

Modelo didáctico basado en prácticas agroecológicas escolares para el fortalecimiento de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias naturales en la educación básica primaria del corregimiento de Catambuco, Pasto, Colombia

Didactic model based on agroecological school practices to strengthen the teaching-learning of natural sciences in elementary school in Catambuco, Pasto, Colombia.

Angela Florelv Rosero Urbano

Universidad Metropolitana De Educación Ciencia y Tecnología UMECIT
Panamá

Resumen

Esta investigación tiene como objetivo evaluar un modelo didáctico basado en prácticas agroecológicas escolares para el fortalecimiento de la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes de educación básica primaria del corregimiento Catambuco, Pasto, Colombia. El marco teórico se fundamenta principalmente en el constructivismo (Piaget, Vygotsky, Ausubel) y el conectivismo (Siemens), teorías que explican cómo los estudiantes construyen conocimiento científico a través de experiencias directas con su entorno natural, estableciendo conexiones entre los saberes previos, la experimentación y el contexto sociocultural. Metodológicamente, la investigación se enmarca en el paradigma holístico con método holopráxico, configurándose como un estudio aplicado con alcance evaluativo. El diseño integra sinérgicamente elementos de la investigación-acción participativa y el diseño cuasiexperimental, desarrollándose a través de fases interconectadas (exploratoria-descriptiva, analítica-comparativa, proyectiva, interactiva y evaluativa). Se trabaja con la población del Centro Educativo Municipal El Campanero (25 docentes y 254 estudiantes), empleando técnicas como observación participante, pruebas estandarizadas diferenciadas por nivel educativo, entrevistas semiestructuradas y grupos de discusión, con instrumentos validados por juicio de expertos y pruebas piloto. Los resultados esperados apuntan al fortalecimiento significativo de competencias científicas en los estudiantes, mayor contextualización del aprendizaje a través de experiencias prácticas en huertos escolares, y desarrollo de conciencia ambiental aplicable al contexto local. Se proyecta concluir que el modelo didáctico agroecológico constituye una estrategia efectiva para la enseñanza de ciencias naturales en contextos rurales, recomendando su adaptación en otros entornos educativos como forma de integrar el saber científico con prácticas sostenibles culturalmente relevantes, consolidando así un enfoque pedagógico que responde a las necesidades educativas contemporáneas.

Palabras clave: agroecología, aprendizaje significativo, ciencias naturales, modelo didáctico, practicas agroecológicas escolares.

Abstract

The objective of this research is to evaluate a didactic model based on agroecological school practices to strengthen the teaching and learning of natural sciences in elementary school students in Catambuco, Pasto, Colombia. The theoretical framework is based mainly on constructivism (Piaget, Vygotsky, Ausubel) and connectivism (Siemens), theories that explain how students construct scientific knowledge through direct experiences with their natural environment, establishing connections between previous knowledge, experimentation and the sociocultural context. Methodologically, the research is framed in the holistic paradigm with holopraxic method, configured as an applied study with evaluative scope.

The design synergistically integrates elements of participatory action research and quasi-experimental design, developing through interconnected phases (exploratory-descriptive, analytical-comparative, projective, interactive and evaluative). We worked with the population of the El Campanero Municipal Educational Center (25 teachers and 254 students), using techniques such as participant observation, standardized tests differentiated by educational level, semi-structured interviews and discussion groups, with instruments validated by expert judgment and pilot tests. The expected results point to the significant strengthening of scientific

competencies in students, greater contextualization of learning through practical experiences in school gardens, and development of environmental awareness applicable to the local context. It is projected to conclude that the agroecological didactic model constitutes an effective strategy for teaching natural sciences in rural contexts, recommending its adaptation to other educational environments as a way of integrating scientific knowledge with culturally relevant sustainable practices, thus consolidating a pedagogical approach that responds to contemporary educational needs.

Keywords: *agroecology, meaningful learning, natural sciences, teaching model, school agroecological practices*

Date of Submission: 26-05-2025

Date of acceptance: 07-06-2025

I. Introducción

La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica Primaria desempeña un rol esencial en la formación integral de los estudiantes, fomentando su comprensión del mundo natural y su interrelación con el entorno. En las últimas décadas, se ha evidenciado una creciente preocupación por la desconexión existente entre los métodos tradicionales de enseñanza y las necesidades educativas actuales, especialmente en el ámbito de la sostenibilidad y la educación ambiental. Este desajuste ha subrayado la importancia de explorar enfoques pedagógicos innovadores que permitan a los estudiantes no solo adquirir conocimientos científicos, sino también aplicar dichos conocimientos en contextos reales y significativos.

En este marco, la agroecología emerge como una alternativa didáctica con un enorme potencial pedagógico. Al integrar la teoría con la práctica, las prácticas agroecológicas escolares ofrecen un espacio para el aprendizaje activo y experiencial, donde los estudiantes pueden interactuar directamente con su entorno, comprendiendo de manera vivencial conceptos fundamentales como la biodiversidad, los ciclos ecológicos, y la sostenibilidad. Este enfoque no solo fortalece el aprendizaje de las Ciencias Naturales, sino que también contribuye a la formación de ciudadanos conscientes y comprometidos con la conservación del medio ambiente.

El corregimiento de Catambuco, en el municipio de Pasto, Colombia, se presenta como un escenario propicio para la implementación de un modelo didáctico basado en prácticas agroecológicas. La riqueza natural de la región, junto con una comunidad educativa sensible a los temas de sostenibilidad, proporciona un contexto ideal para desarrollar un proyecto de esta naturaleza. Sin embargo, a pesar del potencial que ofrece esta región, se observa una ausencia de modelos educativos que integren de manera efectiva la agroecología en el currículo de Ciencias Naturales en la Educación Básica Primaria.

