y comprensiones. Esta etapa se enfoca en la búsqueda activa de respuestas y soluciones a problemas específicos, utilizando métodos que fomentan la creatividad y la intuición del investigador. Destaca, además, que la heurística es una mejora de la mayéutica griega, y su finalidad es resolver problemas o encontrar respuestas que contribuyan al bienestar humano; por ello es importante para identificar y delimitar el objeto de estudio, así como para formular hipótesis y diseñar estrategias metodológicas que guíen el proceso investigativo.

4.1.1. Técnicas e instrumentos de recolección de información.

- **Exploración documental**

En el caso de esta investigación, la etapa heurística está determinada por el proceso de análisis, definición y contextualización del tema de investigación que incluyó los antecedentes del problema, la definición de corrientes teóricas relacionadas con las categorías propuestas para el estudio, las definiciones conceptuales a partir de los criterios de los autores tenidos en cuenta para el marco teórico, la búsqueda de documentos normativos y técnicos como parte de la revisión documental e investigaciones sobre el tema sus los resultados y los principales aportes que tributan a los propósitos previstos.

Según Chávez y Jaramillo (2015), las revisiones documentales permiten la organización del tema a partir de las evidencias que aportan otras investigaciones que permiten seleccionar métodos y técnicas para asegurar que estudio y la recolección de información sea claro y preciso; además de la fundamentación teórica sobre las categorías de estudio lo cual es

significativo para establecer los criterios de sobre los cuales se analizara su comportamiento específico respecto al objeto de estudio.

Los criterios para el análisis de los documentos e investigaciones científicas estuvieron enmarcados en un periodo de tiempo entre 2015 y 2024, independientemente de que se incluyan algunos estudios de etapas anteriores, pero que por su importancia meritan ser tenidos en cuenta, sobre todo aquellos relacionados con leyes, convenciones y corrientes teóricas que aportan un sustento fundamental en el análisis de las categorías.

Un momento del proceso heurístico es la consulta en los sitios web que facilitaron información sobre las normativas y la documentación técnica relacionada con el tema como es el caso particular de los documentos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y el Ministerio de Educación Nacional y las investigaciones científicas.

El proceso de clasificación de estos documentos implicó ingresarlos en una matriz de fichaje para su análisis en una plantilla de Excel, donde se registró la información teniendo en cuenta país, ciudad, fuente institucional, ubicación electrónica, año, propósito de la norma, artículos aplicables, descripción textual del articulado, nombre de los programa y características, En el momento de descripción y análisis se ubicaron según su relación con las categorías de estudio por años y a partir de su contexto internacional, nacional y local.

- **Entrevista semiestructurada**

Hurtado (2012), destaca que la entrevista semiestructurada es una técnica esencial en las investigaciones holísticas debido a su flexibilidad y capacidad para profundizar en las percepciones y experiencias de los participantes. Esta técnica combina preguntas estructuradas con la libertad de explorar temas emergentes durante la conversación, lo que permite obtener una comprensión más rica y detallada del fenómeno estudiado. Subraya, además, que este tipo de

entrevista facilita la creación de un ambiente de confianza, donde los entrevistados se sienten cómodos para expresar sus pensamientos y sentimientos de manera abierta y sincera.

En ese sentido, la importancia de la entrevista semiestructurada en la investigación holística está dada por su capacidad para captar la complejidad y la diversidad de las experiencias humanas. Esta técnica ayuda a revelar las dinámicas y significados subyacentes que podrían no ser evidentes a través de métodos más estructurados, por lo que es crucial para desarrollar una comprensión integral y contextualizada de los fenómenos, lo que enriquece la validez y profundidad de los hallazgos de la investigación.

El instrumento principal en una entrevista semiestructurada es la guía de entrevista. Esta guía contiene un conjunto de preguntas abiertas y temas clave que el entrevistador debe abordar durante la conversación; con una estructura básica que permite la flexibilidad para que el entrevistador pueda explorar temas emergentes y profundizar en las respuestas de los participantes. Este enfoque asegura que se cubran los aspectos esenciales del estudio mientras se mantiene la capacidad de adaptarse a las dinámicas de la entrevista (Hurtado, 2012).

En esta investigación, la guía de entrevista semiestructurada permite recabar información relevante sobre el tema a partir de los aportes testimoniales que hacen los informantes claves a través de las preguntas elaboradas con flexibilidad que les permite permiten reflexionar acerca de la visión que tienen de las plataformas digitales y su importancia para ampliar el conocimiento sobre medio ambiente captando así la precepción que tienen los entrevistados sobre el uso de las tecnologías en el proceso de enseñanza aprendizaje sobre este tema ambiental. Los resultados que aportan este instrumento facilitarán un análisis e interpretación deductiva esenciales para diseñar la propuesta de acciones educativas que contribuirán a lograr una educación ambiental efectiva y practica a través del uso de las tecnologías. De igual manera se

profundiza en el conocimiento que tienen los entrevistados sobre los temas que se abordan dando la posibilidad de explorar aspectos que pueden ser novedosos para los propósitos de la investigación y que surgen de la espontaneidad que ofrece el intercambio investigador-sujeto haciendo más significativa la entrevista y los resultados.

- **Cartografía social**

La cartografía social es una técnica cualitativa que se centra en la creación de mapas participativos elaborados por las comunidades o grupos involucrados en la investigación. Su esencia radica en la capacidad de representar visualmente las percepciones, experiencias y conocimientos de los participantes sobre su entorno. Este enfoque permite que los mapas reflejen no solo la geografía física, sino también los aspectos sociales, culturales y emocionales del territorio (Barragán, 2018).

La importancia de la cartografía social reside en su capacidad para empoderar a las comunidades, dándoles una voz activa en la representación y análisis de su realidad. Al involucrar a los participantes en el proceso de creación de los mapas, se fomenta un sentido de pertenencia y responsabilidad hacia el territorio. Además, esta técnica facilita la identificación de problemas y oportunidades desde la perspectiva de quienes viven y experimentan el entorno diariamente, lo que puede conducir a soluciones más efectivas y contextualizadas (Bustamante y López, 2024).

En el contexto de las investigaciones con datos cualitativos sobre medio ambiente, la cartografía social es especialmente valiosa porque permite explorar y documentar las interacciones entre las comunidades y su entorno natural, destacando las dinámicas socioambientales y las problemáticas locales. Esta técnica ayuda a visualizar cómo las personas perciben y utilizan los recursos naturales, así como a identificar áreas de conflicto o de interés

para la conservación, sobre todo cuando tienen en cuenta el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones pues facilita integrar el conocimiento empírico y local con el análisis científico lo cual contribuye a una comprensión más holística y contextualizada de los desafíos ambientales actuales.

La técnica de cartografía social en la presente investigación se utilizará en acciones educativas apoyadas por las TIC para fomentar el cuidado del medio ambiente. Como instrumento, se empleará el Portafolio Digital Seesaw, una herramienta educativa que permite a estudiantes y profesores recopilar, organizar y compartir trabajos y actividades digitales sobre temas ambientales. Seesaw facilita la creación de portafolios interactivos donde se pueden subir imágenes, videos, audios y documentos, permitiendo a los usuarios ubicar información en mapas por zonas y áreas de afectación, lo que enriquece el proceso de enseñanza-aprendizaje y la evaluación continua del progreso.

En el contexto de la cartografía social, Seesaw se utiliza para documentar y visualizar las percepciones y experiencias de los participantes sobre su entorno. Los estudiantes pueden crear mapas interactivos, subir fotos y videos de su comunidad y compartir sus observaciones y reflexiones. Esto no solo enriquece la investigación, sino que también fomenta la participación activa y el sentido de pertenencia hacia el territorio. La integración de Seesaw en la educación ambiental a través de las TIC permite una mayor accesibilidad y colaboración entre estudiantes y docentes, facilitando una comprensión más profunda y contextualizada de los fenómenos estudiados. Además, promueve habilidades digitales y el aprendizaje autónomo, competencias esenciales en la educación contemporánea.

Caso de estudio

Se trabaja la investigación mediante un caso de estudio para el que se ha seleccionado un grupo de estudiantes, de manera intencional, aplicando la técnica de la cartografía social, para una comprensión detallada sobre la visión que tienen a cerca del medio ambiente y la importancia de la educación ambiental en la comprensión de las transformaciones que se dan en su entorno.

El uso de la cartografía social tomando este caso, facilita identificar desde la perspectiva de los estudiantes, las oportunidades que encuentran en el uso de plataformas digitales para diseñar programas educativos sobre las transformaciones que tienen lugar en el medio ambiente por diversas causas, entre ellas la problemática de la contaminación de los recursos naturales.

De igual manera, al involucrar a los estudiantes en esta técnica de la cartografía social, no solo se convierten en sujetos de la investigación, sino que participan de la creación de conocimientos que les permite fortalecer su sentido de pertenencia y de responsabilidad sobre el medio. La selección del grupo de estudiantes para el caso de estudio con la aplicación de la cartografía social permite transformar la manera en que se aborda la educación ambiental, a partir de la participación de los estudiantes en este proceso, a continuación, en la tabla 1 se presenta la categorización de los objetivos.

Tabla 1
Categorización de la investigación

Objetivos específicos	Técnicas de recolección de información	Instrumentos de recolección de información
1. Realizar una revisión sistemática de literatura mediante la metodología	Revisión documental sistemática (PRISMA)	Matrices de análisis documental (criterios

PRISMA sobre educación ambiental, TIC y mediación pedagógica.		PRISMA para selección, exclusión y síntesis de estudios).
2. Analizar las percepciones y significados que los docentes atribuyen al uso de las TIC en la educación ambiental, a partir de las entrevistas realizadas.	Entrevista semiestructurada	Guía de entrevista semiestructurada para docentes.
3. Describir las representaciones y problemáticas ambientales identificadas por los estudiantes mediante la cartografía social.	Cartografía social digital	Portafolio digital Seesaw (mapas, anotaciones, registros visuales y reflexiones estudiantiles).
4. Integrar los hallazgos de la revisión documental, las entrevistas docentes y la cartografía social para establecer un modelo conceptual de mediación tecnológica en educación ambiental.	Triangulación cualitativa (documental– docentes–estudiantes)	Análisis integrativo para la construcción del modelo conceptual.

Nota. Elaboración propia

Esta selección de técnicas e instrumentos de recolección de información, de acuerdo con los objetivos del estudio permite garantizar que los datos recolectados sean relevantes y útiles para responder a la problemática de investigación. Lograr que las técnicas e instrumentos estén alineadas a los propósitos específicos de la investigación garantiza la profundidad de

información, por tanto, su adecuación permite una recolección de datos más eficiente y efectiva, mejora la calidad y facilita que el proceso de análisis e interpretación sea coherente y aporte conocimientos valiosos y aplicables al campo de estudio.

4.1.2. Unidades de estudio y sujetos de investigación.

Las unidades de estudio en la primera fase de la investigación estuvieron constituidas por documentos digitales, que sirvieron para la documentación y revisión del estado del arte del fenómeno, y se recolectaron de portales electrónicos, plataformas educativas de internet, revisión de investigaciones y artículos publicados en revistas digitales de alto impacto, los cuales ofrecieron información relevante lo que ampliar la visión que se tiene del problema ambiental desde la realidad conceptual de cada una de referencias consultadas.

El Colegio Santa Mariana de Jesús es una institución educativa de carácter privado, ubicada en la localidad de Suba, al noroccidente de Bogotá, específicamente en el sector cercano al centro comercial Santafé. Esta institución atiende una población aproximada de 850 estudiantes, distribuidos desde preescolar hasta grado undécimo. Los estudiantes que allí cursan su formación pertenecen principalmente a los estratos 3 y 4, provienen de sectores residenciales urbanos y cuentan con un entorno familiar de ingresos medios, donde en la mayoría de los hogares ambos padres trabajan y los estudiantes tienen acceso parcial o compartido a recursos digitales en casa, principalmente mediante teléfonos celulares y, en menor medida, computadores portátiles o tabletas.

En cuanto al modelo pedagógico, el colegio se orienta por un enfoque constructivista e integrador, con especial interés en el desarrollo de competencias ciudadanas y el pensamiento crítico. Se ha incorporado el uso de recursos digitales a través de la plataforma UNOi, ofrecida por la editorial Santillana. Esta plataforma opera mediante el uso de iPads en el aula, permitiendo

a los estudiantes acceder a libros digitales, aplicaciones interactivas, actividades multimedia y entornos de aprendizaje colaborativo. Por su parte, el equipo docente tiene acceso a un entorno virtual con LMS 3.0, donde puede gestionar sus clases, compartir contenidos y retroalimentar a los estudiantes, además de participar en foros pedagógicos y espacios de formación.

Sin embargo, el uso de estos recursos presenta algunas limitaciones. La intermitencia de la conexión a internet afecta la continuidad de las clases virtuales y limita el acceso sostenido a plataformas digitales. Aunque se ha intentado incorporar el uso de celulares como una alternativa, este depende de la autorización del docente, debido a que en muchos casos los estudiantes se distraen, lo cual restringe el acceso a información en tiempo real o la continuidad del trabajo investigativo con autonomía digital.

Respecto a la caracterización de los estudiantes participantes, el caso de estudio se desarrolló con el grupo de grado undécimo (11°), conformado por 25 estudiantes, cuyas edades oscilan entre los 16 y 18 años. Estos estudiantes, en su mayoría, viven en barrios residenciales urbanos de la localidad, tienen un conocimiento básico en el manejo de plataformas digitales y se encuentran en su último año escolar, en el cual desarrollan una monografía como proyecto de investigación personal. Este contexto representa una oportunidad pedagógica clave para fomentar la conciencia ambiental crítica, ya que sus intereses académicos pueden alinearse con temáticas como la sostenibilidad, el cambio climático o el consumo responsable. El grupo cuenta con una diversidad moderada en cuanto a género, sin predominio marcado de hombres o mujeres, y no se presentan casos reportados de diversidad étnica significativa. No obstante, algunos estudiantes enfrentan dificultades académicas relacionadas con comprensión lectora y expresión escrita, factores que se tuvieron en cuenta al momento de diseñar las actividades didácticas.

Para el desarrollo del componente práctico del estudio, se trabajó con estos estudiantes mediante la implementación de una cartografía social digital, utilizando la plataforma Seesaw. Esta herramienta facilitó el análisis de la contaminación ambiental en la localidad de Suba, permitiendo identificar percepciones colectivas, representaciones gráficas y reflexiones individuales sobre el impacto ambiental en su comunidad y entorno escolar. La plataforma permitió recopilar evidencias de aprendizaje, como imágenes, audios, textos y mapas colaborativos contruidos por los mismos estudiantes.

En cuanto a los docentes participantes, la muestra fue de tipo intencional. Se seleccionaron inicialmente dos docentes vinculados directamente con la enseñanza de las ciencias naturales, a quienes se aplicó una entrevista semiestructurada. Ambos aceptaron voluntariamente participar en la experiencia investigativa y aportaron su perspectiva sobre el uso de las TIC en la enseñanza de temáticas ambientales. Además, se aplicó un instrumento de caracterización adicional a una muestra de 10 docentes, seleccionados también de manera intencional, por estar vinculados a proyectos educativos que incluyen el componente ambiental. Todos ellos manejan recursos digitales, utilizan activamente la plataforma UNOi y aplican metodologías activas, lo cual evidencia una disposición favorable para participar en la investigación y enriquecer los resultados con sus experiencias pedagógicas.

4.2. Etapa hermenéutica

Hurtado (2012), destaca la importancia de la etapa hermenéutica en la investigación cualitativa holística como un proceso de interpretación profunda y comprensión contextual de los datos recolectados. En esta etapa, el investigador busca desentrañar significados y relaciones subyacentes a través de un análisis interpretativo que va más allá de la simple descripción porque permite conectar los datos recabados a través de los instrumentos con el contexto cultural, social

y personal de los participantes en la investigación, facilitando una comprensión más rica y matizada de los fenómenos estudiados. Esta etapa se caracteriza por su enfoque interpretativo para revelar las complejidades y dinámicas internas de los temas investigados, proporcionando una base sólida para la generación de teorías y conclusiones significativas

Lo antes planteado, constituye el análisis interpretativo de los procesos de categorización, que, en primer lugar, requiere de la identificación de las categorías a partir de la revisión sistemática de la normativa ambiental vigente; luego, se interpretan y relacionan con las categorías conceptuales del proyecto y finalmente, se elabora un informe que describe el desarrollo de las fases y el análisis realizado manera jerarquizada, facilitando exponer los elementos centrales que se derivan de la comprensión y comportamiento de cada una de las categorías de estudio.

4.2.1. La categorización de la investigación

Las categorías de estudio, su conceptualización y los sensibilizadores que permiten su análisis y descomposición se observan en la tabla 2.