En el corregimiento de Catambuco, las instituciones educativas enfrentan el desafío de mejorar la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, en un contexto donde los enfoques pedagógicos tradicionales han mostrado limitaciones para conectar a los estudiantes con su entorno natural. Esta desconexión impide el desarrollo de competencias científicas y ambientales que son cruciales para enfrentar los desafíos globales actuales. De este modo, surge la necesidad de diseñar e implementar un modelo didáctico que integre prácticas agroecológicas, permitiendo a los estudiantes no solo aprender sobre ciencias, sino también experimentar y aplicar estos conocimientos en su vida cotidiana.

El objetivo principal de esta investigación es diseñar y validar un modelo didáctico basado en prácticas agroecológicas escolares para fortalecer la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales en la educación básica primaria del corregimiento de Catambuco. Los objetivos específicos incluyen; analizar el contexto educativo y ambiental del corregimiento de Catambuco para identificar las necesidades y oportunidades para la implementación del modelo, además de diseñar un modelo didáctico que incorpore prácticas agroecológicas en el currículo de Ciencias Naturales, asimismo validar el modelo a través de un estudio piloto en las instituciones educativas seleccionadas y para finalizar evaluar el impacto del modelo en el aprendizaje y la conciencia ambiental de los estudiantes.

Esta investigación se justifica por la necesidad de innovar en las prácticas pedagógicas para responder a los desafíos ambientales y educativos del siglo XXI. Al integrar la agroecología en el currículo de Ciencias Naturales, se busca no solo mejorar la calidad de la enseñanza, sino también fomentar la formación de ciudadanos críticos y comprometidos con el desarrollo sostenible. El modelo propuesto tiene el potencial de transformar las prácticas educativas en el corregimiento de Catambuco, proporcionando un marco para la enseñanza que es relevante, contextualizado y alineado con las necesidades de la comunidad y del entorno natural.

El estudio se centrará en la educación básica primaria de las instituciones educativas del corregimiento de Catambuco. Se abordará el diseño, implementación y validación de un modelo didáctico basado en prácticas agroecológicas, excluyendo otros niveles educativos y disciplinas fuera del ámbito de las Ciencias Naturales. La investigación se limitará a un conjunto específico de instituciones educativas para realizar el estudio piloto, lo que permitirá evaluar la viabilidad y efectividad del modelo antes de considerar su expansión a otras regiones o contextos.

Descripción de la Problemática

La limitada comprensión de los estudiantes sobre la importancia ambiental, especialmente en lo que respecta a la agricultura y la ecología, constituye una barrera significativa para fomentar una ciudadanía ambientalmente responsable. La ausencia de experiencias prácticas directas con estos temas genera una brecha entre el conocimiento teórico adquirido en el aula y la realidad ambiental, lo que dificulta la internalización de conceptos clave y la motivación para adoptar comportamientos sostenibles.

Como señalan autores como Tilbury y Stephenson (2006), la educación ambiental efectiva debe trascender la mera transmisión de información y fomentar la participación de los estudiantes en proyectos prácticos que les permitan experimentar de primera mano los procesos ecológicos y los desafíos ambientales. Al carecer de estas experiencias, los estudiantes pueden desarrollar una visión fragmentada y superficial de los problemas ambientales, lo que limita su capacidad para tomar decisiones informadas y comprometidas.

La falta de desarrollo de habilidades prácticas relacionadas con la agricultura, la jardinería y el manejo sostenible de recursos naturales es otro factor que contribuye a esta problemática. Según González y Ramírez, (2018) la conexión con la naturaleza a través de experiencias directas es fundamental para el desarrollo de una identidad ambiental y un sentido de pertenencia a los ecosistemas. Al no tener la oportunidad de cultivar alimentos, compostar residuos orgánicos o gestionar de manera sostenible los recursos naturales, los estudiantes pierden la oportunidad de desarrollar competencias clave para la conservación del medio ambiente.

Esta desconexión entre la teoría y la práctica tiene implicaciones importantes para la formación de ciudadanos ambientalmente responsables. Como lo demuestran diversos estudios (Ruiz y Pérez, 2020), las actitudes y los comportamientos ambientales están fuertemente influenciados por las experiencias personales y las oportunidades de participación. Al no contar con experiencias prácticas significativas, los estudiantes pueden desarrollar actitudes apáticas o incluso hostiles hacia el medio ambiente, lo que dificulta la promoción de prácticas sostenibles a largo plazo.

Teniendo en cuenta el informe de los resultados de las pruebas PISA del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2022) se observa el rendimiento de los estudiantes colombianos en tres áreas de la educación; lectura, matemáticas y ciencias. Al enfatizar en el área de ciencias, Colombia obtuvo un puntaje promedio de 411, lo que representa una leve disminución en comparación con el puntaje obtenido en 2018 de 412, a pesar de ello es importante considerar que el puntaje de Colombia en ciencias se encuentra por encima del promedio de la región latinoamericana (399) y no muy lejos del promedio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico OCDE (485).

Durante los últimos 16 años, Colombia ha sido parte del Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), liderado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Este programa evalúa las capacidades, habilidades y aptitudes de los estudiantes en áreas clave como la lectura, las matemáticas y las ciencias, todas ellas fundamentales para la resolución de problemas y situaciones cotidianas.

En la edición de 2022, Colombia, junto con otros 80 países, participó en esta evaluación, la cual se aplicó a una muestra representativa de 7.804 estudiantes de 15 años, provenientes de instituciones educativas tanto públicas como privadas, y de zonas rurales y urbanas a nivel nacional. Esta versión del PISA tenía un propósito particular: servir como un indicador del estado de los sistemas educativos, especialmente después del impacto global de la pandemia de Covid-19.

Los resultados de PISA 2022 se muestran en la tabla 1 revelan que el sistema educativo colombiano mostró una notable resiliencia en las áreas evaluadas (lectura, matemáticas y ciencias). Aunque a nivel mundial los puntajes disminuyeron, como era previsible tras la crisis sanitaria, el descenso en el promedio de Colombia fue menos pronunciado, lo que sugiere que el sistema educativo del país logró mantener un nivel de desempeño relativamente estable a pesar de los desafíos.

Teniendo en cuenta los resultados de las pruebas saber 11°, estas muestran un panorama positivo del desempeño en Ciencias Naturales en las instituciones educativas de la ciudad de Pasto, sin embargo, es

fundamental reconocer que existen oportunidades de mejora en instituciones de áreas rurales y que es necesario continuar trabajando para garantizar una educación de calidad y equitativa para todos los estudiantes ya que el desempeño en Ciencias Naturales también está relacionado con otros factores como la asistencia a clases, la participación en actividades extracurriculares y las expectativas de los padres.

Fundamentación teórica de la investigación

En Ecuador, Ramírez-Iglesias (2022) en su investigación "La elaboración de abonos orgánicos y aprendizaje significativo para la transformación educativa en un contexto de transición agroecológica", buscó analizar la relación entre la elaboración de abonos orgánicos y el aprendizaje significativo en entornos educativos, destacando el uso de recursos locales en contextos rurales y urbanos. Su trabajo siguió una metodología cualitativa fundamentada en el análisis de experiencias específicas en diferentes contextos escolares, como el Colegio Iberoamericano San Agustín en Loja, donde trabajó con 120 estudiantes de primaria que mantenían un huerto escolar, y experiencias en zonas rurales con 45 estudiantes durante la pandemia. Los hallazgos mostraron que elaborar abonos orgánicos funciona como un recurso educativo valioso que potencia el aprendizaje significativo en varias áreas del currículo de primaria, permitiendo integrar contenidos de matemáticas, lenguaje, ciencias naturales y sociales desde un enfoque que atraviesa diferentes disciplinas.

El estudio encontró diferencias importantes entre contextos: en el campo los niños de primaria ya tienen nociones prácticas sobre abonos orgánicos, mientras que en la ciudad este conocimiento casi no existe. La investigación señala que elaborar abonos orgánicos con estudiantes de primaria fomenta valores como la creatividad, conciencia ambiental, respeto y perseverancia, elementos clave para el desarrollo integral en esta etapa educativa. La autora desarrolló un flujograma para que los maestros puedan incluir esta actividad en su planeación escolar, facilitando poner en práctica proyectos agroecológicos en la primaria. Los resultados también indican que estas prácticas representan una alternativa viable durante emergencias, como la pandemia, donde se necesitan estrategias educativas que se adapten a diferentes contextos con recursos limitados.

Las conclusiones del trabajo aportan significativamente a la variable de agroecología escolar al mostrar que la elaboración de abonos orgánicos en la escuela primaria sirve como un espacio donde se transforman y aprenden nuevas cosas, desarrollando actitudes positivas hacia la agricultura. Este proceso hace más fácil que adquieran nuevos conocimientos relacionados con los que ya tenían, creando oportunidades para construir nuevos saberes en la primaria. El estudio contribuye a la presente investigación al mostrar cómo las prácticas agroecológicas pueden implementarse tanto en entornos rurales como urbanos, presentando una forma de trabajo que podría ajustarse para diseñar un modelo didáctico en el contexto específico del corregimiento Catambuco. Además, la investigación ofrece pautas metodológicas sobre cómo las actividades agroecológicas pueden atravesar todo el currículo escolar, beneficiando especialmente a estudiantes de primaria con poco acceso a recursos tecnológicos.

En Venezuela, Estévez (2023) en su investigación titulada "Implementación de prácticas agroecológicas en la escuela básica: beneficios para la educación y el ambiente", tuvo como propósito crear estrategias agroecológicas para la utilización de desechos sólidos en la elaboración de abono orgánico con estudiantes de educación primaria de la Escuela Básica Nacional Concentrada "Ezequiel Zamora". Metodológicamente, el estudio se fundamentó en el paradigma cuantitativo con un diseño descriptivo y de campo, bajo la modalidad de proyecto factible. Para la recolección de datos se aplicó una encuesta a través de un cuestionario a 11 docentes de la institución (directivos, coordinadores y maestros de aula). La investigación surge de la problemática observada en la institución, donde no se estaban desarrollando ampliamente programas que fortalezcan la agroecología y motiven a los niños de primaria a producir alimentos de manera sana.

Los resultados evidenciaron un bajo nivel de conocimiento por parte de los docentes en cuanto al aprovechamiento de desechos sólidos y agroecología, presentando confusión respecto a la elaboración de abonos orgánicos. Se identificó que, aunque reconocían algunos elementos del entorno para realizar abono orgánico, otros materiales potencialmente aprovechables eran desperdiciados tanto en la comunidad como en la institución educativa. Asimismo, se determinó que la mayoría de los docentes concordaba en la necesidad de establecer normas para lograr resultados efectivos en la aplicación de estrategias didácticas que fomenten la agroecología en el nivel primario. El estudio también resaltó el papel fundamental del docente para impulsar y motivar la participación de padres y representantes en los proyectos escolares relacionados con estrategias que fortalezcan tanto la economía institucional como los procesos de enseñanza-aprendizaje, particularmente en la elaboración de abonos orgánicos.