Tabla 2

Descomposición de las categorías y subcategorías de investigación

Categoría	Esencia	Subcategoría	Esencia
Educación ambiental	Según Rengifo et al. (2012), la educación ambiental es un proceso dirigido a reconocer y entender los problemas socioambientales, promoviendo una relación armoniosa entre las	Comportamientos proambientales Comportamientos y prácticas proambientales	los comportamientos proambientales, están determinados por las Reglas proambientales como alternativa para disminuir la brecha entre el decir-hacer en la educación ambiental,

	personas, los recursos naturales y las condiciones ambientales.	aborda la inconsistencia entre las actitudes proambientales y los comportamientos de los ciudadanos. (Paramo, 2015)
Estrategias didácticas para la promoción de prácticas de educación ambiental	Herdoiza et al. (2024) s considera como mecanismos creativos e innovadores, asegurando un proceso de enseñanza efectivo y eficiente que optimizan el desarrollo cognitivo, fomentan la reflexión y el análisis, y ayudan a conectar diferentes contenidos, estructurar y reorganizar la información y el conocimiento de manera sistemática.	Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) son el conjunto de herramientas tecnológicas que facilitan el acceso, procesamiento y transmisión de información. En el ámbito de la enseñanza del medio ambiente, las TIC permiten mejorar la formación ambiental en los estudiantes ya que les facilita el aprendizaje a través de métodos innovadores logrando avances concretos el desarrollo cognitivo sobre educación ambiental. (Hernández, 2021)

4.2.2. Procedimientos de recolección de información

El procedimiento que conllevó a la aplicación de las técnicas e instrumentos diseñados para la recolección de información, siguieron una planificación y organización coherente entre objetivos y los sujetos seleccionados para recabar información. Los procesos que sucedieron teniendo en cuenta el marco teórico referencial posterior al conocimiento de aspectos de interés sobre la problemática, determinaron el diseño y posterior construcción del instrumento, que en este caso fue la guía de entrevista y el protocolo de observación participante. Una vez diseñados se procede a su aplicación y sistematización de los resultados a partir de un análisis interpretativo que se realiza teniendo en cuenta los siguientes procedimientos propios de la investigación:

- Se procede al análisis de los aportes de la revisión documental sobre las concepciones científicas de la educación ambiental y las herramientas digitales para la enseñanza de estos temas.
- Se hace un análisis sobre los aportes de la aplicación del Portafolio Digital (Seesaw), el cual se utiliza como una herramienta integral para comprobar el aprendizaje en los estudiantes sobre la problemática de análisis y que puede aportar hallazgos relevantes en cuanto a la educación ambiental, para corroborar los elementos que proporciona la entrevista sobre el conocimiento de temas ambientales.
- La transcripción de la información obtenida en las entrevistas.
- Se aplica la técnica de cartografía social al grupo de estudiantes seleccionados intencionalmente para formar el grupo de caso de estudio. Una vez recogida la información, se procede al análisis y tabulación de resultados a través de las plataformas digitales para los estudios de medio ambiente y contaminación

- Registro de información manuscrita y de apuntes que surgieron de las revisiones documentales como recurso para identificar los aportes de investigaciones sobre la temática y las categorías de estudio sobre aspectos relevantes que permiten relacionarlos con lo encontrado en la labor de campo, así como diferencias entre lo dicho explícitamente y lo que se infiere del discurso por parte de los sujetos de la investigación.
- Se realiza un análisis deductivo sobre los aportes testimoniales de los informantes para que permita describir las percepciones que estos tienen sobre el uso de herramientas tecnológicas para estudiar los temas ambientales y su impacto en el análisis de los problemas de contaminación que pueden estar existiendo en el colegio Santa Mariana de Jesús – Bogotá.

4.2.3. Credibilidad y autenticidad de los instrumentos

De acuerdo con Hurtado (2012), la credibilidad de las técnicas e instrumentos en la investigación cualitativa holística depende de su capacidad para adaptarse al contexto y a las características del fenómeno estudiado. Es importante que las herramientas seleccionadas sean apropiadas para el entorno y los participantes, permitiendo una recolección de datos que refleje fielmente la realidad investigada, por lo que subraya la importancia de considerar factores como la accesibilidad, la disponibilidad de recursos y el tiempo necesario para implementar las técnicas e instrumentos elegidos.

De igual manera la autora enfatiza en la autenticidad de los instrumentos dado en la consistencia de los mismos respecto al tema y objetivos que se investigan para lograr la coherencia en los resultados obtenidos a través de las técnicas e instrumentos diseñados al efecto. Para garantizar estos procesos es necesario la credibilidad de los instrumentos a través recursos

que faciliten ajustar adecuadamente cada uno de los elementos que serán objeto de análisis mediante de la revisión de expertos como método empírico para investigaciones que abordan datos cualitativos quienes asumen la revisión de los instrumentos para aprobarlos o sugerir modificaciones encaminadas a su efectividad en el proceso investigativo.

De acuerdo con los criterios anteriores, en esta investigación la credibilidad de los instrumentos se logra teniendo en cuenta el criterio de expertos quienes, desde el enfoque cualitativo, revisan la profundidad y las posibilidades de este para comprender el fenómeno y el orden jerárquico de cada aspecto a considerar quienes lo validan según la estimación que hacen sobre el nivel de entendimiento de las preguntas, los propósitos de la investigación y las categorías que se analizan. Se seleccionan tres (3) docentes especialistas en educación ambiental a quienes se les facilitan para su revisión y adecuación pertinente.

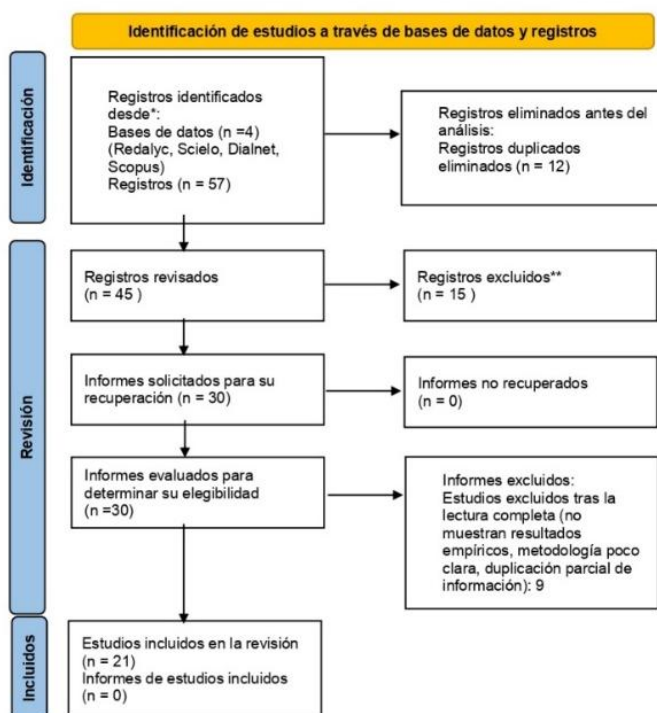
Para completar la autenticidad de los instrumentos y los resultados recabados es relevante según Hurtado (2012), la triangulación de datos, que consiste en utilizar múltiples técnicas e instrumentos para recolectar datos sobre el mismo fenómeno. En el caso específico de esta investigación, se tendrán en cuenta las técnicas e instrumentos aplicados y los datos aportados los cuales serán contrastados con las teorías educativas que han servido de soporte al estudio para comprobar la relación entre estos e identificar posibles sesgos lo que fortalece la credibilidad de la investigación cualitativa holística.

5. Resultados y análisis

5.1 Resultados de la revisión sistemática (PRISMA)

Inicialmente, en esta sección se presentan los resultados del estudio, a partir de las categorías seleccionadas, para evidenciar los hallazgos obtenidos del análisis de los resultados de los instrumentos aplicados. El proceso de búsqueda, selección y depuración de los antecedentes investigativos se representó mediante un diagrama de flujo que evidencia cada una de las fases realizadas (Ver Figura 2). En primer lugar, se identificaron un total de 57 estudios relacionados con la temática, los cuales fueron revisados en función de criterios de pertinencia, actualidad y disponibilidad de acceso. Posteriormente, tras aplicar filtros de relevancia, duplicidad y alineación con los objetivos de investigación, el número de trabajos se redujo progresivamente. Finalmente, se consolidó una base de 21 estudios que cumplen con los criterios establecidos y que sirven como sustento teórico y metodológico para la presente investigación.

Figura 2.
Método Prisma



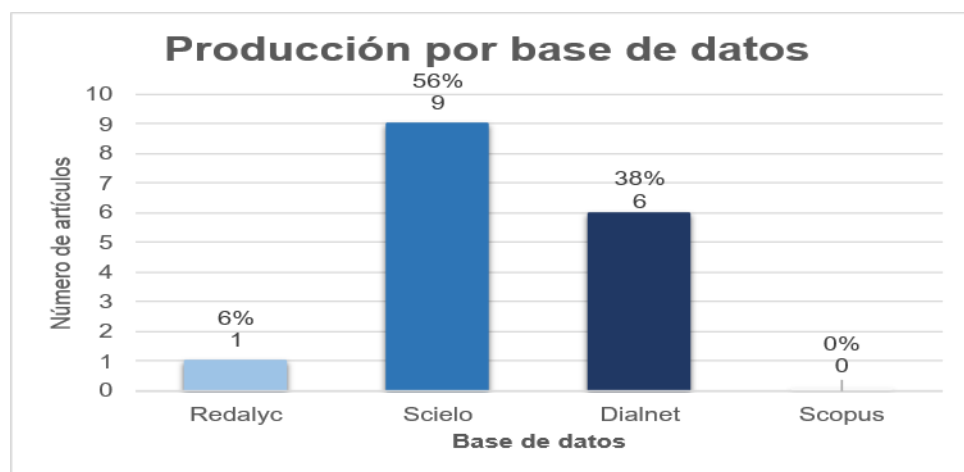
En la Tabla 3 y la Figura 3 se evidencian los resultados de la búsqueda en diferentes bases de datos. Se observa que Scielo concentra la mayoría de los artículos consultados con un 56 %, lo cual refleja la relevancia de esta base de datos en la producción científica relacionada con la categoría analizada. Dialnet ocupa el segundo lugar con un 38 %, mostrando también un aporte significativo, mientras que Redalyc apenas representa un 6 % y Scopus no reporta resultados. Este panorama permite inferir que gran parte de la investigación sobre la temática se publica en revistas iberoamericanas, lo que a su vez indica un enfoque regional fuerte en la discusión académica, y limita la visibilidad en escenarios de mayor impacto global como Scopus.

Tabla 3
Bases de datos consultadas

Producción por base de datos		
Base de datos	N. de artículos	% de publicación por base de datos
Redalyc	1	6%
Scielo	9	56%
Dialnet	6	38%
Scopus	0	0%
TOTAL	16	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 3.
Datos comparativos de la producción por base de datos



Nota. Elaboración propia

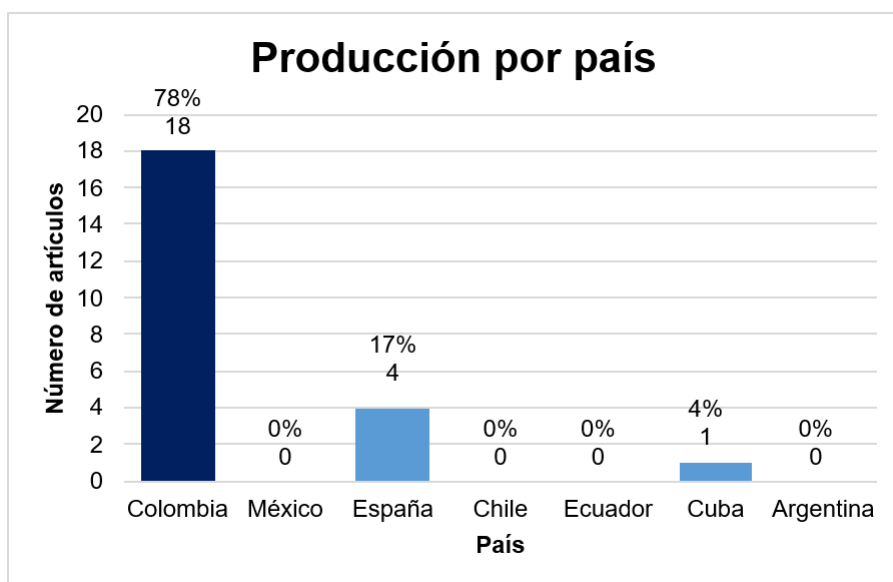
En cuanto a la Tabla 4 y la Figura 4, los resultados por país muestran un claro predominio de Colombia, con un 78 % de los documentos consultados. Esto confirma que la producción académica en torno al tema ha sido abordada principalmente desde la perspectiva nacional, posiblemente por la pertinencia de la problemática en el contexto local. España aparece como el segundo país con mayor aporte (17 %), lo que sugiere un interés compartido en la investigación, mientras que otras naciones como Cuba aportan apenas un 4 %, y países de la región como México, Chile, Ecuador y Argentina no registran publicaciones. Este resultado evidencia la concentración geográfica del conocimiento y plantea la necesidad de contrastar la producción nacional con la de otros contextos internacionales para enriquecer los hallazgos.

Tabla 4
Documentos consultados por países

Producción por país		
País	N. de artículos	% de publicación por país
Colombia	18	78%
México	0	0%
España	4	17%
Chile	0	0%
Ecuador	0	0%
Cuba	1	4%
Argentina	0	0%
TOTAL	23	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 4.
Datos comparativos por países



Nota. Elaboración propia

Finalmente, la Tabla 5 y la Figura 5 muestran la distribución temporal de los documentos analizados entre 2015 y 2023. Se aprecia un aumento progresivo de la producción a partir de 2019, alcanzando su punto más alto en 2021 y 2022 con un 24 % en cada año. Este comportamiento sugiere que la temática ha cobrado mayor interés en los últimos años, posiblemente en respuesta a la creciente relevancia de la educación ambiental en políticas públicas y en la agenda académica. El repunte de publicaciones después de la pandemia también puede explicarse por la necesidad de repensar prácticas educativas frente a nuevos desafíos globales. Estos datos evidencian una tendencia en crecimiento y consolidan la vigencia del tema en el ámbito investigativo.

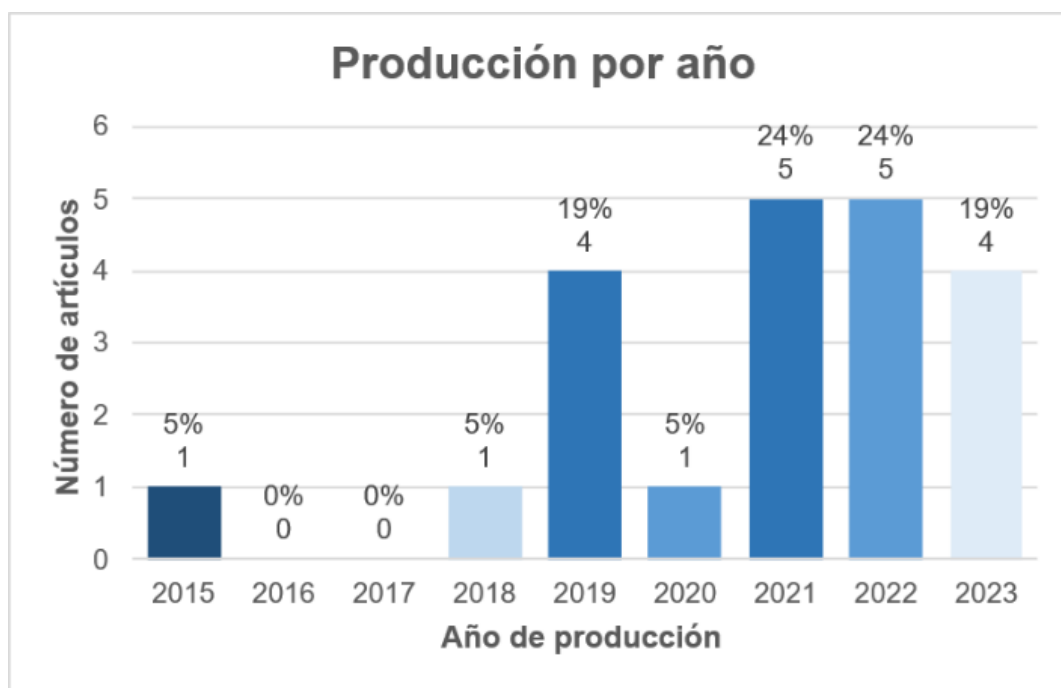
Tabla 5.
Documentos consultados por años

Producción por año (2015-2023)		
Año	N. de artículos	% de publicación por año

2015	1	5%
2016	0	0%
2017	0	0%
2018	1	5%
2019	4	19%
2020	1	5%
2021	5	24%
2022	5	24%
2023	4	19%
TOTAL	21	100%

Nota. Elaboración propia

Figura 5.
Datos comparativos por año



Nota. Elaboración propia

Tomando como referencia los aportes de la revisión sistemática de literatura relacionada con el tema de investigación, se presenta a continuación el análisis de resultados a partir de la interpretación de los hallazgos obtenidos mediante los instrumentos de investigación, en

coherencia con el objetivo general planteado. En este apartado se analizan las evidencias recogidas durante el trabajo de campo (entrevistas a docentes y cartografía social con estudiantes), con el propósito de comprender las percepciones, usos y significados que la comunidad educativa atribuye a las TIC en los procesos de educación ambiental. Asimismo, los hallazgos se integran con los referentes teóricos y conceptuales abordados en la revisión documental, lo que permite configurar un modelo conceptual de mediación tecnológica en educación ambiental en el Colegio Santa Mariana de Jesús, ubicado en la localidad de Suba, Bogotá.