Las conclusiones del estudio destacan la importancia de implementar abonos orgánicos a partir de desechos sólidos en el contexto escolar primario, puesto que disminuye los costos generados por abonos químicos, garantiza alimentos más saludables, reduce la cantidad de desechos no aprovechados y contribuye directamente al cuidado del medio ambiente. Esta investigación aporta significativamente al presente estudio al proporcionar un marco de referencia sobre estrategias didácticas para el desarrollo de la agroecología en la educación básica primaria, enfatizando la conexión entre agricultura, educación y sustentabilidad ambiental. Además, demuestra cómo la agroecología escolar puede constituirse en un enfoque educativo integral para generar cultura agroalimentaria desde temprana edad, desarrollando conocimientos, habilidades y valores que empoderen a los estudiantes de primaria en aspectos relacionados con sistemas alimentarios sostenibles y cuidado ambiental desde la realidad concreta de la escuela rural.

También en Venezuela, Pérez (2023) en su investigación "Enseñanza de la agroecología en educación inicial como acción transformadora de la integración familia-escuela-comunidad" se propuso fomentar la enseñanza agroecológica en el nivel inicial desde acciones que transformaran la integración entre familia, escuela y comunidad del Centro de Educación Inicial Mapurite. El estudio se desarrolló dentro del paradigma sociocrítico, aplicando específicamente el método de Investigación Acción, y utilizó entrevistas informales junto con observación participante para recolectar información de 4 docentes y 3 representantes familiares. Los resultados permitieron establecer que las actividades agroecológicas implementadas lograron promover valores fundamentales como la integración, pertenencia, identidad y preservación ambiental, consiguiendo además la organización comunitaria a través de la reactivación del Movimiento de Familia y la conformación del grupo "Preservadores del Ambiente".

Los hallazgos de la investigación señalan que la integración entre familia, escuela y comunidad resultó fundamental para desarrollar actividades de socialización y producción escolar, así como para la preparación, siembra y mantenimiento de espacios agroecológicos con participación activa de productores locales. La transformación lograda se evidenció en el 75% de las familias que se vincularon al proceso, lo que generó un mayor interés de los padres en las actividades tanto académicas como didácticas. El estudio concluyó que la participación activa de padres y representantes fue esencial para el desarrollo de las actividades programadas, lo que permitió una cercanía grupal que facilitó reconocer la problemática existente y contribuyó a la planificación, ejecución y evaluación de estrategias orientadas a la enseñanza agroecológica, demostrando así que la escuela puede influir positivamente en el entorno familiar mediante la transmisión de valores y conductas.

Este trabajo resulta valioso para la presente investigación en educación básica primaria porque entrega un marco metodológico para trabajar la agroecología desde lo participativo, integrando a toda la comunidad educativa y mostrando que los espacios agroecológicos escolares son más que simples aulas. El estudio también muestra cómo las actividades del campo en la escuela ayudan a que los estudiantes se apropien de elementos que tienen que ver con su identidad y su entorno cercano, lo que fortalece tanto los valores ambientales como los saberes que nacen del contexto mismo. Lo importante de esta investigación es que deja ver que cuando se integran las prácticas agroecológicas en lo que se enseña en la escuela, se abren posibilidades muy importantes para mejorar cómo se enseñan y se aprenden las ciencias naturales, creando experiencias reales que conectan a los niños con todo lo que pasa en su ambiente social y natural.

En México, Rodríguez et al. (2024) en su trabajo "El huerto escolar como estrategia didáctica para impulsar la educación para la paz" muestran que el huerto escolar funciona como una estrategia educativa ideal para integrar tanto la Educación para la Paz como el modelo de la Nueva Escuela Mexicana. El estudio, basado en una revisión de literatura especializada, encontró que los huertos escolares ayudan a que los estudiantes desarrollen competencias fundamentales como el trabajo en equipo, la resolución de conflictos sin violencia, la relación directa con la naturaleza, el intercambio entre culturas y la responsabilidad que se comparte entre todos. Los investigadores observaron que esta forma de trabajar hace posible que se apliquen conocimientos teóricos en situaciones reales dentro del espacio seguro de la escuela, creando un ambiente donde los maestros pueden integrar contenidos de diferentes materias de una manera práctica y con sentido para los niños.

La investigación señala diversos beneficios que tienen los huertos escolares para los niños de primaria, entre ellos el desarrollo de habilidades para moverse y coordinar movimientos, el aprendizaje sobre alimentación saludable, el entendimiento de cómo cuidar el ambiente, y el fortalecimiento de valores importantes como el respeto, la responsabilidad y la colaboración. Los autores establecen que esta herramienta pedagógica genera experiencias de aprendizaje situado donde los estudiantes pueden ver y tocar los fenómenos naturales directamente. Las conclusiones indican que el huerto escolar sirve como un lugar de comunicación que va más allá de lo formal, permitiendo un intercambio natural y cultural entre los estudiantes. Los resultados muestran que esta estrategia hace posible trabajar desde diferentes disciplinas al mismo tiempo, juntando

contenidos de distintas áreas del conocimiento, lo que ayuda a entender de manera más completa conceptos que antes se enseñaban por separado en la primaria.

Este estudio resulta muy valioso para esta investigación sobre agroecología escolar porque muestra con evidencia cómo los huertos escolares funcionan como laboratorios vivos donde se pueden enseñar las ciencias naturales en la primaria. El trabajo ofrece una base conceptual fuerte que explica por qué estas prácticas del campo facilitan que se comprendan los contenidos científicos a través de experiencias directas con la naturaleza. La investigación presenta una forma de implementar estas ideas que puede ajustarse al contexto colombiano, sobre todo en las zonas del campo. Además, incluye una tabla detallada que organiza competencias, actividades y valores que pueden servir para estructurar el modelo didáctico, lo que se alinea directamente con los objetivos de diseño e implementación. Esta referencia tiene gran valor porque demuestra que los huertos escolares no solo mejoran lo académico, sino que también desarrollan habilidades sociales y ambientales en los niños de primaria.