Desde esta perspectiva, el análisis se centra en la interpretación de las representaciones, prácticas y sentidos construidos por docentes y estudiantes en torno a las problemáticas ambientales, sin pretender medir impactos ni establecer relaciones causales, sino aportar una comprensión teórica e interpretativa de la mediación tecnológica en el contexto educativo estudiado.

Por tanto, el análisis que se presenta, no solo busca validar la viabilidad y efectividad de las acciones planteadas para la educación ambiental, sino que se tiene en cuenta la aplicación de estas en el contexto social y comunitario donde se desenvuelven los estudiantes y, de este modo, aportar a la consolidación de una educación ambiental significativa, apoyada en la didácticas innovadoras en la enseñanza aprendizaje con el uso de las tecnologías como herramientas facilitadoras del proceso. En el caso del análisis e interpretación de los hallazgos encontrados en la entrevista a los docentes, se hace un resumen por preguntas de los aportes narrativos de los informantes claves.

5.1.1 Aportes conceptuales emergentes de la revisión

Las investigaciones examinadas alcanzan la conclusión de que las TIC constituyen una herramienta que promueve la comprensión del ambiente en tanto que se articulan a las prácticas pedagógicas con sentido, superando el uso de las TIC exclusivamente como herramienta.

Alarcón (2019) establece que se logra una integración que fortalece a los Proyectos Ambientales Escolares ampliando los canales de participación del alumnado, y Hernández (2021) expresa que las tecnologías indican el camino de la educación para el desarrollo de las competencias de sostenibilidad, siempre que se acompañen de prácticas de indagación y de reflexión crítica.

En términos similares, Lezcano (2017) proporciona elementos de juicio que evidencian que el uso de herramientas digitales favorece la comprensión de la conservación del medioambiente siempre que se vinculen con experiencias significativas, y Rueda-Ortiz y Franco Avellaneda (2018) advierten sobre la importancia de la inclusión digital que exige, además, las relaciones ético-transformadoras para evitar reproducir brechas sociales. En suma, las investigaciones homologan que las TIC no son una opción de la educación ambiental, sino que van como mediadoras cognitivas y comunicativas que colaboran para ampliar las posibilidades de entrar y representar el territorio.

De igual manera, los resultados obtenidos llevan a confirmar que la mediación tecnológica implica un proceso relacional, simbólico, a partir del cual estudiantes y profesores forman significados ambientales, gracias a las herramientas digitales. Medina-Arboleda y Páramo (2024), comentan que tal mediación emerge a partir de la vinculación de las TIC, saberes científicos y prácticas sociales, permitiendo nuevas apropiaciones ecológicas. Páramo (2010) ofrece la idea del aprendizaje situado añadiendo que lo digital puede reorganizar prácticas escolares y resituar las relaciones con el entorno.

Matías-González y Pérez-Avila (2014) consideran las plataformas colaborativas como herramientas que sostienen la gestión del conocimiento ambiental y fortifican la reflexión grupal y finalmente, Ochante-Ramos et al. (2023) pone de manifiesto que la tecnología apoya la sostenibilidad social siempre que se produzca una mirada participativa, en este sentido, la mediación tecnológica es señalada como una de las dimensiones que transforman la interacción pedagógica y permiten nuevas comprensiones de los problemas ambientales.

Con respecto a la didáctica ambiental, la revisión pone de manifiesto que dicha didáctica se fundamenta en estrategias activas que se encuentran contextualizadas y que resultan ser culturalmente adecuadas para fomentar la formación ética y la acción transformadora. Según la aportación de Márquez et al. (2021), la educación ambiental ha ido evolucionando hacia posturas que articulaban los Objetivos de Desarrollo Sostenible con metodologías participativas; Flores (2013) pone de relevancia el diálogo pedagógico para la integración de emociones, valores y prácticas proambientales; al tiempo que Pineda y Pinto (2018) subrayan la necesidad de conectar vivencias prácticas y proyectos colaborativos para favorecer la acción transformadora en el entorno.

Barreto et al. (2015) aportan también que la ejecución de reglas proambientales favorece hábitos y compromisos ciudadanos y Pérez y Arroyo (2022) determinan que la dimensión comunitaria debe ser tomada en cuenta para entender la sustentabilidad desde una mirada comunitaria. Estos estudios son estos los que confirman que la didáctica ambiental se constituye como un campo interdisciplinar que combina contenidos ecológicos con procesos de participación y reflexión crítica que lleva al estudiante a actuar sobre su medio.

La revisión encuentra limitaciones y oportunidades que se encuentran en los procesos educativos ambientales mediante TIC. Tanto Cruz como Páramo (2020) identifican como

principales limitaciones, la escasa apropiación docente en relación al cambio climático y la escasa continuidad curricular; Aragón (2024) identifica diferencias en la implicación docente en relación con la formación inicial y las condiciones laborales; y Medina-Arboleda y Páramo (2024) evidencian la falta de coherencia entre recursos tecnológicos, cultura escolar y prácticas pedagógicas. Igualmente surgen oportunidades interesantes: Alcañiz Roy et al. (2023) afirman que los medios digitales, aunque se corre el riesgo de poder desinformar, pueden contribuir en el desarrollo del pensamiento crítico.

Bustamante y López (2024) argumentan que el uso de cartografía social digital puede permitir una mayor profundización en la lectura del territorio desde perspectivas colaborativas. Así, se puede concluir que las limitaciones tienen que ver con la formación docente, la fragmentación institucional y la superficialidad del uso TIC; y las oportunidades pueden ser identificadas a través del uso de metodologías participativas, el uso de recursos digitales significativos y de posiciones que integren la lectura crítica del territorio.

5.2. Resultados de las entrevistas a docentes

Con el objetivo de describir la percepción de los docentes en el uso de herramientas tecnológicas para abordar la problemática ambiental y su impacto en el análisis de los problemas de contaminación en el colegio Santa Mariana de Jesús – Bogotá, se realiza la entrevista a 2 docentes de la institución que están sensibilizados con la temática de investigación, además participan de los proyectos educativos sobre medio ambiente. Inicialmente se hacen preguntas introductorias relacionadas con el desempeño del docente en el proceso educativo, sus relaciones con las practicas proambientales y las actividades que sobre esto se realizan en el colegio.

De manera general los 10 entrevistados, el 100%, consideran que su rol en la institución, está directamente vinculado con la formación integral de los estudiantes, en ello es relevante la

formación en temas de medio ambiente y cultura ambiental buscando alternativas de enseñanza que motiven a los estudiantes sobre el conocimiento ambientalista, aunque la participación en prácticas proambientales no ha sido sistemática porque no se logran los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades dirigidas a fomentar el conocimiento sobre medio ambiente.

Aun así, se promueven tareas relacionadas con este tema para que los estudiantes investiguen a través de las plataformas digitales sobre el cuidado del entorno, lo que puede enriquecer el aprendizaje. Es importante esto, porque la educación ambiental no solo debe centrarse en la transmisión de conocimientos, sino en la generación de experiencias significativas que motiven a los estudiantes a comprometerse con el cuidado del medio ambiente; lo que requiere evidentemente de perfeccionar las metodologías de enseñanza, que sean dinámicas y participativas.

5.2.1 Resultados de la categoría educación ambiental

Tabla 6.

Hallazgos encontrados en la subcategoría comportamientos y practicas proambientales

Comportamientos y prácticas proambientales	
Preguntas	Hallazgos
¿Qué actividades relacionadas con el comportamiento y la protección hacia el medio ambiente implementas frente al proceso educativo?	Se trata de aplicar diversas actividades para motivar a los estudiantes sobre la importancia de la protección ambiental, por ejemplo, jornadas de reciclaje, el uso eficiente de los recursos naturales, como el ahorro de agua y energía, sin embargo, aún no logro la sensibilización de todos los estudiantes, debe ser por la falta de recursos institucionales para ampliar las actividades y se desmotivan.
	Se orientan actividades sobre la educación ambiental a

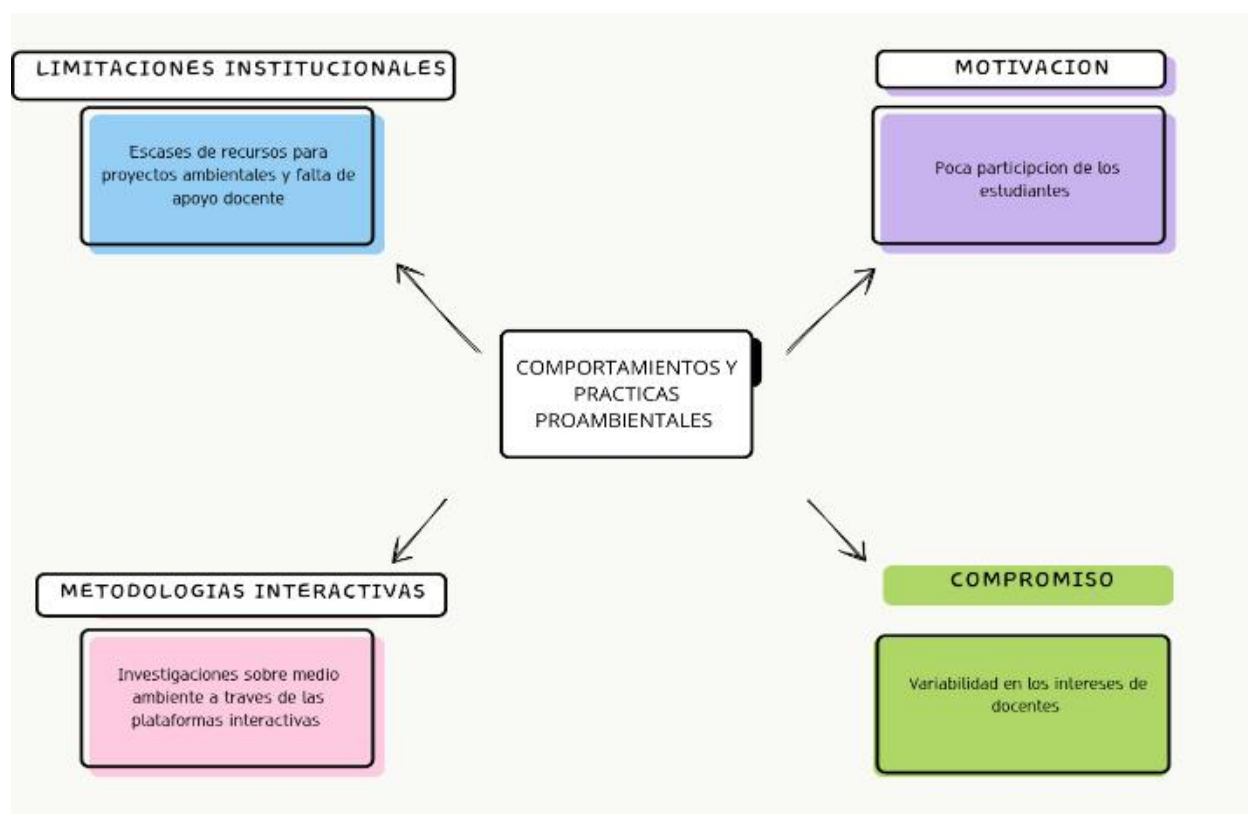
	través de trabajos de investigación sobre la conservación y ahorro de recursos naturales, sin embargo, me he dado cuenta de que falta compromiso de algunos estudiantes con el conocimiento y no todos participan de las tareas.
¿Cómo fomentas las actividades ambientales dentro del colegio, a partir de tu desempeño docente en los diferentes procesos educativos de la institución?	Desde la práctica pedagógica docente, se trabaja en la integración de la educación ambiental en mi asignatura con proyectos para que los estudiantes busquen información en las redes, en materiales que combinen las ciencias naturales con la tecnología Hacen énfasis en las actividades relacionadas con debates sobre temas ambientales, ahorro, que los estudiantes expresen sus experiencias sobre casos reales, para generar en ellos un pensamiento crítico
¿Qué desafíos encuentras en la implementación de actividades proambientales dirigidas a fortalecer los comportamientos en los estudiantes?	Uno de los mayores desafíos que plantean y a los que se enfrentan es la resistencia al desarrollo de proyectos por parte de la misma institución, algunos estudiantes no ven interés en las tareas sobre temas de ahorro, cuidado del medio ambiente y de otra parte los mismos docentes no se motivan a apoyarnos porque no hay recursos para las actividades. Sobre todo, afecta mucho la falta de seguimiento por parte de la institución y eso afecta la motivación especialmente cuando no contamos con recursos

Los hallazgos encontrados respecto a los comportamientos y practicas proambientales, muestran que en el contexto educativo hay desafíos respecto al proceso de enseñanza aprendizaje sobre temas medioambientales, aunque se tratan de implementar acciones estratégicas para fomentar en los estudiantes el compromiso con la conservación del medio y de los recursos

naturales, aún no ha sido efectivo debido a la falta de recursos institucionales que impide la calidad de las actividades y genera desmotivaron en los estudiantes.

Otro aspecto que se evidencia en los aportes narrativos de los entrevistados es la escasa participación de otros docentes en apoyo a las actividades ambientales y la falta de seguimiento por parte de la institución afectando a quienes lideran estos procesos. No obstante, se tienen en cuenta las tecnologías como herramientas didácticas que incentivan el estudio sobre estos temas en los estudiantes a través de la investigación. En ese orden se identifican categorías emergentes que inciden en los comportamientos y practicas proambientales en la institución, como las limitaciones institucionales, la motivación, el uso de métodos interactivos que estimulen la enseñanza ambiental y el compromiso de docentes y estudiantes respecto al medio ambiente. El comportamiento de estas subcategorías según la interpretación de los hallazgos de la entrevista se resume en la figura 6.

Figura 6.
Categorías emergentes



Nota. Elaboración propia. Fuente. Canas

Las categorías emergentes evidencian una relación didáctica que se expresa en el enfoque interdisciplinario que los docentes intentan dar a la educación ambiental en diversas áreas del conocimiento para fomentar el análisis reflexivo sobre estos temas entre los estudiantes, lo que sugiere la necesidad de fortalecer el apoyo institucional y la vinculación de estrategias educativas con experiencias concretas que motiven a los estudiantes de manera más efectiva.

Como se evidencia en el análisis de los resultados sobre la categoría educación ambiental, esta representa un conocimiento en constante evolución y está amparado por teorías pedagógicas y tendencias emergentes que se sustentan en los principios de la teoría Estructural Cognitiva de Feuerstein et al. (2010), que enfatiza en la importancia de adaptar la enseñanza a las necesidades de conocimiento individual de los estudiantes lo cual debe tener en cuenta la implementación de métodos interactivos que motiven el proceso. Particularmente en la enseñanza del medio ambiente, los resultados muestran la necesidad promover la participación activa a través de la investigación y el trabajo práctico, a lo que Benavides et al. (2022) denominan interdisciplinariedad e integración curricular de la educación ambiental, que facilita la motivación y fortalece el compromiso de docentes y estudiantes con este tipo de conocimiento teórico y práctico.

Las entrevistas revelaron cuatro categorías emergentes que están incidiendo en el logro de los objetivos sobre la educación ambiental en los estudiantes, que inciden en los comportamientos y prácticas proambientales y representan las deficiencias estructurales para lograr la calidad de estos programas de conocimientos ambientales y fortalecer el compromiso de la comunidad educativa.

5.2.2 Resultados de la categoría estrategias didácticas para la promoción de prácticas de educación ambiental

Tabla 7.
Hallazgos en la subcategoría las TIC

Las TICs	
Preguntas	Hallazgos
¿Cómo utilizas las TICs en el proceso de enseñanza aprendizaje para abordar temas relacionados con el medio ambiente?	En cuanto a las TIC, reconocen que son importantes en la enseñanza sobre el medio ambiente, cuando se pueden utilizar plataformas interactivas, simulaciones y realidad aumentada, pero el problema está en garantizar el acceso sistemático a la tecnología y eso no siempre es posible. De igual manera agregan que las TICs ofrecen posibilidades, pero también presentan serios desafíos porque el acceso a la tecnología es desigual, la sobre dependencia de dispositivos electrónicos puede alejar a los estudiantes de la naturaleza real, Las TICs son valiosas, pero deben usarse con equilibrio y sentido crítico.
¿Qué herramientas digitales encuentras más útiles para enseñar o promover prácticas proambientales en el proceso de enseñanza aprendizaje?	Las aplicaciones interactivas, como simuladores de impacto permiten a los estudiantes visualizar las consecuencias de sus acciones sobre el medio ambiente. El problema está en que muchas aplicaciones requieren acceso a dispositivos y esto deja por fuera a estudiantes con menos recursos además en la escuela no siempre se puede trabajar en los laboratorios por falta de conexión
¿Qué impacto crees que tienen las TICs en el desarrollo de los comportamientos proambientales de los	Las TICs transforman la manera en que los estudiantes ven el aprendizaje, por ejemplo, las aplicaciones móviles pueden fomentar el uso de plataformas interactivas sobre temas ambientales porque los estudiantes tienen más acceso al móvil

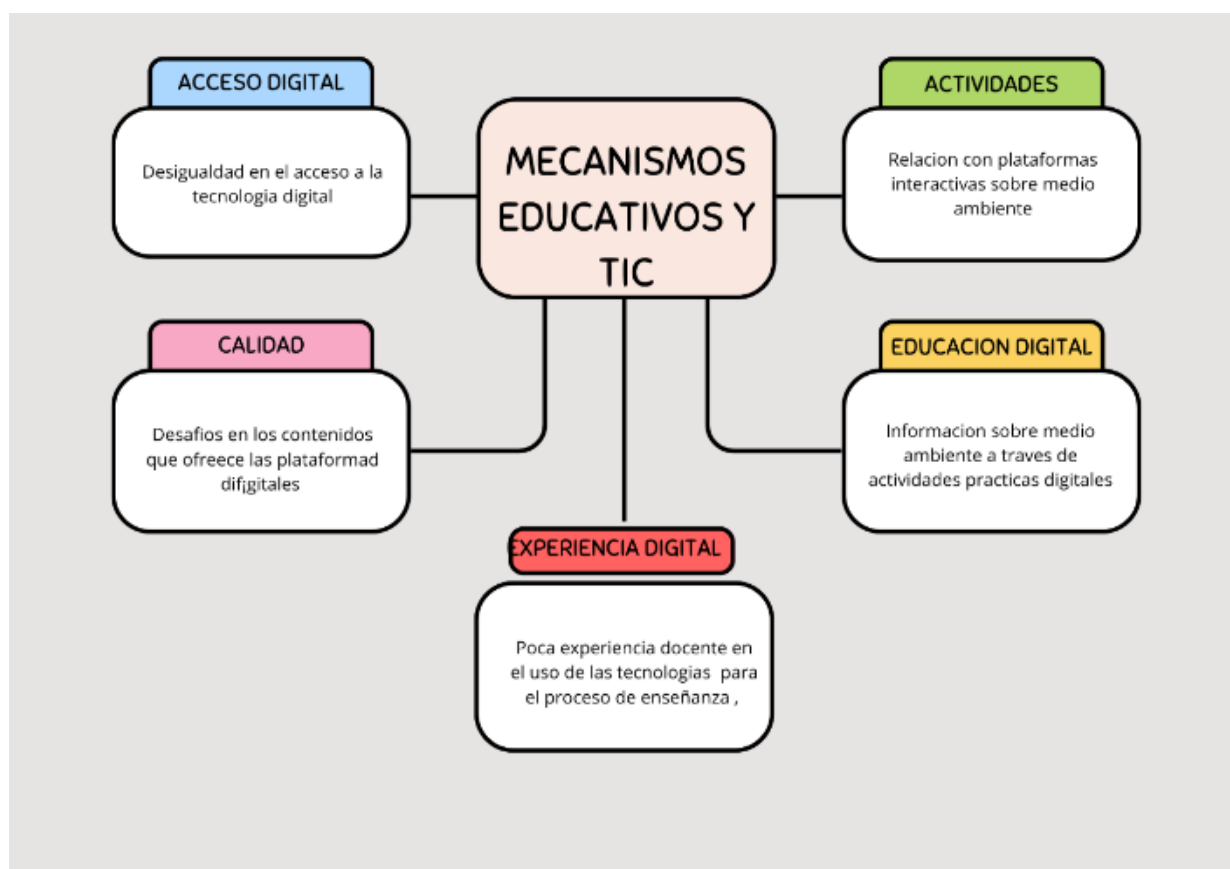
estudiantes?	que a los laboratorios de la escuela.
	Consideran que el uso de las tecnologías influye en los comportamientos, pero no siempre es efectiva. Porque existe el riesgo de que los estudiantes se muestren superficiales ante los temas y no presten atención a los temas sobre conocimientos ambientales, todo depende de las orientaciones que se den por los maestros sobre este tema para realizar actividades

Nota. Elaboración propia

Los hallazgos encontrados en el análisis de la categoría sobre las TICS, en el proceso de enseñanza sobre temas de medio ambiente muestran que las tecnologías ocupan un lugar importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre este tema ya que influye en el comportamiento de los estudiantes y en el desarrollo de habilidades relacionadas con el conocimiento ambiental, considerando que las plataformas interactivas, redes sociales y dispositivos tecnológicos pueden facilitar el proceso, a pesar de que existan desigualdades en el acceso a la tecnología.

De estos resultados se declaran categorías emergentes como el acceso digital, las actividades, la calidad de la enseñanza, la experiencia y la educación digitales que impactan en el desarrollo de los procesos educativos para el desarrollo de los contenidos teóricos y prácticos sobre medio ambiente, las cuales se caracterizan de la figura 7.

Figura 7.
Categorías emergentes



Nota. Elaboración propia. Fuente. Canva

Se observa una tendencia hacia el desequilibrio entre la enseñanza de temas sobre medio ambiente y el uso de las tecnologías, sobre todo el crecimiento de las plataformas interactivas y el poco acceso a las tecnologías lo que genera un acceso desigual entre los estudiantes para acceder a la información independientemente de que todos utilicen los celulares como alternativas para la búsqueda de información, esto no resuelve la problemática de ampliar el nivel de conocimientos a través de las TICs.

Tabla 8
Hallazgos sobre Estrategias didácticas

Estrategias didácticas	
PREGUNTAS	HALLAZGO
¿Cómo podrías integrar las TICs de manera más efectiva en la promoción de acciones ambientales desde el proceso educativo?	En todos los casos utilizan aplicaciones y simuladores que permitan a los estudiantes visualizar el impacto de sus acciones ambientales, motivándolos con temas y actividades que refuercen sus conocimientos y comportamientos ecológicos. Consideran que es efectivo y eficiente, a mi modo de ver es conectar el aprendizaje con iniciativas donde los estudiantes puedan crear proyectos, investigar, en fin, para que ellos mismos vean el impacto de su trabajo
¿Qué tipo de formación o apoyo necesitas para mejorar el uso de las TICs en este proceso de enseñanza sobre medio ambiente?	Los docentes consideran que para mejorar su desempeño en cuanto al uso de las TICs necesitan capacitaciones sistemáticas y prácticas en el uso de las herramientas digitales innovadoras, como simulaciones ambientales y plataformas interactiva y recibir formación en estrategias pedagógicas digitales para integrar la tecnología al proceso de enseñanza. Es fundamental recibir formación sobre el pensamiento digital para poder orientar a los estudiantes sobre como buscar la información que encuentran en Internet para que no se vuelva el trabajo una distracción
¿Tienes alguna sugerencia para diseñar estrategias didácticas orientadas a la educación ambiental a partir del uso de las tecnologías de la información?	Los docentes coinciden en proponer el uso de simulaciones interactivas que permitan a los estudiantes visualizar escenarios ambientales reales, como la deforestación o el cambio climático. Por lo que aportan la efectividad en el uso de realidad

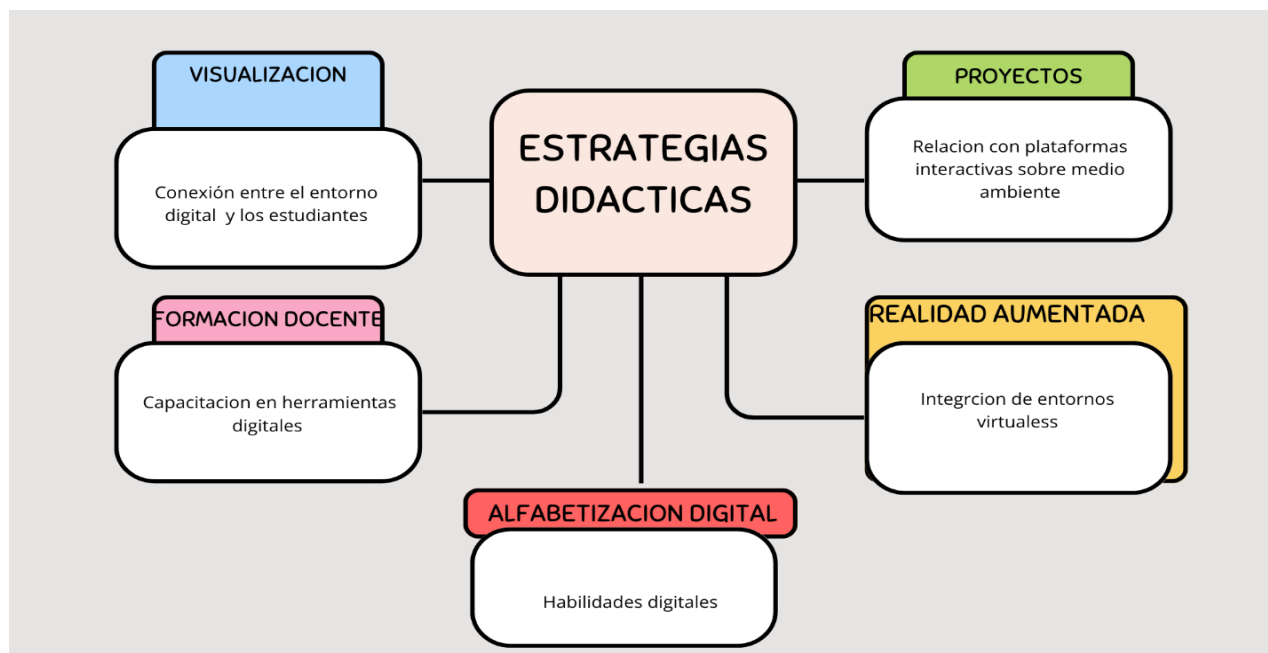
aumentada para explorar ecosistemas y compararlos con visitas de campo para fomentar el interés en los estudiantes hacia el medio ambiente.

Nota. Elaboración propia

Las respuestas evidencian una tendencia hacia el uso estratégico de las TICs en la enseñanza del medio ambiente, de una parte, se deduce que el uso de las herramientas digitales permite visualizar el impacto que tienen las acciones en el medio ambiente lo que permite su integración al proceso educativo y de otra, la necesidad de capacitación docente en el uso de las tecnologías. Los resultados muestran que en torno a la educación ambiental y el uso de estrategias didácticas a partir de las TIC, hay otras categorías emergentes como la visualización de los procesos ambientales, el desarrollo de los proyectos investigativos, la formación docente y la realidad aumentada sobre accidentes ambientales a través de las estrategias con el uso de las TIC que pueden condicionar un buen aprendizaje sin embargo, en este caso son factores que impactan en la calidad de los procesos porque no se logra su desarrollo. La esencia de estas categorías emergentes se muestra en la figura 8.

Figura 8.

Categorías emergentes



Nota. Elaboración propia. Fuente. Canva

Los resultados en el análisis de la categoría estrategia didácticas para la enseñanza sobre medio ambiente, a través de las TICs, muestra la importancia de estas en la transformación del proceso educativo y la fundamentación teórica y práctica de la enseñanza ambiental, ya que facilita el acceso a la información, mejora la calidad educativa y potencia la experiencia digital de los estudiantes y los docentes. En cuanto a las estrategias didácticas, las TIC permiten la visualización de procesos ambientales, el desarrollo de proyectos investigativos y la formación docente. Sin embargo, la implementación de estas herramientas como estrategias didácticas innovadoras sigue siendo un desafío; Hernández (2021), considera que el uso de TIC en la educación ambiental mejora la formación de los estudiantes, resalta la importancia de integrar tecnologías digitales para fortalecer el aprendizaje ambiental, en comparación con los métodos tradicionales que aún persisten en el proceso de enseñanza.

5.3. Resultados de la cartografía social con estudiantes

La ejecutiva de la actividad de la cartografía forma una estrategia didáctica centrada en conocer el territorio y reconocer las problemáticas ambientales de la localidad de Suba, en la necesidad de promover la reflexión crítica apoyada con el uso de herramientas TIC. La propuesta se desarrolló secuencial y acompañadamente, permitiendo a los alumnos la construcción de representaciones visuales y analíticas de su inmediación; para dar la entrada a la actividad se había entregado a cada alumno un mapa de la localidad en blanco, previamente ampliado y adaptado para facilitar su intervención, teniendo en cuenta que el mapa contuviese los límites de la UPZ Guaymaral, las zonas verdes, las zonas residenciales y las vías principales, de manera que sirvieran en la actividad como un soporte visual base sobre el cual los alumnos pudiesen realizar la identificación de los lugares donde había interés o preocupación ambiental.

Figura 9.
Croquis entregado a los estudiantes



Nota. Elaboración propia

Previo a iniciar la creación de los mapas, se realizó una pequeña orientación de carácter pedagógico para dar a conocer el sentido de la actividad, se dieron indicaciones a los estudiantes en la forma de observar su entorno, durante la que se les especificaron los tipos de problemáticas que podían encontrar (contaminación del aire, del agua, del suelo, ruido y deterioro de ecosistemas), y la forma de representarlas cartográficamente. Para tal fin, se dispuso de materiales y útiles de dibujo, tales como marcadores de colores, lápices, plantillas de iconos, figuras geométricas adhesivas y símbolos preestablecidos, que permitieron clasificar los impactos ambientales. Así, por ejemplo, al círculo en color rojo se le asignó la tarea de señalar los puntos de crítica altísima de contaminación, los triángulos amarillos indicaban los riesgos, mientras que las líneas verdes mostraban las zonas naturales de interés, el objetivo era que cada estudiante pudiera hacer la presente representación de su territorio a partir de sus propias percepciones y conocimientos.

Figura 10.

Estudiantes realizando la actividad

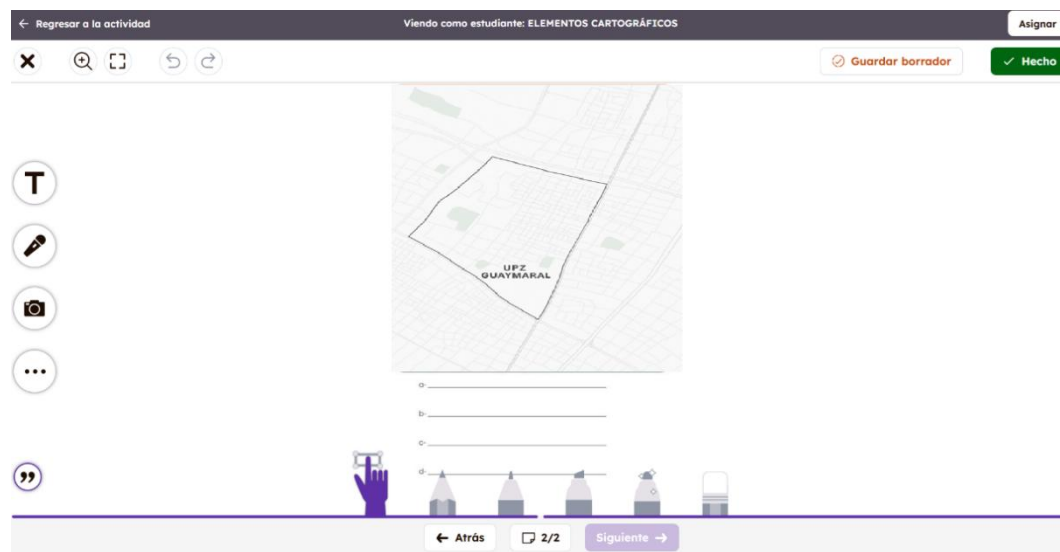


Nota. Las imágenes se presentan tapando el rostro para asegurar la privacidad de los estudiantes

La iniciativa empezó con una exhibición visual de los lugares que frecuentan, como vías escolares, lugares de esparcimiento, avenidas principales, que aparecen en la ruta del colegio y alguna otra que se identifican como relevantes para el entorno social que forma parte de la comunidad. Luego, los escolares fueron señalando las zonas de impacto ambiental por medio de símbolos convenidos previamente. Con relación a la contaminación atmosférica, ubicaron las avenidas de mayor circulación vehicular y aquellos lugares donde se asienta la actividad industrial o de talleres. En la contaminación del agua, situaron los lugares que, según sus conocimientos, están asociados con pozos sépticos, vertimientos o deterioros de los cuerpos hídricos. Respecto al suelo, llevaron el lugar donde se deposita la basura y/o donde se producen malos manejos, o donde se encuentran zonas deterioradas, dicho proceso lo hicieron con el apoyo de guiones de conversación que les sirvieron para ahondar en la comprensión de lo que significa cada uno de los fenómenos que se reconocían.