En España, Izárbez y Calvo (2022) realizaron la investigación "Expolio en el museo De Rerum Natura: propuesta de Ciencias naturales para Educación Primaria basada en el juego", que tuvo como propósito central diseñar una intervención didáctica lúdica para repasar contenidos de Ciencias naturales con estudiantes de 6º de Primaria utilizando un museo como recurso educativo. Desde lo metodológico, los investigadores implementaron el aprendizaje basado en juegos (ABJ), donde los estudiantes, organizados en cinco grupos diferentes, debían resolver siete retos divididos en dos bloques principales: identificar al responsable de un robo y encontrar los objetos que habían sido sustraídos. La propuesta se diseñó para desarrollarse en 120 minutos y permite trabajar de manera transversal diversos contenidos del currículo, desarrollando competencias digitales, científico-tecnológicas y sociales. Este trabajo, aunque no logró presentar resultados concretos de implementación por haberse finalizado antes de que el museo abriera sus puertas, incluye rúbricas y cuestionarios específicos para evaluar la experiencia de los estudiantes de primaria.

Los investigadores llegaron a la conclusión de que las actividades que se basan en juegos aumentan de manera significativa el interés y motivación de los niños de educación básica, lo que les permite reforzar los conocimientos que ya tenían y, en algunos casos, aprender cosas nuevas. La propuesta busca fomentar el trabajo en equipo y el desarrollo de habilidades para observar e investigar a través de desafíos como la observación con microscopio, el análisis de huellas, la identificación de animales vertebrados y la resolución de preguntas sobre cómo funciona el cuerpo humano. Entre sus conclusiones más importantes destacan que este tipo de actividades ayudan a valorar los recursos educativos que están disponibles cerca de la escuela y mejoran lo que los estudiantes piensan sobre la ciencia. Los autores proponen llevar a la práctica esta actividad en el siguiente año escolar y adaptarla para otros niveles educativos, cambiando qué tan difíciles son las pruebas para que se ajusten a las diferentes edades dentro de la educación primaria.

Esta investigación contribuye de manera importante al presente estudio sobre agroecología escolar al mostrar cómo se pueden desarrollar propuestas didácticas activas y contextualizadas para enseñar ciencias naturales en la primaria. Aunque no habla directamente de agroecología, ofrece una forma de trabajo que puede trasladarse para diseñar actividades que conecten los recursos locales con el aprendizaje científico, algo fundamental cuando se quieren desarrollar prácticas agroecológicas escolares que tengan sentido para la comunidad. La estructura de retos que siguen un orden y que integran contenidos del currículo puede adaptarse para crear experiencias de aprendizaje sobre ciclos agroecológicos, biodiversidad y sostenibilidad. Además, las herramientas que proponen para evaluar la experiencia de los estudiantes de primaria proporcionan instrumentos valiosos para medir el impacto que tienen las intervenciones educativas innovadoras en contextos rurales como el corregimiento de Catambuco, donde se necesitan formas de enseñar que respondan a las características particulares del territorio.

En Argentina, la investigación de Ithualde y Dumrauf (2022), "Contenidos de Ciencias Naturales en la Educación Primaria en el pasado reciente en Santiago del Estero: un análisis de normativas nacionales y provinciales", se planteó analizar críticamente los cambios que han ocurrido en la normativa curricular de nivel primario en el área de Ciencias Naturales de Santiago del Estero. Los investigadores trabajaron con el análisis de contenido como método principal, revisando documentos curriculares tanto nacionales como provinciales, y organizaron su análisis alrededor de ejes específicos como los referentes culturales, cómo se concibe la ciencia escolar, qué herramientas del trabajo científico se presentan como contenidos, y qué tanto se integran diferentes disciplinas, prestando especial atención a la Educación Ambiental y en Salud. Lo que encontraron muestra que, aunque las políticas educativas han cambiado, los contenidos de Ciencias Naturales siguen prácticamente iguales en la primaria, con una visión principalmente inductivista de la ciencia y muy poca conexión con lo que pasa realmente en los territorios.

Entre los hallazgos más importantes, los autores señalan que, si bien los documentos curriculares que analizaron dicen ubicarse desde una perspectiva de Alfabetización Científica y Tecnológica, no incluyen sus aspectos más críticos ni promueven que los ciudadanos participen activamente. La ciencia aparece como algo desconectado de la realidad, hecho principalmente por hombres, siguiendo un método rígido que se basa en observar y experimentar. Los documentos mantienen la idea de que existen "saberes universales", sin cuestionar las formas en que se legitiman estas ideas, lo que hace invisibles las desigualdades culturales que están presentes en las aulas de primaria. Además, se vio que hay muy poca articulación con temas del medio ambiente, sin identificar conflictos o problemas que podrían afectar la vida de las generaciones que vendrán después, dejando de lado la dimensión ecológica de la desigualdad.

Este trabajo aporta de manera importante a la presente investigación porque muestra que hacen falta modelos didácticos diferentes para enseñar ciencias naturales en la primaria, que superen los límites que tienen los enfoques tradicionales. Los hallazgos dejan ver que no hay conexión entre lo que se enseña según el currículo y lo que realmente ocurre en los territorios, así como la falta de visiones críticas y que integren diferentes disciplinas, aspectos que podrían trabajarse a través de un modelo basado en prácticas agroecológicas en la escuela. La investigación muestra que los documentos curriculares actuales de Ciencias Naturales para primaria no ayudan lo suficiente a entender cómo se relacionan los sistemas naturales con los sociales, ni a desarrollar herramientas para participar en la solución de problemas socioambientales, elementos que podrían fortalecerse mediante enfoques agroecológicos que tengan en cuenta el contexto particular de cada lugar.