A continuación, se les sugirió a los alumnos la inclusión en los mapas de otros elementos que pudieran encontrar de interés, como: áreas de conservación, humedales en las cercanías del colegio, zonas verdes en riesgo, barrios en proceso de expansión urbana o lugares donde la comunidad ha mostrado su preocupación por cuestiones ambientales. Muchos de los estudiantes destacaron el humedal Torca–Guaymaral como un lugar natural relevante para la biodiversidad del sector, y a su vez, uno de los ecosistemas donde más ha influido la contaminación y la presión urbanística en el pasado, la existencia de vías de gran tráfico, la creciente densidad de población y la mezcla de usos del terreno fueron aspectos que fueron apuntados como causas principales del deterioro de este espacio natural.

Figura 11.
Vinculación mapas en la plataforma



Nota. Elaboración propia

Una vez que el trabajo de elaboración de mapas estuvo finalizado, cada uno de los alumnos tuvo la oportunidad de subir su propio mapa a la plataforma Seesaw que utilizamos para trabajar en su portafolio digital. En esta situación fue cuando dejaron un texto descriptivo en el que narraban cuál había sido la selección de algunas áreas de las que se encuentran representadas en el mapa; qué impacto tenían sobre la comunidad aquella representación cartográfica elegida; cuál fue la relación que percibió cada uno de los estudiantes entre lo que representaban los componentes naturales y las actividades humanas que surgen para modificarlas.

Esta narración llegó a ser una parte esencial para complementar la información visual, ya que permite, como hemos dicho, entender la lógica con la que fue construido cada uno de esos mapas e incluso evidenciar el nivel de lectura explicado y la capacidad de construcción del mapa que llegó a adquirir cada uno de los alumnos. Por otra parte, Seesaw constituyó un espacio de interacción en el que pudieron leer los aportes de sus compañeros de aula, dejar testimonios escritos, comparar unos mapas con otros e identificar patrones comunes de acuerdo con la percepción que los alumnos llegaron a tener del territorio.

5.3.1 Tendencias identificadas

El estudio combinado de ambas cartografías comenzó a dar lugar a tendencias evidentes, la mayor parte del alumnado coincidió en que eran tres las concentraciones que los alumnos/as señalaban como de contaminación del aire, agua y suelo, respecto al aire, los alumnos/as expusieron la presencia de gases nocivos, relacionados con los vehículos, la industria cercana, el agua se relaciona con la preocupación del uso de pozos sépticos que precisan adecuada depuración que garantice la calidad del recurso y respecto al suelo, se expusieron como evidencias la acumulación de residuos, el mal tratamiento de las basuras, situaciones que conducen al deterioro del medio natural, con afectaciones en zonas verdes y espacios comunitarios. Las reflexiones añadidas en Seesaw exponen que los alumnos/as tienen claro que estas problemáticas no sólo afectan al equilibrio ambiental sino también al del colegio, generando condiciones de ruido y contaminación que dificultan la atención, la movilidad, la salud.

Asimismo, los estudiantes presentaron propuestas de mejora del medio ambiente centradas, sobre todo, en la conservación de ecosistemas, la protección de humedales, el desarrollo de prácticas sostenibles en la comunidad, y la reducción de la contaminación a través de campañas de sensibilización y acciones pedagógicas continuadas, los alumnos hacían constar que la educación ambiental, debe ser un proceso incansable articulando actividades prácticas, uso de recursos tecnológicos y la participación activa de la comunidad escolar.

De forma general, el desarrollo de la cartografía social permitió evidenciar que los estudiantes no sólo reconocen su territorio, sino que saben interpretar sus dinámicas y sus problemáticas. Seesaw en este sentido, permitió que la construcción de cada mapa esté acompañada de una reflexión crítica y, a la vez personal, que enriqueció el proceso de la

investigación. La práctica se caracterizó por ayudar a la construcción del sentido de pertenencia, por ayudar al desarrollo de habilidades digitales y por el hecho de considerar a los estudiantes a partir de encontrarse en sujetos capaces de reconocer, analizar y proponer posibles soluciones ante los problemas ambientales de su entorno. Este proceso totaliza la pertinencia del eje del trabajo interdisciplinar en educación ambiental y TIC, como uno de los recursos para educar ciudadanos criticados y comprometidos por la sostenibilidad del territorio.

Tabla 9.

Resultados de la sección IV del instrumento cartografía social

Pregunta	Hallazgos / Respuestas
1. ¿Por qué se eligieron esas áreas específicas?	- Ubicación geográfica: La UPZ Guaymaral y la Academia se encuentran en una zona de expansión urbana, lo que genera presión sobre los ecosistemas naturales y recursos ambientales. - Actividad humana: Alta densidad de población que produce contaminación de aire, agua y suelo. - Infraestructura: Presencia de vías de alto tráfico y actividades industriales que incrementan la contaminación. - Ecosistemas naturales: Existen humedales y áreas naturales importantes para la biodiversidad y servicios ecosistémicos. Áreas de contaminación: 1. Aire: Por tráfico y actividades industriales. 2. Agua: Actividades industriales y uso de pozos sépticos sin tratamiento adecuado. 3. Suelo: Manejo inadecuado de residuos y actividades industriales.
2. ¿Cómo se cree que estos impactos afectan a la	1. Contaminación del aire: Presencia de gases tóxicos y partículas que afectan la salud respiratoria de

comunidad y al Colegio Santa Mariana de Jesús?	estudiantes. 2. Ruido ambiental: Tráfico vehicular y actividad urbana que afectan concentración y rendimiento académico. 3. Movilidad: Estudiantes que usan rutas escolares pasan largos tiempos en desplazamiento. 4. Gestión de residuos: Retos en manejo de residuos sólidos y reciclaje. 5. Calidad del agua: El agua es buena, pero proviene de pozos sépticos, no del acueducto de Bogotá; requiere tratamiento para asegurar su potabilidad.
3. ¿Qué cambios se desearía ver en la localidad para mejorar el ambiente?	1. Protección de la salud humana: Reducir riesgos de enfermedades asociadas a la contaminación. 2. Conservación de ecosistemas: Proteger humedales y áreas naturales para mantener biodiversidad y servicios ecosistémicos. 3. Desarrollo sostenible: Mitigar la contaminación ambiental para lograr un crecimiento sostenible y equitativo en la UPZ Guaymaral.

Nota. Elaboración propia

5.4 Modelo conceptual

El modelo conceptual propuesto surge de la integración de tres fuentes principales de información: la revisión sistemática de literatura realizada mediante la metodología PRISMA, las percepciones y significados construidos por los docentes a través de entrevistas semiestructuradas, y las representaciones territoriales elaboradas por los estudiantes mediante la cartografía social apoyada por herramientas TIC. La articulación de estos insumos permitió comprender cómo se configura la mediación tecnológica en los procesos de educación ambiental

dentro del contexto escolar de la institución y, a partir de ello, establecer un marco explicativo que oriente futuras prácticas pedagógicas.

La unión de todos los resultados de la revisión sistemática de literatura, de las entrevistas que se realizaron a los docentes y de la cartografía social que se trabajó con los estudiantes permite tener un acceso articulado a comprender cómo se están configurando las dinámicas de mediación tecnológica en los procesos de educación ambiental que se llevan a cabo en el Colegio Santa Mariana de Jesús. Primero, la revisión PRISMA muestra que, en la producción académica reciente, las TIC son herramientas que amplían la comprensión del territorio, desarrollan la participación estudiantil e impulsan procesos de reflexión ambiental tomando como base recursos caracterizados por ser interactivos y por contar con un carácter multimedial. Los estudios revisados muestran que la educación ambiental mediada por tecnología requiere de enfoques pedagógicos activos, de estrategias de la didáctica situada y de la participación de la comunidad educativa para poder generar aprendizajes significativos que vayan hacia la sostenibilidad.

Los resultados de las entrevistas realizadas a los docentes coinciden con esta perspectiva, mostrándolos como conocedores del potencial de las TIC al dinamizar las clases y alentar la motivación del alumnado, permitiendo incluso analizar problemáticas ambientales más en profundidad, debido a las imágenes, vídeos, bases de datos y recursos digitales. Pero también detectan tensiones en función del acceso a la tecnología, la disponibilidad de dispositivos, el dominio pedagógico de las TIC y el apoyo institucional para la aplicación de estrategias educativas innovadoras. Estas tensiones son concordantes con la información que encontramos en la literatura e indican que la mediación tecnológica en educación ambiental está relacionada

no sólo con los recursos, sino más bien con la articulación de la formación profesorado, la infraestructura, y el acompañamiento institucional.

A su vez, la cartografía social permitía poner de manifiesto las percepciones y representaciones que construían los y las estudiantes sobre su territorio; de la lectura de los mapas elaborados y de las reflexiones compartidas en Seesaw se deducía que los estudiantes construían la localidad de Suba como un territorio que recoge tanto importantes recursos naturales como son los humedales y las zonas verdes, así como problemáticas medioambientales a través de la expansión urbana, la contaminación, la gestión inadecuada de los residuos y la presión sobre el medio. El poder localizar las problemáticas de la localidad, establecer con claridad de dónde provienen y plantear acciones de mejora es justamente lo que permite evidenciar que las TIC refuerzan procesos de la lectura del entorno, apropiación territorial y conciencia ecológica si son integradas en actividades participativas.

La triangulación de estos hallazgos permitió identificar cuatro componentes centrales que estructuran el modelo conceptual:

- 1. Territorio como eje de aprendizaje:** el territorio se concibe como escenario central donde se construyen conocimientos, percepciones y experiencias ambientales. Los hallazgos de la cartografía social mostraron que los estudiantes identifican problemáticas ambientales concretas, como contaminación del aire, del agua y del suelo, así como la presencia de ecosistemas vulnerables, y proponen acciones para su cuidado. Este eje enfatiza que la educación ambiental debe partir de la realidad local para generar un aprendizaje significativo y relevante.
- 2. Mediación tecnológica:** las TIC funcionan como mediadoras que facilitan la representación, documentación, análisis y reflexión sobre el territorio. Plataformas como

Seesaw, herramientas de diseño y mapas interactivos permiten que los estudiantes registren sus observaciones, compartan criterios, realicen análisis reflexivos y colaboren en la construcción de conocimiento ambiental. La mediación tecnológica fortalece tanto las competencias digitales como la conciencia ecológica, integrando aprendizaje activo con herramientas interactivas.

3. **Prácticas pedagógicas activas:** la mediación tecnológica se articula con estrategias didácticas activas, como la cartografía social, la resolución de problemas y el trabajo colaborativo. Estas prácticas promueven la motivación, la participación y la capacidad de los estudiantes para analizar, interpretar y proponer soluciones a los problemas ambientales de su entorno. La interacción entre docentes y estudiantes, mediada por TIC, genera espacios de aprendizaje reflexivo y contextualizado.
4. **Participación y apropiación del entorno:** el modelo enfatiza la construcción colectiva del conocimiento y la apropiación del entorno, involucrando a estudiantes y docentes en procesos de diagnóstico, análisis y proyección de acciones ambientales. La combinación de cartografía social y TIC permite visibilizar las percepciones estudiantiles y transformar la educación ambiental en un proceso dinámico de participación comunitaria y acción sostenible.

Tabla 10.

Componentes del modelo conceptual de mediación tecnológica en educación ambiental

Componente	Descripción	Ejemplos / Evidencias	Impacto esperado
Territorio como eje de aprendizaje	Escenario donde se construyen conocimientos y se	Mapas de cartografía social, identificación de humedales, áreas de	Conciencia ecológica y sentido de pertenencia por el entorno

	perciben problemáticas ambientales locales	contaminación	
Mediación tecnológica	Uso de TIC para documentar, analizar y reflexionar sobre problemas ambientales	Seesaw, mapas interactivos, fotos, videos, recursos digitales	Desarrollo de competencias digitales y aprendizaje activo
Prácticas pedagógicas activas	Estrategias didácticas que promueven participación, colaboración y resolución de problemas	Cartografía social, resolución de problemas, debates, trabajo grupal	Motivación, comprensión profunda de los problemas y propuestas de cambio
Participación y apropiación del entorno	Involucra a la comunidad educativa en la construcción colectiva del conocimiento	Comentarios en Seesaw, análisis grupal de mapas, propuestas de mitigación de la contaminación	Empoderamiento estudiantil, acción colectiva y compromiso con la sostenibilidad

El modelo conceptual se entiende como un ciclo interactivo en el cual el territorio provee los contenidos y problemáticas; las TICs medían la elaboración, la documentación y la reflexión sobre la propia realidad; las prácticas pedagógicas activas favorecen el aprendizaje significativo y la participación; finalmente, la apropiación del entorno produce la conciencia ecológica y la

acción responsable. De forma iterativa, este ciclo alimenta la práctica educativa, modificando las estrategias pedagógicas y tecnológicas según los requisitos de los alumnos y de la comunidad.

Desde luego, el modelo ofrece un soporte conceptual para futuras prácticas pedagógicas, haciendo evidente que la integración de las TICs, el aprendizaje activo y la participación territorial es clave para fortalecer el aprendizaje ambiental en contextos escolares urbanos como el de la localidad de Suba de Bogotá.

6. Discusión

El análisis de los resultados obtenidos a través de la aplicación de la entrevista a los docentes y del instrumento Cartografía Social evidencian la necesidad de fortalecer la educación ambiental y el compromiso de los estudiantes con la sostenibilidad de los recursos en la comunidad educativa Santa María de Jesús, en la localidad de Suba. Durante el proceso de investigación, los estudiantes identificaron zonas de impacto ambiental al diferenciar las áreas con afectaciones significativas en los recursos naturales como el agua, el suelo, incluso el aire. La habilidad desarrollada por los estudiantes al cargar los mapas diseñados con los respectivos señalamientos de las zonas afectadas, a la plataforma digital Seesaw, permiten completar el análisis crítico y reflexivo sobre las causas y consecuencias de la contaminación ambiental en el entorno comunitario y propio de la institución.

Estos hallazgos reflejan la importancia que tiene para la formación de la cultura ambiental y el desarrollo de competencias ambientalistas en los estudiantes, la integración de herramientas digitales en el proceso de enseñanza aprendizaje. Esa interacción dinámica sistematizada y colaborativa entre estudiantes y docentes evidencia que la esencia del plan de Acciones Interactivas, basado en el uso de TICs para ampliar las habilidades y conocimientos en el trabajo con la cartografía social, lo cual fomenta la participación de los estudiantes en la identificación de los problemas ambientales y las propuesta que puedan hacer tanto en trabajo individuales como de equipo, sobre las soluciones a problemas ambientales locales, desde sus propios conocimientos ampliados en el contacto y la interacción con las plataformas que las TIC ofrece sobre estos temas. En ese orden, se diseña un plan de acciones interactivas que se sustentan en la plataforma Seesaw, como un portafolio digital, para que los estudiantes creen y

compartan sus conocimientos sobre educación ambiental al ser capaces de visualizar los efectos de la contaminación y promover el aprendizaje significativo y la conciencia ambiental.