García y Hurtado (2022) realizaron una investigación titulada "La huerta escolar como estrategia pedagógica para el fortalecimiento de la cultura ambiental en los estudiantes de grado quinto de básica primaria", cuyo propósito principal fue articular el Proyecto Ambiental Escolar (PRAE) con el espacio físico ambiental identificado como huerta escolar, para generar transformaciones en la cultura ambiental, conservando saberes ancestrales y fortaleciendo los conocimientos de los estudiantes de básica primaria en una Institución Educativa rural del Distrito de Buenaventura. La metodología que emplearon fue cualitativa con diseño de investigación acción participativa, aplicando como instrumento de recolección entrevistas semiestructuradas con preguntas ambientales a 24 estudiantes de quinto grado. Los investigadores complementaron este proceso con observaciones directas, revisión de referentes bibliográficos y la elaboración de un plan de acción para desarrollar la propuesta de articulación entre el PRAE y la huerta escolar.

Al analizar los resultados, los investigadores notaron que al implementar la huerta escolar como espacio de aprendizaje hubo cambios que se podían ver en cómo los estudiantes de primaria entendían lo ambiental. Se vio más fuerte la capacidad ecológica del territorio y cómo los niños de la comunidad educativa querían proteger más su entorno. Los estudiantes aprendieron bastante sobre el manejo de residuos sólidos, no solo a separarlos sino también a usarlos de manera que sirvieran para algo productivo. Las conclusiones que más resaltaron fue que cuando los niños trabajaban en estos espacios prácticos, empezaban a hacer cosas juntos que cambiaban su forma de ver la responsabilidad con el ambiente. También se vio que hace falta que los mismos estudiantes lideren actividades culturales ambientales para producir alimentos, crear emprendimientos y cuidar la naturaleza, conectando así lo que aprenden en teoría con lo que viven y hacen, algo que resultó muy significativo para los niños de la primaria.

Este estudio proporciona aportes para la investigación al evidenciar cómo las prácticas de huerta escolar pueden transformarse en herramientas pedagógicas efectivas que integran conocimientos ancestrales con contenidos curriculares. La metodología cualitativa empleada ofrece un modelo de intervención educativa que podría adaptarse a diversos contextos rurales, como el del corregimiento de Catambuco. Los hallazgos sobre el empoderamiento de los estudiantes de primaria y su participación en procesos de cultivo y manejo de residuos constituyen referentes importantes para el diseño de modelos didácticos basados en prácticas agroecológicas escolares. Adicionalmente, la articulación lograda entre el PRAE institucional y las actividades prácticas demuestra que es posible estructurar procesos formativos coherentes que fortalezcan simultáneamente el aprendizaje de las ciencias naturales y la conciencia ambiental desde edades tempranas, aspecto fundamental para cualquier propuesta didáctica en este campo.

García y Moreno (2020) en su trabajo "La experimentación en las ciencias naturales y su importancia en la formación de los estudiantes de básica primaria", analizan la necesidad de incorporar prácticas experimentales en las aulas de primaria, señalando que capacidades como la curiosidad y la observación funcionan como elementos fundamentales para conectar lo biológico con lo social en el aprendizaje. A través de una revisión teórica que abarca diversos autores, las investigadoras estudian cómo la experimentación en la escuela permite que los estudiantes de educación básica primaria se vuelvan protagonistas de su propio proceso de aprendizaje y sujetos que comprenden las relaciones con su entorno. El estudio destaca que durante esta etapa educativa

resulta esencial fortalecer la capacidad para observar de manera detallada, formular preguntas, plantear hipótesis y verificarlas mediante actividades experimentales concretas.

Las autoras desarrollaron su investigación mediante un análisis bibliográfico de referentes teóricos sobre experimentación en ciencias naturales, donde identificaron diferentes tipos de trabajos experimentales que se pueden aplicar en las aulas de primaria: experiencias, experimentos ilustrativos, ejercicios prácticos e investigaciones. Lo que encontraron en su revisión teórica muestra que, a diferencia de los enfoques memorísticos, cuando se implementa la experimentación en primaria los niños desarrollan interés por buscar explicaciones a fenómenos que observan en su contexto, lo que les permite construir conocimiento científico escolar partiendo de situaciones que viven todos los días. El estudio señala cómo estas prácticas ayudan a que los estudiantes comprendan mejor los fenómenos naturales y desarrollen habilidades procedimentales necesarias para trabajar con ellos, especialmente durante los primeros años de su formación escolar.

En su conclusión, las autoras establecen que la experimentación en la educación básica primaria tiene una importancia fundamental porque potencia el aprendizaje al aprovechar la curiosidad natural y la capacidad de asombro que tienen los niños, características que tienden a perderse conforme avanzan en su proceso escolar. Este trabajo aporta a la presente investigación un marco conceptual valioso sobre cómo se pueden integrar las prácticas experimentales en la enseñanza de ciencias naturales en primaria, lo que sirve como referente para diseñar un modelo didáctico basado en prácticas agroecológicas escolares. El enfoque que presentan los autores refuerza la importancia de conectar la teoría con la práctica mediante actividades que relacionen el conocimiento científico con situaciones cotidianas, algo que puede aplicarse perfectamente al trabajo agroecológico escolar como estrategia para mejorar la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes de básica primaria.

Aspectos Metodológicos

La presente investigación tiene como base el paradigma holístico, una forma de entender el conocimiento que ve la realidad como un todo integrado donde los diferentes elementos se relacionan de manera dinámica y compleja. Este paradigma, que ha sido trabajado principalmente por Hurtado de Barrera (2000), ayuda a comprender lo que pasa en la educación desde diferentes ángulos, reconociendo que existe una conexión importante entre lo social, lo cultural, lo ambiental y lo pedagógico dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta manera de entender las cosas resulta especialmente útil para este estudio sobre prácticas agroecológicas en la escuela, pues permite trabajar con toda la complejidad que supone integrar los saberes agrícolas tradicionales, los principios de la ecología y las formas de enseñar dentro del contexto educativo rural del corregimiento de Catambuco, superando las visiones fragmentadas para construir un entendimiento completo de lo que ocurre en la educación dentro de este contexto particular.