En correspondencia con los resultados aportados por el instrumento de cartografía social aplicado a los estudiantes, las acciones interactivas mediante del uso de las TIC que se tuvieron en cuenta para fomentar la participación de los estudiantes en el cuidado del entorno natural, promover la educación ambiental, la conciencia ecológica y el compromiso por la preservación de los recursos naturales, se considera que los fundamentos conceptuales y metodológicos que configuren una estrategia didáctica para la promoción de prácticas de educación ambiental y el fortalecimiento de los comportamientos proambientales mediadas desde las TIC, están determinados por enfoques teórico pedagógicos, tecnológicos y metodológicos, que se plantean a continuación:

- Fundamentos Conceptuales de la Educación Ambiental como eje transversal, basada en la teoría de la Interdisciplinariedad e Integración Curricular según Fernández et al., (2024), que busca fomentar la conciencia ambiental y el compromiso con el cuidado y preservación del medio a través del desarrollo de un aprendizaje activo y significativo
- La aplicación de las TIC para la formación de un aprendizaje significativo sobre el medio ambiente mediado por las tecnologías teniendo en cuenta los fundamentos planteados por Hernández (2021)
- Uso de TICs en la formación ambiental Feuerstein (2010), y Pineda y Pinto (2018), facilita la implementación de acciones estratégicas y didácticas adaptadas a las necesidades individuales y para favorecer el proceso colaborativo en la enseñanza

con el uso de simuladores, mapas interactivos y plataformas educativas en función del aprendizaje

- La Cartografía Social se convierte en una como herramienta de análisis ambiental a través de las plataformas digitales, permite la identificación de las problemáticas de la comunidad y la participación de los estudiantes para compartir y reflexionar sobre el conocimiento del entorno teniendo en cuenta los postulados de Bustamante y López (2024)
- Fortalecer los comportamientos proambientales a través de la interacción y participación en investigaciones sobre el medio ambiente en correspondencia con los fundamentos de Páramo (2015)
- El desarrollo del Aprendizaje basado en proyectos (ABP), contribuye a fomentar iniciativas ambientales a través de las tecnologías que facilitan la creación de portafolios con documentación sobre medio ambiente.
- El fomento de evaluaciones interactivas de participación digital

Sobre la base de estos fundamentos se concretan acciones para el fomento del aprendizaje sobre medio ambiente y los comportamientos proambientales mediante el uso de las TIC, las cuales se pueden diseñar como parte de los contenidos del área de ciencias naturales y replicar en otras que puedan establecer relaciones conceptuales con los temas ambientales. Las acciones que se presentan a continuación son propias de las que se aplicaron dentro de la cartografía social

Tabla 11
Acciones interactivas mediante el uso de las TIC, integrando la cartografía social

Objetivo	Acciones
----------	----------

Introducir a los estudiantes en la cartografía social a través del uso de TICs para fortalecer el aprendizaje sobre medio ambiental.	Visitar e interactuar en sitios de contaminación y elaborar informes de multimedia para subir a la plataforma digital Seesaw (fotos, videos, notas). Hacer mapeos en tiempo real mediante la plataforma digital Seesaw.
Identificar áreas afectadas por la contaminación en la comunidad y el entorno educativo.	Realizar foros de debate en Seesaw, para que los estudiantes intercambien criterios y experiencias sobre temas ambientales y desarrollen habilidades en el uso de las TIC.
Desarrollar iniciativas sobre la divulgación de los problemas ambientales a través de las plataformas digitales que contribuyan al aprendizaje sobre el tema en la comunidad educativa	Presentación de proyectos de los estudiantes sobre medio ambiente a través del uso de las TIC para su divulgación. Diseñar actividades como realidad aumentada para visualizar los problemas de contaminación ambiental Creación espacios para compartir reflexiones sobre medio ambiente mediante la plataforma Seesaw

Nota. Elaboración propia

Estas acciones, que emanan del instrumento de Cartografía Social y el uso de herramientas digitales como Seesaw muestra que los estudiantes pueden fortalecer sus conocimientos ambientales a través de las tecnologías que contribuye a desarrollar el

pensamiento crítico y la sensibilización con la conservación del entorno, generando una dinámica de colaboración entre los estudiantes tanto en el proceso de enseñanza aprendizaje como en actividades de investigación que puedan orientarse como parte del conocimiento.

Según David Ausubel (1963), el aprendizaje significativo ocurre cuando el estudiante relaciona de manera no arbitraria y sustantiva la nueva información con sus conocimientos previos, generando cambios en sus estructuras cognitivas y en las significaciones que posee. En este sentido, el uso de TIC en la educación ambiental no se limita a entregar información nueva o a facilitar actividades interactivas; su valor radica en cómo permite que los estudiantes integren lo que ya saben con nuevas experiencias, reflexiones y observaciones sobre el entorno. Por ejemplo, al elaborar mapas de cartografía social y registrar en Seesaw los impactos ambientales, los estudiantes establecen conexiones entre sus saberes previos sobre contaminación, la información obtenida en el recorrido del territorio y los análisis grupales, generando un aprendizaje que transforma sus representaciones cognitivas sobre la realidad ambiental (Ausubel, 1963; Rueda, 2012).

La integración de los resultados obtenidos con el modelo conceptual desarrollado, compuesto por los componentes “Territorio como eje de aprendizaje”, “Mediación tecnológica”, “Prácticas pedagógicas activas” y “Participación y apropiación del entorno”, permite reflexionar de manera profunda sobre la incidencia de las TIC en la construcción del aprendizaje significativo en la educación ambiental. Según David Ausubel (1963), el aprendizaje significativo se produce cuando la nueva información se conecta de manera no arbitraria y sustantiva con los conocimientos previos del estudiante, generando transformaciones en las estructuras cognitivas y en las significaciones. Esta perspectiva exige que, para valorar la contribución de las TIC, se consideren explícitamente los saberes previos de los estudiantes y se

examine cómo las actividades mediadas por tecnologías digitales reconfiguran, amplían o profundizan esos conocimientos.

En el componente de “Territorio como eje de aprendizaje”, el entorno inmediato de los estudiantes funciona como un espacio de construcción de conocimiento donde se identifican problemáticas ambientales locales, como la contaminación del agua, el suelo y el aire, y la afectación de humedales. Estas experiencias permiten que los estudiantes conecten sus saberes previos con nuevas observaciones y análisis críticos, fomentando un aprendizaje significativo que no se limita a la adquisición de datos, sino que genera conciencia ecológica, sentido de pertenencia y responsabilidad sobre el entorno. Por ejemplo, al trabajar con mapas de cartografía social, los estudiantes no solo registran información sobre zonas de impacto, sino que establecen conexiones entre sus conocimientos anteriores, sus experiencias personales y las nuevas evidencias observadas, configurando redes de significado que fortalecen su comprensión sobre la interacción entre sociedad y naturaleza (Miñán, 2024; Bustamante & López, 2024).

El componente de “Mediación tecnológica” evidencia que las TIC no poseen propiedades intrínsecas de interactividad o dinamismo; su valor educativo depende del diseño pedagógico y de la forma en que los estudiantes se apropian de estas herramientas (Rueda, 2012; Cabero, 2010). Plataformas como Seesaw, los mapas interactivos, fotos, videos y otros recursos digitales funcionan como mediadores que facilitan la documentación, análisis y reflexión sobre los problemas ambientales. La mediación tecnológica permite que los estudiantes integren nuevos conocimientos con los saberes previos, reorganizando sus estructuras cognitivas y generando aprendizajes activos, significativos y sostenibles. Por ejemplo, al subir evidencias de contaminación a la plataforma y analizarla en conjunto, los estudiantes establecen relaciones

conceptuales entre causas y efectos, observaciones de campo y estrategias de mitigación, produciendo aprendizajes que van más allá de la simple memorización de información.

En el caso de las prácticas pedagógicas activas, la combinación de debates, trabajo en equipo, resolución de problemas y actividades basadas en la cartografía social permite que los estudiantes participen de manera reflexiva y colaborativa en la construcción del conocimiento. Este tipo de estrategias no solo refuerza la comprensión de los problemas ambientales, sino que también facilita la integración de saberes previos y experiencias personales con nuevas informaciones, asegurando que el aprendizaje sea significativo. La mediación de las TIC en estas actividades permite a los estudiantes registrar, comunicar y confrontar sus ideas, promoviendo la reflexión crítica y la capacidad de generar soluciones contextualizadas (Feuerstein, 2010; Pineda & Pinto, 2018).

El componente de “Participación y apropiación del entorno” demuestra que la construcción del aprendizaje significativo también implica una dimensión ética y social. La participación activa de la comunidad educativa —a través de comentarios en Seesaw, análisis grupal de mapas y propuestas de mitigación de la contaminación— permite que los estudiantes interioricen valores proambientales y comprendan la importancia de la acción colectiva. Esta interacción genera aprendizajes que no son meramente cognitivos, sino que también articulan conocimiento, acción y ética ambiental, fortaleciendo el compromiso con la sostenibilidad (Páramo, 2015; Miñán, 2024).

Además, la vinculación con el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) permite que los estudiantes documenten y compartan sus hallazgos a través de portafolios digitales, integrando los análisis de la cartografía social con reflexiones y propuestas de acción. Esto asegura que las TIC funcionen como mediadores activos del aprendizaje significativo, favoreciendo la relación

no arbitraria entre conocimientos previos y nuevos, la reflexión crítica y la participación en la resolución de problemas ambientales locales. La combinación de ABP, TIC y cartografía social genera un entorno de aprendizaje integral, donde los estudiantes no solo adquieren información, sino que construyen significado y desarrollan competencias cognitivas, digitales, éticas y socioambientales.

Al vincular estos procesos con la teoría de Ausubel, se evidencia que la mediación tecnológica y el modelo conceptual permiten evaluar la incidencia de las TIC en la transformación de los saberes previos de los estudiantes, generando nuevas redes de significado que conectan conocimiento previo, observación del entorno, análisis crítico y acción reflexiva. Esta articulación garantiza que el aprendizaje significativo no se limite a la incorporación de información nueva, sino que impulse cambios profundos en la comprensión, las actitudes y las capacidades de acción de los estudiantes, consolidando un aprendizaje integral que combina conocimiento, valores y habilidades proambientales.

En síntesis, la integración del modelo conceptual con los resultados de la investigación muestra que la mediación tecnológica, en combinación con prácticas pedagógicas activas y la participación en el territorio, permite que los estudiantes construyan aprendizajes significativos, conectando sus conocimientos previos con nuevas experiencias y reflexiones sobre la educación ambiental. Este enfoque asegura que las TIC sean mediadoras de conocimiento y no simples herramientas, generando un aprendizaje que es a la vez cognitivo, reflexivo, ético y práctico, y fortaleciendo la conciencia, la acción y la participación proambiental en la comunidad educativa.

7. Conclusiones

Al concluir el análisis de los resultados obtenidos en esta investigación y a la luz de los objetivos propuestos, se presentan las siguientes conclusiones organizadas según los ejes de indagación:

La revisión documental sistemática permitió evidenciar que la educación ambiental ha sido abordada desde múltiples enfoques, posicionándose como un componente esencial dentro de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Este hallazgo resalta la pertinencia del tema en contextos escolares, ya que favorece el desarrollo de comportamientos proambientales como parte de una formación integral. En los documentos analizados, se identificó una tendencia significativa hacia el uso de tecnologías digitales como mediadoras del proceso educativo ambiental. Las TIC, empleadas a través de estrategias didácticas específicas, han sido reconocidas como herramientas eficaces para generar aprendizajes significativos sobre problemáticas ecológicas, destacando la necesidad de incorporar acciones innovadoras que promuevan el pensamiento crítico y la conciencia ambiental.

En relación con la percepción de los docentes, los resultados muestran que existe un reconocimiento generalizado del potencial didáctico de las TIC en la enseñanza de contenidos ambientales. Las plataformas interactivas, simulaciones digitales y aplicaciones de realidad aumentada son vistas como recursos que enriquecen las prácticas pedagógicas, motivan a los estudiantes y amplían sus formas de aprender. No obstante, también se identificaron barreras estructurales que dificultan su implementación, como las limitaciones en la infraestructura tecnológica del colegio, la intermitencia en la conectividad, y desigualdades en el acceso a dispositivos.

A esto se suman ciertas resistencias institucionales que dificultan el desarrollo de proyectos ambientales sostenidos, en este sentido, se hace evidente la necesidad de fortalecer la formación docente mediante programas de capacitación sistemática y práctica en el uso pedagógico de herramientas digitales, con el fin de integrar las TIC de forma efectiva al proceso educativo y potenciar la capacidad investigativa de los estudiantes en temas ambientales.

La implementación del plan de acciones interactivas, basado en el uso de la cartografía social digital, representó una estrategia pedagógica innovadora que logró fomentar la participación activa de los estudiantes y su compromiso con la temática ambiental. El empleo de la plataforma Seesaw facilitó el desarrollo de habilidades digitales, promovió la reflexión colectiva y propició espacios de diálogo sobre la contaminación y el uso sostenible de los recursos.

Esta experiencia evidenció que el aprendizaje activo, apoyado en metodologías interdisciplinarias y herramientas tecnológicas, fortalece el conocimiento sobre sostenibilidad y estimula la construcción de soluciones desde el aula, los estudiantes no solo lograron identificar las problemáticas ambientales de su entorno, sino que también participaron en su análisis y propusieron alternativas mediante proyectos colaborativos, lo que reafirma el valor de las TIC como catalizadoras de aprendizajes significativos, pensamiento crítico y conciencia ecológica.

8. Recomendaciones

A partir de los hallazgos obtenidos en el desarrollo de esta investigación y teniendo en cuenta los aportes de los docentes y estudiantes participantes, se presentan las siguientes recomendaciones dirigidas a diversos actores educativos, con el propósito de asegurar la sostenibilidad de la propuesta pedagógica y su posible implementación en otros entornos escolares:

Para los docentes

Se recomienda continuar fortaleciendo las competencias pedagógicas en el uso de tecnologías aplicadas a la enseñanza ambiental. Es fundamental que los educadores no solo dominen herramientas digitales, sino que comprendan su potencial didáctico en la promoción de comportamientos proambientales. Para ello, es necesario implementar procesos de formación continua, colaborativos y prácticos, que incluyan el diseño de unidades didácticas interdisciplinarias y la apropiación de metodologías activas como la cartografía social. Asimismo, se sugiere que los docentes integren las TIC en el currículo no como un complemento, sino como un eje transversal que favorezca el pensamiento crítico, la investigación escolar y el compromiso ecológico desde las aulas.

Para los directivos y tomadores de decisiones institucionales

Se hace indispensable promover una política institucional que respalde la educación ambiental mediada por tecnologías, asignando recursos suficientes para mejorar la infraestructura tecnológica, garantizar la conectividad, y facilitar el acceso a dispositivos para estudiantes y docentes. Además, es recomendable generar espacios formales dentro del plan de estudios para trabajar proyectos ambientales, articulando el trabajo pedagógico con los proyectos transversales del PEI. Los equipos directivos pueden liderar estrategias de acompañamiento a los

docentes, promover alianzas con entidades ambientales y tecnológicas, y velar por la implementación de sistemas de seguimiento que permitan medir el impacto de las prácticas educativas en la formación ambiental de los estudiantes.

Para la comunidad educativa en general

Se recomienda fomentar la participación activa de las familias y demás miembros de la comunidad educativa en los procesos de educación ambiental, especialmente en el desarrollo de proyectos escolares que busquen transformar el entorno. Es importante generar espacios de diálogo, formación y sensibilización para los padres de familia, que les permitan comprender la relevancia de estas acciones y apoyar su sostenibilidad. También se propone abrir espacios de participación intergeneracional y comunitaria, como ferias ambientales, campañas digitales o encuentros locales, que visibilicen las iniciativas estudiantiles y potencien el compromiso colectivo con el cuidado del ambiente.

Sobre la sostenibilidad y replicabilidad de la propuesta

La experiencia desarrollada demuestra que el uso de TIC en la enseñanza de la educación ambiental no solo es viable, sino altamente efectivo para promover cambios en la conciencia y el comportamiento estudiantil. Por tanto, se recomienda sistematizar y documentar la experiencia con el fin de compartirla como buena práctica educativa que pueda ser replicada en otras instituciones con características similares. Para ello, es clave generar redes de colaboración entre docentes y escuelas, compartir materiales didácticos desarrollados, y proponer líneas de trabajo articuladas con las políticas nacionales de educación ambiental. La sostenibilidad de esta propuesta también dependerá del compromiso institucional por incluir estos enfoques en el mediano y largo plazo, consolidando una cultura ambiental escolar que trascienda los proyectos puntuales.

Referencias bibliográficas

- Alarcón Avella, E. Y., Ovalle Barreto, S. A., & Velandia Torres, B. Y. (2019). Los proyectos ambientales escolares y su articulación con las TIC. *Conrado*, 15(70), 168–174.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000500168
- Alcaldía Local de Suba. (2021). *Plan territorial de Suba 2021–2024*.
http://suba.gov.co/sites/suba.gov.co/files/planeacion/plan_ambiental_local_2021%202024.pdf
- Alcaldía Mayor de Bogotá. (2007). *Política Pública de Seguridad Alimentaria y Nutricional para Bogotá: Distrito Capital 2007–2015*.
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=27314>
- Alcañiz Roy, G., Cebrián Renovell, J., Doncel-Moriano Martí, L., Peña Fernández, J., Ruano Fernández, D., & Rodrigo-Cano, D. (2023). *Educación y comunicación ambiental: Guía de buenas prácticas para medios de información y redes sociales*. CENEAM.
<https://www.miteco.gob.es>
- Angulo-Mina, D. M., Sangacha-Guamán, D. L., Guano-Coca, L. D., Huatatoca-Mamallacta, G. B., & Núñez-Naranjo, A. F. (2025). *La educación ambiental apoyada por recursos tecnológicos interactivos*. 593 Digital Publisher CEIT, (1–2).
<https://doi.org/10.33386/593dp.2025.1-2.2951>
- Aragüés Díaz, A. (2024). Implicación docente en educación primaria sobre la educación ambiental. *Revista Educación Ambiental y Sostenibilidad (REAYS)*, 6(1).
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9669120>
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.

- Bamberg, S., & Möser, G. (2007). Twenty years after Hines, Hungerford, and Tomera: A new meta-analysis of psycho-social determinants of pro-environmental behaviour. *Journal of Environmental Psychology*, 27(1), 14–25.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2006.12.002>
- Barragán-León, A. N. (2018). Cartografía social: Lenguaje creativo para la investigación cualitativa. *Sociedad y Economía*, (36), 139–159. <https://doi.org/10.25100/sye.v0i36.7457>
- Barrera, C. (2022). *Aprendizajes del cuidado del agua en los estudiantes de primaria* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Colombia].
- Barreto Tovar, C. H., & Moreno Vanegas, O. (2015). *El ecodiario, una propuesta para fortalecer los comportamientos proambientales en las familias de los niños de quinto grado del Colegio Ciudad de Villavicencio sede B de Bogotá D. C. Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, (Número extraordinario), 683–699.
<https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia683.699>
- Barreto, C., Olaya, Y., & Shaw de la Rosa, R. (2015). Elaboración de reglas proambientales: Una estrategia para el mejoramiento de la cultura ambiental en el colegio Pablo de Tarso de Bogotá D.C. Universidad de La Sabana.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7241291>
- Barreto, L., & Vilaça, M. T. M. (2019). Evolución de la competencia de acción en la promoción de la sostenibilidad ambiental en estudiantes de secundaria de Cruz das Almas – BA. *Research, Society and Development*, 8(12), e408121653. <https://doi.org/10.33448/rsd-v8i12.1653>
- Benavides Lahnstein, A. I., Marmont, A., & Paredes Chi, A. A. (2022). Nociones interdisciplinarias sobre educación ambiental de docentes de primaria en Nuevo León.

Perfiles Educativos, 44(177), 113–129.

<https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2022.177.60476>

Bustamante Toro, C. A., & López Castaño, C. E. (2024). La cartografía social en clave de educación ambiental para comprender la escuela-territorio. *Territorios*, (50), e13.

<https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/territorios/a.1160>

Bustamante, L., & López, M. (2024). *Cartografía social y educación ambiental: estrategias para la construcción de conocimiento local*. Bogotá: Editorial Universitaria.

Cabero, J. (2010). *Tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación*. Madrid: McGraw-Hill.

Campo, J. (2022). *Estado del arte de los sistemas sépticos para el tratamiento del agua residual en zonas rurales* [Tesis de pregrado, Universidad de Antioquia].

Chamorro, C. A. (2021). *La educación ambiental como herramienta participativa de cambio*. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Veterinarias.

https://www.academia.edu/79764241/La_educaci%C3%B3n_ambiental_como_herramienta_participativa_de_cambio_Carlos_Alberto_Mart%C3%ADnez_Chamorro

Chávez, N., & Jaramillo, L. (2015). *Metodología de la investigación científica y educativa*. Editorial Universidad del Zulia.

<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/738266/1/metodologia-de-la-investigacion-cientifica-y-educativa.pdf>

CMNUCC. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Naciones Unidas. <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2015). *El desafío de la sostenibilidad ambiental en América Latina y el Caribe: Textos seleccionados 2012-2014*

(Páginas Selectas de la CEPAL; LC/M.23).

<https://www.cepal.org/es/publicaciones/37791-desafio-la-sostenibilidad-ambiental-america-latina-caribe-textos-seleccionados>

Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). (2017). *Cambio climático y desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe: Estrategias y mecanismos de desarrollo limpio*. Naciones Unidas. <https://www.cepal.org/>

Contreras-Escandón, C. H. (2025). *Naturaleza/urbanización: Una lectura de la política pública urbana de Cuenca-Ecuador* (Tesis doctoral, Doctorado en Estudios Latinoamericanos). Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador. <http://hdl.handle.net/10644/10730>

Corbetta, S., Sessano, P., & Krasnanski, M. (2014). Educación ambiental (EA), formación docente y TIC'S, el desafío complejo de una triple articulación. hacia la definición de un espacio transversal. *Revista De La Escuela De Ciencias De La Educación*, (7). <https://doi.org/10.35305/rece.v0i7.17>

Cruz Castaño, N., & Páramo, P. (2020). Educación para la mitigación y adaptación al cambio climático en América Latina. *Educación y Educadores*, 23(3), 469–489. <https://doi.org/10.5294/edu.2020.23.3.6>

Cuesta, O. (2010). Pedagogía urbana, convivencia ciudadana y aprendizaje por reglas. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 2, 176–188.

Díaz, L., Torruco, U., Martínez, M., & Varela, M. (2013). La entrevista, recurso flexible y dinámico. *Investigación en Educación Médica*. <https://www.redalyc.org/pdf/3497/349733228009.pdf>

Díaz, R., & Geiger, S. M. (2019). Comportamientos proambientales: principios psicológicos y bases conceptuales para la sostenibilidad. *Revista Latinoamericana de Psicología*

Ambiental, 11(2), 45–62.

<https://reviberopsicologia.ibero.edu.co/article/download/rip.12103/1447/6695>

Díaz-Marín, J. S., & Geiger, S. M. (2019). *Comportamiento proambiental: Actitudes y valores en una muestra poblacional colombiana*. Corporación Universitaria Iberoamericana.

<https://repositorio.ibero.edu.co/handle/001/3811>

Equipo de Expertos en Ciencia y Tecnología. (2018). *¿Qué es la observación no participante y qué usos tiene?* Universidad Internacional de Valencia.

<https://www.universidadviu.com/es/actualidad/nuestros-expertos/que-es-la-observacion-no-participante-y-que-usos-tiene>

Escolástico León, C., Claramunt Vallespí, R. M., & Pérez Esteban, J. (2018). Microvídeos interactivos como herramienta en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Ecología I. En A. M. Martín Cuadrado & M. A. Cano Ramos (Coords.), *La profesionalización del docente a través de la innovación educativa. Libro de actas: IX Jornadas de redes de investigación en innovación docente* (pp. 296–299). UNED.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7101517>

Fernández Hernández, L., Navarro Vizcaino, R y Fruto Silva, E. (2024). Las competencias proambientales como eje transversal del currículo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Corporación Universidad de la Costa. <https://hdl.handle.net/11323/13031>

Feuerstein, R., Feuerstein, R. S., & Falik, L. H. (2010). *Beyond smarter: Mediated learning and the brain's capacity for change*. Teachers College Press.

Flores, R. (2013). Diálogo entre la pedagogía y la educación ambiental. *Revista Educación y Desarrollo Social*, 7(1), 95–107.

- Flores, R. C. (2012). Medio ambiente y educación ambiental: Representaciones sociales de los profesores en formación. *Revista Magis: Revista Internacional de Investigación en Educación*, 15(2), 1–12. <https://hdl.handle.net/10554/25408>
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (1996). *Cumbre Mundial sobre la Alimentación*. http://www.fao.org/wfs/index_es.htm
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). (2014). *Ciudades más verdes en América Latina y el Caribe: Un informe sobre agricultura urbana y periurbana en la región*. <https://www.fao.org/ag/agp/greenercities/pdf/GGCLAC/Ciudades-mas-verdes-America%20Latina-Caribe.pdf>
- Fundación Alternativas. (2024). *Informe sobre sostenibilidad en España 2024: Construyendo ciudades sostenibles* (No. 09/2024). Fundación Alternativas. https://fundacionalternativas.org/wp-content/uploads/2024/12/INFORME_SOSTENIBILIDAD-2.pdf
- García Díaz, J. E., & Cano, M. I. (2006). *¿Cómo nos puede ayudar la perspectiva constructivista a construir conocimiento en Educación Ambiental?* (324 p.). Biblioteca Nacional de Maestros. <http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos>
- García Soller, T. M., Sulca Rojas, J. C., & Carazas Durand, C. R. (2025). Estrategias didácticas para el aprendizaje: Una revisión sistemática. *Revista InveCom*, 6(1). <https://doi.org/10.5281/zenodo.15531193>
- Guzmán Bautista, N. D. (2023). *Modelos pedagógicos y estrategias didácticas en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la educación ambiental. Caso Colegio Montferri, Bogotá, Colombia* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UNAL. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/84124>

- Herdoiza, D., Valladares, M., Calderón, J., y Faggioni, P., (2024) Transformación educativa: integración de enfoques pedagógicos innovadores y tecnologías emergentes en los procesos de enseñanzaaprendizaje. *Reincisol*, 3(6), pp. 6001-6024.
[https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)6001-6024](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)6001-6024)
- Hernández Almanza, G. (2021). Metodología TIC en la enseñanza de educación ambiental para el desarrollo sostenible. *Educación y Ciudad*, (40), 123–138.
<https://doi.org/10.36737/01230425.n40.2021.2461>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5.^a ed.). McGraw-Hill.
- Hernández, A. (2021). *Educación ambiental y mediación tecnológica: estrategias para el aprendizaje significativo*. Medellín: Editorial Universidad de Antioquia.
- Hernández, G. (2021). Metodología TIC en la enseñanza de educación ambiental para el desarrollo sostenible. *Revista Educación y Ciudad*, (40), 129–146.
<https://doi.org/10.36737/01230425.n40.2021.2461>
- Herrera Casilimas, G. E. (2022). *Las escuelas normales colombianas y la pedagogía: Trayectorias históricas de una relación (1821–1950)*. *Praxis Pedagógica*, 21(30), 108–139. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.21.30.2021.108-139>
- Hurtado de Barrera, J. (2012). *Metodología de la investigación: Guía para una comprensión holística de la ciencia*. Caracas, Venezuela: Quirón Ediciones.
- Jaimes Martínez, K. L. (2022). La educación ambiental en el nivel primaria: Plan y programas de estudio, acciones y COVID-19. *Diálogos sobre Educación. Temas Actuales en Investigación Educativa*, 13(24). <https://doi.org/10.32870/dse.v0i24.985>

- Lara-Lara, F. (2021). Reseña de Cano de la Cruz, Y. (2020). *Didáctica general: Una aproximación a su estudio*. Quito: PUCE. *Estudios Sobre Educación*, 41, 253–254.
<https://doi.org/10.15581/004.41.41069>
- Lezcano Villa, L. (2017). *Las TIC como estrategia didáctica para la enseñanza de la conservación del medio ambiente en el grado cuarto de la Institución Educativa Las Mercedes* [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia].
<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/62379>
- Márquez Delgado, D. L., Hernández Santoyo, A., Márquez Delgado, L. H., & Casas Vilardell, M. (2021). La educación ambiental: Evolución conceptual y metodológica hacia los objetivos del desarrollo sostenible. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(2), 301–310.
<https://doi.org/10.17227/rus.v13i2.301>
- Martínez Carazo, P. C. (2006). El método de estudio de caso: Estrategia metodológica de la investigación científica. *Pensamiento & Gestión*, (20), 165–193.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=64602005>
- Martínez Castillo, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, XIV(1), 97-111.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194114419010>
- Martínez Castillo, R. (2010). La importancia de la educación ambiental ante la problemática actual. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 97–111.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=194114419010>
- Martínez Villalobos, G., & Ruiz Rodríguez, D. (2022). *Impacto del aula invertida con tecnologías emergentes en un curso del ciclo básico de ingeniería* [Impact of a flipped classroom with emerging technologies on a basic engineering course]. *Revista Mexicana*

de Investigación Educativa, 27(94), 971–997.

<https://www.redalyc.org/journal/140/14072628012/html/>

Matías-González, H., & Pérez-Avila, A. (2014). GECONTEC: *Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología*, 2(2).

<https://rio.upo.es/rest/api/core/bitstreams/4512034c-113c-4779-9a70-86d6869ac07b/content>

Medina-Arboleda, I. F., & Páramo, P. (2024). La educación ambiental y para el cambio climático en Latinoamérica: Una revisión de alcance. *Suma Psicológica*, 31(1), 63–93.

<https://doi.org/10.14349/sumapsi.2024.v31.n1.8>

Medina-Arboleda, I. F., & Páramo, P. (2024). La educación ambiental y para el cambio climático en Latinoamérica: Una revisión de alcance. *Suma Psicológica*, 31(1), 63–93.

<https://doi.org/10.14349/sumapsi.2024.v31.n1.8>

Meza-Salcedo, G., Mesa, L. X., y Leal-Pérez, P. A. (2023). *Educación ambiental y formación ciudadana en los proyectos ambientales escolares: Del discurso a la participación*.

Educación y Humanismo, 25(45). <https://doi.org/10.17081/eduhum.25.45.6297>

Ministerio de Educación Nacional & Ministerio del Medio Ambiente. (2002). *Política Nacional de Educación Ambiental*. Recuperado de <https://www.bing.com>

Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2012). *Plan Sectorial 2010–2014 (Documento No. 9)*. <http://www.oei.es/quipu/colombia/ibecolombia.pdf>

Ministerio de Educación Nacional. (2010). *Memorias Revolución Educativa 2002–2010*.

Recuperado de <https://www.bing.com>

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. (2025). *Plan de acción de educación ambiental para la sostenibilidad (PAEAS)*.

<https://www.miteco.gob.es/es/ceneam/plan-accion-educacion-ambiental.html>

Miñán, P. (2024). *Educación ambiental y currículo integrado: enfoques interdisciplinarios*.

Bogotá: Editorial Pontificia Universidad Javeriana.

Moreno-Fernández, J. M., & Navarro-Díaz, J. (2015). Problemas socioambientales y educación ambiental: El cambio climático y la educación ambiental. *Revista de Educación*, 57(2),

103–118. <https://www.scielo.cl/pdf/pel/v57n2/0719-0409-pel-57-02-00103.pdf>

Morocho Pardo, J. S., Poma López, L. N., Benites Coronel, C. R., Macas Armijos, G. M.,

Sarango Guillas, K. B., & Morocho Pardo, B. A. (2024). Estrategias didácticas para fortalecer la educación ambiental en los estudiantes, 9.º grado “A” de la Unidad

Educativa “Lauro Damerval Ayora”. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2

Núñez Michuy, C. M., Robalino Laje, L. E., Toledo Dias, D. G., & Saltos Paredes, K. C. (2024).

Integración de estrategias sobre la sostenibilidad en la educación superior. *Journal of Science and Research*, 9(1), 163–182.

<https://revistas.utb.edu.ec/index.php/sr/article/view/3054>

Ochante-Ramos, R. H., Riveros-Dávalos, M., & Mamani-Mercado, N. G. L. (2023). Prácticas

sostenibles y conciencia ambiental: Estrategias para la conservación del medio ambiente.

Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía, 8(Suplemento 1).

<https://doi.org/10.35381/r.k.v8i1.2791>

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

(2023, 15 de mayo). *UNESCO y Fundación Porticus inician diálogos sobre el estudio*

“Amazonía, educación y desarrollo sostenible” [Comunicado de prensa]. Naciones Unidas Perú. <https://peru.un.org/es/231597-unesco-y-fundaci%C3%B3n-porticus-inician-di%C3%A1logos-sobre-el-estudio-%E2%80%9Camazon%C3%ADa-educaci%C3%B3n-y>

Orr, D. W. (1992). *Ecological literacy: Education and the transition to a postmodern world*.

State University of New York Press

Páramo Bernal, P., & Burbano Arroyo, A. M. (2018). Monitoreo de los procesos de educación ambiental: Propuesta de estructuración de un sistema de indicadores de educación ambiental. *Revista Colombiana de Educación*, 74, 81–106.

<https://doi.org/10.17227/rce.v74i1.789>

Páramo, M. (2015). *Participación y aprendizaje en educación ambiental: enfoques críticos y prácticos*. Bogotá: Editorial Magisterio.

Páramo, P. (2009). Pedagogía urbana: Elementos para su delimitación como campo de conocimiento. *Revista Colombiana de Educación*, (57).

<https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RCE/article/download/7586/8866>

Páramo, P. (2010). Aprendizaje situado: Creación y modificación de prácticas sociales en el espacio público urbano. *Psicología & Sociedad*, 22(1), 130–138.

<https://doi.org/10.1590/S0102-71822010000100016>

Páramo, P. (2013). Cátedra doctoral: Aportes a la pedagogía, desde la pedagogía urbana.

Universidad Pedagógica Nacional. <https://youtu.be/CKxvKtJpXhs>

Páramo, P. (2015). *Reglas proambientales: Una alternativa para disminuir la brecha entre el decir-hacer en la educación ambiental*. Universidad Pedagógica Nacional.