Desde este fundamento epistemológico, se adopta el método Holopráxico como estrategia metodológica, el cual comprende un proceso global, evolutivo, integrador y sistémico que permite estudiar el fenómeno educativo en su totalidad. Este método, como señala Hurtado de Barrera (2010), posibilita la integración complementaria de técnicas cualitativas y cuantitativas, trascendiendo la dicotomía metodológica tradicional para centrarse en las necesidades de investigación que emergen del propio evento de estudio. La Holopraxis investigativa se desarrolla como un proceso continuo que recorre diferentes estadios según el nivel de conocimiento que se desea alcanzar, permitiendo en este caso particular transitar desde la exploración diagnóstica inicial hasta la evaluación final del modelo didáctico implementado, facilitando así el uso complementario y sinérgico de técnicas cualitativas (observaciones, entrevistas) y cuantitativas (pruebas estandarizadas), sin fragmentar el proceso investigativo sino construyendo una aproximación integral al fenómeno educativo estudiado que reconoce tanto su dimensión objetiva como experiencial.

La investigación se configura como aplicada con alcance evaluativo, características que se alinean perfectamente con el paradigma holístico y el método holopráxico adoptados. Desde la perspectiva holística, según Hurtado (2012), la investigación aplicada corresponde a los estadios proyectivo e interactivo del proceso investigativo, donde se diseñan e implementan propuestas de intervención para transformar una realidad específica, manifestándose en este estudio mediante el diseño e implementación de un modelo didáctico fundamentado en prácticas agroecológicas escolares orientado a responder a necesidades concretas identificadas en el contexto educativo del corregimiento de Catambuco. Esta aproximación permite superar la mera descripción teórica para centrarse en la transformación efectiva de las prácticas pedagógicas y en la generación de conocimiento contextualizado que pueda orientar futuras intervenciones educativas en entornos rurales similares, articulando así la producción de conocimiento con su aplicación práctica en respuesta a problemáticas educativas concretas.

El alcance evaluativo se encuentra en la etapa final del ciclo holopráxico, donde se busca medir qué tan efectiva fue la intervención que se realizó, lo que permite identificar los logros que se obtuvieron al aplicar el modelo didáctico y valorar tanto los cambios que se pueden medir en el aprendizaje de las ciencias naturales como esas transformaciones de tipo cualitativo que ocurren en la forma de enseñar y en la conciencia ambiental que desarrolla toda la comunidad educativa. La integración de estas dimensiones evaluativas, donde se juntan aspectos objetivos y experienciales, conecta naturalmente con esa visión completa que sirve como base metodológica para este estudio, que no se queda solo en revisar resultados sino que busca entender los procesos, contextos y significados que surgen cuando se implementa el modelo didáctico. Esta forma de trabajar hace posible construir conocimiento que resulta útil no solo para el lugar específico donde se realiza el estudio, sino que también puede orientar metodológicamente a otras instituciones rurales que comparten características parecidas.

El diseño de investigación, coherente con el método holopráxico adoptado, se estructura como un proceso sistemático que integra sinérgicamente elementos de la investigación-acción participativa y el diseño cuasiexperimental, organizados según los estadios propios del ciclo holopráxico. Este diseño se desarrolla a través de una secuencia espiralada de fases interconectadas: la fase exploratoria-descriptiva comprende el diagnóstico inicial de conocimientos sobre agroecología escolar y prácticas de enseñanza de ciencias naturales; la fase analítica-comparativa permite identificar fortalezas y limitaciones de las prácticas pedagógicas actuales; la fase proyectiva corresponde al diseño del modelo didáctico; la fase interactiva abarca la implementación del modelo en contextos educativos reales; y finalmente, la fase evaluativa permite valorar la efectividad del modelo implementado, comparando resultados entre grupos participantes y no participantes, así como analizando las transformaciones cualitativas en la comunidad educativa del corregimiento de Catambuco.

Esta estructura holopráxica hace posible juntar datos cualitativos y cuantitativos al mismo tiempo, dándoles igual valor para construir un entendimiento completo de lo que se estudia, e incluye elementos participativos que buscan que docentes, estudiantes y comunidad se involucren activamente en las diferentes partes del proceso investigativo. El componente cuasiexperimental se integra naturalmente en esta estructura, permitiendo establecer comparaciones sistemáticas entre grupos experimental y control para valorar con mayor precisión el impacto del modelo propuesto, mientras que los elementos participativos facilitan que la comunidad educativa no solo sea objeto de estudio sino sujeto activo en la transformación de sus propias prácticas pedagógicas. Esta integración de diferentes aproximaciones metodológicas dentro del marco holístico-holopráxico permite abordar la complejidad multidimensional del proceso educativo, captando tanto los cambios medibles en el aprendizaje científico como las transformaciones cualitativas en la relación de la comunidad educativa con su entorno natural y cultural.

Descripción del escenario de investigación

La investigación se desarrolla en el Centro Educativo Municipal El Campanero, ubicado en el corregimiento de Catambuco, a 14.7 km de la cabecera municipal de San Juan de Pasto, departamento de Nariño, Colombia. Esta institución cuenta con cinco sedes distribuidas en las veredas El Campanero, Bellavista, San Antonio de Casanare, San José de Casanare y Alto Casanare, atendiendo a una población estudiantil rural cuyas familias tienen sus orígenes en el territorio ocupado por los Quillacingas y como producto de colonizaciones de comunidades como los Botinas, Masinsoy y Chachinoy, según señalan Gavilanes-Martínez et al. (2022) y Erazo-Borrás et al. (2022). La institución se encuentra inmersa en un entorno donde prevalece un arraigo cultural a costumbres y tradiciones propias de la ruralidad nariñense, situación que incide en las dinámicas de enseñanza-aprendizaje y en la construcción del proyecto de vida de los estudiantes.