- Páramo, P. F. (1999). *Teoría de facetas: Guía metodológica para la recolección de opiniones dentro del proceso de autoevaluación institucional*.
<http://hdl.handle.net/20.500.12209/7421>
- Páramo, P., & Burbano, A. (2018). *Aportes pedagógicos a la educación ambiental urbana*. Ediciones Universidad Pedagógica Nacional. <http://hdl.handle.net/20.500.12209/9424>
- Páramo, P., & Burbano, A. (2020). Reglas proambientales: Análisis a partir de su relevancia, consecuencias asociadas y esfuerzo para seguirlas. *Psicología desde el Caribe*, 37(3), 186–210. <https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/psicologia/article/view/11393>
- Pérez Mesa, R. (2008). La educación ambiental en el contexto educativo colombiano. *Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, 1(1), 18–28.
<https://doi.org/10.17227/20271034.vol.1num.1bio-grafia18.28>
- Pérez-Vásquez, N., & Arroyo-Tirado, J. A. (2022). Cultura ambiental desde la proyección social comunitaria para la comprensión colectiva de la sustentabilidad. *Revista Facultad de Ciencias Tecnológicas*, 52, 83–102. <https://doi.org/10.17227/ted.num52-11921>
- Pernía Hernández, H. F., & Méndez Chacón, G. del C. (2018). Estrategias de comprensión lectora: Experiencia en educación primaria. *Educere*, 22(71), 107–115.
<https://www.redalyc.org/journal/356/35656002009/html/>
- Piedrahita Hoyos, K., & Torres López, A. D. V. (2025). Mediaciones tecnológicas en educación ambiental. Análisis desde las consideraciones del docente de primaria de instituciones oficiales urbanas de la ciudad de Montería. *Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano*, 6(2), 1464–1487. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i2.686>

- Pineda Rodríguez, R., & Pinto Vallejo, L. M. (2018). Estrategias didácticas en educación ambiental para el fortalecimiento de buenas prácticas ambientales. Universidad Pontificia Bolivariana. <https://repository.upb.edu.co/>
- Pineda, R., & Pinto, F. (2018). *Innovación educativa y TIC: experiencias en la enseñanza ambiental*. Cali: Editorial Universidad del Valle.
- PNUMA. (2010). Perspectivas del medio ambiente en América Latina y el Caribe. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
<https://sinia.minam.gob.pe/documentos/geo-lac-3-perspectivas-medio-ambiente-america-latina-caribe>
- Pulido Capurro, V., & Olivera Carhuaz, E. (2018). Aportes pedagógicos a la educación ambiental: Una perspectiva teórica. *Revista de Investigaciones Altoandinas*, 20(3), 333–346. <https://doi.org/10.18271/ria.2018.397>
- Rengifo, B. A., Quitiaquez, L., & Mora, F. J. (2012). La educación ambiental: Una estrategia pedagógica que contribuye a la solución de la problemática ambiental en Colombia. *Actas del Coloquio Internacional de Educación Ambiental*, 6–12.
<https://www.ub.edu/geocrit/coloquio2012/actas/06-B-Rengifo.pdf>
- Roldán-Arcos, S., Pérez Martín, J. M., Guevara-Herrero, I., del Álamo-Cabello, L., Sánchez-Ferrezuelo, L., Mora-Urda, A. I., Esquivel-Martín, T., & Novo-Molinero, M. (2024). *Educación ambiental para maestros: la biodiversidad urbana como centro de interés*. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 6(1), 1-21.
<https://rodin.uca.es/handle/10498/37300>
- Rueda, R. (2012). *Mediación tecnológica en contextos educativos: phármakon y construcción de sentido*. Bogotá: Fondo Editorial de la Universidad Nacional de Colombia.

- Rueda-Ortiz, R., & Franco-Avellaneda, M. (2018). Políticas educativas de TIC en Colombia: Entre la inclusión digital y formas de resistencia-transformación social. *Pedagogía y Saberes*, (48), 9–25. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-24942018000100009
- Salinas, J. (2004). *Innovación docente y uso de tecnologías en la educación superior*. Madrid: Ariel Educación.
- Sánchez, L. del P. (2022). Educación ambiental y ecología política en clave latinoamericana y del Caribe. En *Senti-pensarnos Tierra* (No. 11). CLACSO. https://www.clacso.org/wp-content/uploads/2022/08/V2_Senti-pensarnos-tierra_N11.pdf
- Sánchez, M. (2019). *Resolución de problemas en el uso eficiente del agua orientado al uso comprensivo del conocimiento en estudiantes de grado sexto* [Tesis de pregrado, Universidad Tecnológica de Pereira].
- Sauvé, L. (2014). Educación ambiental y ecociudadanía. Dimensiones claves de un proyecto político-pedagógico. *Revista Científica*, 18(1), 12-23. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=504373316002>
- Schmuck, P. (2002). *Psychology of sustainable development*. Kluwer Academic Publishers.
- Sessano, P., & Corbetta, S. (2023). *Educación ambiental y TIC: orientaciones para la enseñanza*. Eduteka, Universidad Icesi. <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/conectarigualdad-educacion-ambiental-tic>
- Trujillo Oñate, J. L. (2024). Cultivando Conciencia: Estrategias Pedagógicas en Educación Ambiental para un Futuro Sostenible. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 12195-12207. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.14649

- UNESCO. (2024, 24 de junio). *Estudio de la situación y propuestas para la educación en la Amazonía: Presentación y diálogo de aportes al “Estudio: Amazonía, educación y desarrollo sostenible”*. UNESCO. <https://www.unesco.org/es/articles/estudio-de-la-situacion-y-propuestas-para-la-educacion-en-la-amazonia>
- Valero-Avendaño, M. N., & Febres Cordero-Briceño, M. E. (2019). *Educación ambiental y educación para la sostenibilidad: Historia, fundamentos y tendencias*. *Encuentros*, 17(2), 24–45. <https://doi.org/10.15665/encuent.v17i02.661>
- Veliz, B. Y. (2022). *Estrategias metodológicas en la educación ambiental: Estudio de caso de un docente de Ciencias Naturales de una institución educativa pública*. *Educación*, 31(60), 217–234. <https://doi.org/10.18800/educacion.202201.010>
- Vilches Norat, M. A. (2020). *Ecopedagogía y el programa de Eco-Schools en Puerto Rico: Propuesta para la integración de la Carta de la Tierra* [Tesis doctoral, Universidad de Granada]. <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/42150/25637368.pdf>
- Villanueva Blas, H. D., Medina Moreno, O. A., & Sánchez Huarcaya, A. O. (2020). Estudio documental: Importancia de la educación ambiental en la educación básica. *Revista Iberoamericana Ambiente & Sustentabilidad*, 3(1), 6–14. <https://doi.org/10.46380/rias.v3i1.4>
- Zambrano-Medina, M. R., Álvarez-Araque, W. O., & Najar-Sánchez, O. (2020). Empleo de herramientas TIC como posibilidad didáctica para fortalecer la educación ambiental y el cuidado del medio ambiente. *Revista Espacios*, 41(13), 18. <http://www.revistaespacios.com/a20v41n13/a20v41n13p18.pdf>

Anexos

Anexo A

Guía Orientadora de Preguntas para la Entrevista Semiestructurada

1. Introducción y contexto:

- ¿Podrías contarnos un poco sobre tu rol en el colegio y cómo te relacionas con las prácticas proambientales?
- ¿Cuál es tu experiencia general con la educación ambiental en el contexto escolar?

2. educación ambiental

Comportamientos y prácticas proambientales:

- ¿Qué prácticas proambientales implementas en tu día a día (como docente, estudiante o directivo)?
- ¿Cómo fomentas o participas en actividades ambientales dentro del colegio?
- ¿Qué desafíos encuentras en la implementación de prácticas proambientales?

3. Estrategias didácticas

TICs:

- ¿Cómo utilizas las TICs en tus prácticas educativas relacionadas con el medio ambiente?
- ¿Qué herramientas digitales encuentras más útiles para enseñar o promover prácticas proambientales?
- ¿Qué impacto crees que tienen las TICs en la conciencia ambiental de los estudiantes?

Estrategias didácticas:

- ¿Cómo podrías integrar las TICs de manera más efectiva en la promoción de acciones ambientales?
- ¿Qué tipo de formación o apoyo necesitas para mejorar el uso de las TICs en este ámbito?
- ¿Tienes alguna sugerencia para diseñar estrategias didácticas orientadas a la educación ambiental?

5. Opiniones y recomendaciones:

- ¿Qué buenas prácticas podrías recomendar para mejorar la educación ambiental en el colegio?

- ¿Qué cambios te gustaría ver en la forma en que se abordan las cuestiones ambientales en el colegio?

6. Cierre:

- ¿Hay algo más que te gustaría agregar sobre la educación ambiental o el uso de TICs en este contexto?
- ¿Podrías recomendar a otras personas que puedan tener información valiosa para esta investigación?

Anexo B *Cartografía social*

Apartado	Contenido / Instrucciones
Datos del estudiante	Nombre del estudiante: Fecha: Edad:
Objetivo general	Reconocer la percepción colectiva y las representaciones de los estudiantes sobre el impacto ambiental en la localidad de Suba.
Instructivo	Mi nombre es Sandra Milena Calderón, estudiante de la Universidad Pedagógica Nacional. Actualmente adelanto un estudio en la Maestría en Educación, cuyo propósito es describir la percepción de los estudiantes en el uso de herramientas tecnológicas para abordar la problemática ambiental y su impacto en el análisis de los problemas de contaminación en el colegio Santa Mariana de Jesús – Bogotá. Se busca que los participantes respondan a preguntas abiertas que permitan reconocer la percepción colectiva sobre el impacto ambiental en Suba. La participación es importante porque contribuirá a fortalecer la educación ambiental mediante metodologías participativas.
SECCIÓN I: Introducción	1. Explicación breve del objetivo: comprender cómo se percibe el impacto ambiental en la comunidad local.

	2. Ejemplos de impactos ambientales: contaminación del aire, gestión de residuos, espacios verdes.
SECCIÓN II: Creación de mapas	1. Se entregarán mapas en blanco de la localidad de Suba (digital o impreso). 2. Se brindarán herramientas de dibujo (digitales o físicas). 3. Se dará acceso a Seesaw para subir y compartir los mapas.
SECCIÓN III: Actividad	Paso 1: Identificar y marcar áreas donde se perciban impactos ambientales significativos o positivos. Paso 2: Usar símbolos o colores diferentes para representar estos impactos. Paso 3: Elaborar una breve descripción para cada área marcada, explicando la percepción y el efecto en la comunidad.
SECCIÓN IV: Entrega y reflexión	Subida a Seesaw: 1. Tomar foto o cargar el mapa digital y subirlo al portafolio. 2. Acompañar con una reflexión escrita o grabada (audio/video). Preguntas de reflexión: - ¿Por qué se eligieron esas áreas? - ¿Cómo afectan esos impactos a la comunidad? - ¿Qué cambios se desearía ver para mejorar el ambiente?
SECCIÓN V: Introducción a Seesaw	Explicación de cómo usar la herramienta para documentar percepciones y reflexiones sobre el impacto ambiental en Suba.
SECCIÓN VI: Creación del Portafolio Digital	1. Subida del mapa creado a Seesaw. 2. Inclusión de descripción y reflexión en texto, audio o video. 3. Documentación de observaciones adicionales (fotos, videos, textos). 4. Espacio para comentarios y sugerencias sobre posibles soluciones.

SECCIÓN VII: Revisión y Feedback	1. Interacción con compañeros mediante revisión y comentarios constructivos. 2. Retroalimentación del profesor sobre los mapas y reflexiones.
SECCIÓN VIII: Evaluación	1. Claridad y precisión del mapa: áreas de impacto claramente marcadas y justificadas. 2. Profundidad de la reflexión: grado de comprensión del impacto ambiental.

Anexo C
Consentimiento informado oficial

Vicerrectoría de Gestión Universitaria
Subdirección de Gestión de Proyectos – Centro de Investigaciones CIUP
Comité de Ética en la Investigación

En el marco de la Constitución Política Nacional de Colombia, la Ley 1098 de 2006 – Código de la Infancia y la Adolescencia, la Resolución 0546 de 2015 de la Universidad Pedagógica Nacional y demás normatividad aplicable vigente, considerando las características de la investigación, se requiere que usted lea detenidamente y si está de acuerdo con su contenido, exprese su consentimiento firmando el siguiente documento:

PARTE UNO: INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Facultad, Departamento o Unidad Académica	
Título del proyecto de investigación	
Descripción breve y clara de la investigación	

Descripción de los posibles riesgos de participar en la investigación			
Descripción de los posibles beneficios de participar en la investigación.			
Datos generales del investigador principal	Nombre(s) y Apellido(s):		
	N° de Identificación:	Teléfono:	
	Correo electrónico:		
	Dirección:		

PARTE DOS: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo _____ mayor de edad, identificado con Cédula de Ciudadanía N° _____ de _____, con domicilio en la ciudad de _____ Dirección: _____ Teléfono y N° de celular: _____ Correo electrónico: _____

Como adulto responsable del niño(s) y/o adolescente (s) con:

Nombre(s) y Apellidos:

Tipo de Identificación

N°

_____	_____	_____
_____	_____	_____

Autorizo expresamente su participación en este proyecto y

Declaro que:

1. He sido invitado(a) a participar en el estudio o investigación de manera voluntaria.
2. He leído y entendido este formato de consentimiento informado o el mismo se me ha leído y explicado.

3. Todas mis preguntas han sido contestadas claramente y he tenido el tiempo suficiente para pensar acerca de mi decisión de participar.
4. He sido informado y conozco de forma detallada los posibles riesgos y beneficios derivados de mi participación en el proyecto.
5. No tengo ninguna duda sobre mi participación, por lo que estoy de acuerdo en hacer parte de esta investigación.
6. Puedo dejar de participar en cualquier momento sin que esto tenga consecuencias.
7. Conozco el mecanismo mediante el cual los investigadores garantizan la custodia y confidencialidad de mis datos, los cuales no serán publicados ni revelados a menos que autorice por escrito lo contrario.
8. Autorizo expresamente a los investigadores para que utilicen la información y las grabaciones de audio, video o imágenes que se generen en el marco del proyecto.
9. Sobre esta investigación me asisten los derechos de acceso, rectificación y oposición que podré ejercer mediante solicitud ante el investigador responsable, en la dirección de contacto que figura en este documento.

Como adulto responsable del menor o adolescente autorizo expresamente a la Universidad Pedagógica Nacional utilizar sus datos y las grabaciones de audio, video o imágenes que se generen, que reconozco haber conocido previamente a su publicación en:

En constancia, el presente documento ha sido leído y entendido por mí, en su integridad de manera libre y espontánea. Firma el adulto responsable del niño o adolescente,

Nombre del adulto responsable del niño o adolescente: _____

Nº Identificación: _____ Fecha: _____

Firma del Testigo:

Nombre del testigo: _____

Nº de identificación: _____

Teléfono: _____

Declaración del Investigador: Yo certifico que le he explicado al adulto responsable del niño o adolescente la naturaleza y el objeto de la presente investigación y los posibles riesgos y beneficios que puedan surgir de la misma. Adicionalmente, le he absuelto ampliamente las dudas que ha planteado y le he explicado con precisión el contenido del presente formato de consentimiento informado. Dejo constancia que en todo momento el respeto de los derechos el menor o el adolescente será prioridad y se acogerá con celo lo establecido en el Código de la Infancia y la Adolescencia, especialmente en relación con las responsabilidades de los medios de comunicación, indicadas en el Artículo 47.

En constancia firma el investigador responsable del proyecto,

Nombre del Investigador responsable: _____

Nº Identificación: _____

Fecha _____

La Universidad Pedagógica Nacional agradece sus aportes y su decidida participación

Consentimiento informado para proyecto de investigación

Vicerrectoría de Gestión Universitaria Subdirección de Gestión de Proyectos – Centro de Investigaciones CIUP Comité de Ética en la Investigación

En el marco de la Constitución Política Nacional de Colombia, la Resolución 0546 de 2015 de la Universidad Pedagógica Nacional y demás normatividad aplicable vigente, considerando las características de la investigación, se requiere que usted lea detenidamente y si está de acuerdo con su contenido, exprese su consentimiento firmando el siguiente documento:

PARTE UNO: INFORMACIÓN GENERAL DEL PROYECTO

Facultad, Departamento o Unidad Académica			
Título del proyecto de investigación			
Descripción breve y clara de la investigación			
Descripción de los posibles riesgos de participar en la investigación			
Descripción de los posibles beneficios de participar en la investigación			
Datos generales del investigador principal	Nombre(s) y Apellido(s) :		
	N° de Identificación:	Teléfono	
	Correo electrónico:		
	Dirección:		

PARTE DOS: CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo:

Mayor de edad, identificado con Cédula de Ciudadanía Ni _____ de

Con domicilio en la ciudad de: _____ Dirección:

Teléfono y N° de celular: _____ Correo electrónico:

Declaro que:

1. He sido invitado(a) a participar en el estudio o investigación de manera voluntaria.
2. He leído y entendido este formato de consentimiento informado o el mismo se me ha leído y explicado.
3. Todas mis preguntas han sido contestadas claramente y he tenido el tiempo suficiente para pensar acerca de mi decisión de participar.
4. He sido informado y conozco de forma detallada los posibles riesgos y beneficios derivados de mi participación en el proyecto.
5. No tengo ninguna duda sobre mi participación, por lo que estoy de acuerdo en hacer parte de esta investigación.
6. Puedo dejar de participar en cualquier momento sin que esto tenga consecuencias.
7. Conozco el mecanismo mediante el cual los investigadores garantizan la custodia y confidencialidad de mis datos, los cuales no serán publicados ni revelados a menos que autorice por escrito lo contrario.
8. Autorizo expresamente a los investigadores para que utilicen la información y las grabaciones de audio, video o imágenes que se generen en el marco del proyecto.
9. Sobre esta investigación me asisten los derechos de acceso, rectificación y oposición que podré ejercer mediante solicitud ante el investigador responsable, en la dirección de contacto que figura en este documento.

En constancia el presente documento ha sido leído y entendido por mí en su integridad de manera libre y espontánea.

Firma,

Nombre: _____

Identificación: _____

Fecha: _____

La Universidad Pedagógica Nacional agradece sus aportes y su decidida participación