El contexto socioeconómico se caracteriza por una vocación principalmente agrícola, donde las familias en su mayoría no son propietarias de las tierras que trabajan, sino que se desempeñan como jornaleros u obreros del campo, generando condiciones económicas limitadas y en algunos casos de pobreza extrema. Los ingresos familiares apenas cubren las necesidades básicas, lo que representa un escenario donde la subsistencia diaria se convierte en prioridad sobre la educación formal. Desde una perspectiva pedagógica, la institución busca promover una educación inclusiva e intercultural que integre aspectos socioculturales, económicos y de género en sus procesos formativos, orientando su modelo pedagógico hacia el constructivismo, como indican Coral-Melo et al. (2021) y Gavilanes-Martínez et al. (2022).

II. Conclusiones

Se proyecta concluir que el modelo didáctico agroecológico constituye una estrategia efectiva para la enseñanza de ciencias naturales en contextos rurales, recomendando su adaptación en otros entornos educativos como forma de integrar el saber científico con prácticas sostenibles culturalmente relevantes, consolidando así un enfoque pedagógico que responde a las necesidades educativas contemporáneas.

La implementación del modelo didáctico agroecológico contribuye significativamente a la revitalización cultural y social de las comunidades rurales. Al reconocer y valorar los saberes ancestrales y las prácticas agrícolas tradicionales, el modelo fortalece la identidad cultural de los estudiantes y sus familias. Esto crea un puente entre la educación formal y el conocimiento local, promoviendo un sentido de pertenencia y empoderamiento que es esencial para el desarrollo endógeno y sostenible de estas regiones.

El modelo didáctico agroecológico no solo mejora la comprensión de las ciencias naturales, sino que también fomenta el desarrollo de habilidades críticas y pensamiento sistémico en los estudiantes rurales. Al vincular el aprendizaje con la realidad de su entorno productivo, los estudiantes adquieren la capacidad de analizar problemas complejos, tomar decisiones informadas sobre el manejo de recursos y proponer soluciones sostenibles, lo que los empodera como agentes de cambio en sus comunidades.

Referencias

- [1]. Alcívar-Zambrano, J. M., & Bowen-Mendoza, L. (2024). Educaplay para la enseñanza de las Ciencias Naturales en cuarto año de educación básica. *MQRInvestigar*, 8(3), 4240–4263. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.3.2024.4240-4263>
- [2]. Altieri, M. A. (2009). *Agroecología: Bases científicas para una agricultura sostenible*. Mundi-Prensa.
- [3]. Arango-Martínez, A. V., & Sanabria-Totaitive, I. A. (2021). El método de estudio de casos en la enseñanza de las ciencias naturales. *Praxis & Saber*, 12(31), 1-17. <https://doi.org/10.19053/22160159.v12.n31.2021.11426>
- [4]. Ausubel, D. P. (2000). *Adquisición y retención del conocimiento: Una perspectiva cognitiva*. Paidós.
- [5]. Bloom, B. S. (1956). *Taxonomía de los objetivos educacionales*. El Ateneo.
- [6]. Bruner, J. (1966). *Toward a theory of instruction*. Harvard University Press.
- [7]. Dewey, J. (1938). *Experience and education*. Kappa Delta Pi.
- [8]. Estévez, J. (2023). Implementación de prácticas agroecológicas en la escuela básica: beneficios para la educación y el ambiente. *Revista Venezolana de Investigación*, 23(1), 300-308. https://revistas.upel.edu.ve/index.php/sinopsis_educativa/article/download/2918/3232/7053
- [9]. García, J. E. (2004). *Educación ambiental, constructivismo y complejidad*. Díada Editora.
- [10]. Guzmán G. L., López D., Román L., Alonso A. M. (2013). Investigación acción participativa en agroecología: construyendo el sistema agroalimentario ecológico en España. *Agroecología*, 8(2), 89-100. <https://revistas.um.es/agroecologia/article/view/212231>
- [11]. Lemke, J. L. (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: Nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. *Enseñanza de las Ciencias*, 24(1), 5-12.
- [12]. Morin, E. (1999). *Los siete saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO.
- [13]. Pérez, A. R. (2023). Enseñanza de la agroecología en educación inicial como acción transformadora de la integración familia-escuela-comunidad. *Revista Científica CIENCIAEDUC*, 10(1). <https://portal.amelica.org/ameli/journal/480/4803731022/>
- [14]. Pujol, R. M. (2003). *Didáctica de las ciencias en la educación primaria*. Síntesis.
- [15]. Ruiz, J., y Pérez, M. (2020). El impacto de los huertos escolares en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de primaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 82(1), 1-15.
- [16]. Suarez Parra, M. S., & Oviedo González, E. (2024). Enseñanza de Ciencias Naturales en educación básica primaria. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 12054-12081. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i6.14973
- [17]. Tilbury, D., & Stephenson, R. (2006). *Environmental education for sustainability: Learning for our future*. Routledge.
- [18]. Tobón, S. (2006). *Formación basada en competencias: Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Ecoe Ediciones.
- [19]. Torres Tovar, B. M. (2023). *Enseñanza de las ciencias naturales. Un aporte teórico a la educación media general*. [Tesis doctoral, Universidad Pedagógica Experimental Libertador]. Repositorio Universidad Pedagógica Experimental Libertador. <https://espacio.digital.upel.edu.ve/index.php/TD/article/view/1626>
- [20]. Tyler, R. W. (1973). *Principios básicos del currículo*. Troquel.
- [21]. Von Glasersfeld, E. (1984). An introduction to radical constructivism. En P. Watzlawick (Ed.), *The invented reality* (pp. 17-40). Norton.
- [22]. Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.