

ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

**El aprendizaje basado en la indagación a través de laboratorios domésticos: una propuesta para el fortalecimiento de las competencias científicas en estudiantes de tercer grado de educación básica primaria de la Institución Educativa Técnica Damaso Zapata.**

Andrea Carolina Pacheco Mora

Trabajo de grado para optar el Título de Licenciada en Educación Básica Primaria

Directora

MG. María Helena Quijano

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ciencias Humanas

Escuela de Educación

Licenciatura en Educación Básica Primaria

Bucaramanga

2026

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

### **Agradecimientos**

A mis padres, cuyo amor incondicional ha sido el faro que ha iluminado cada uno de mis pasos. Gracias por ser mis primeros maestros, por enseñarme el valor de la dedicación, la honestidad y la perseverancia. Cada sacrificio, cada palabra de aliento y cada gesto de apoyo se convirtieron en la base firme que me permitió llegar hasta aquí. Este logro no es únicamente el resultado de mi esfuerzo, sino el reflejo de todo lo que ustedes han sembrado en mí.

A mi abuela María Rosa y a mi tía María, pilares fundamentales de mi vida. Gracias por acompañarme desde la infancia con amor, paciencia y entrega, por sus consejos oportunos y por sembrar en mí los valores que han guiado cada una de mis decisiones. Todo lo que hoy soy y he logrado lleva profundamente su huella.

A mis hermanos, por ser parte esencial de mi historia y de mi crecimiento. Con ustedes aprendí el verdadero significado de la unión, la solidaridad y el apoyo incondicional. Gracias por cada palabra de ánimo, por las risas compartidas y por estar presentes en los momentos más importantes de mi camino. A mi hermana Karen, mi compañera de aventuras y de sueños, crecer contigo ha sido uno de los regalos más grandes de mi vida.

A Dios, por el milagro de la vida y por cada oportunidad puesta en mi camino. Gracias por sostenerme en los momentos de dificultad, por iluminar mis decisiones y por permitirme cumplir este sueño de formarme profesionalmente en una universidad tan significativa para mi crecimiento personal y académico. Cada logro alcanzado es reflejo de sus bendiciones constantes.

A mi docente, María Helena, quien con paciencia, claridad y compromiso me acompañó en este proceso académico. Gracias por brindarme su orientación, por creer en mi capacidad incluso en los momentos de duda y por motivarme a buscar siempre un poco más allá de lo evidente.

**Tabla de Contenido**

	<b>Pág.</b>
<i>Introducción</i> _____	
<b>Capítulo 1. Problema de Investigación</b> _____	<b>11</b>
<b>1.1 Planteamiento del problema</b> _____	<b>11</b>
<b>1.2 Justificación</b> _____	<b>15</b>
<b>1.3 Objetivos</b> _____	<b>18</b>
1.3.1 Objetivo General _____	18
1.3.2 Objetivos Específicos _____	18
<b>Capítulo 2. Marco de Referencia</b> _____	<b>20</b>
<b>2.1 Antecedentes de la investigación</b> _____	<b>20</b>
2.1.1 Internacionales _____	20
2.1.2 Nacionales _____	22
2.1.3. Locales _____	25
<b>2.2 Marco teórico</b> _____	<b>28</b>
2.2.1 Competencias Científicas _____	28
2.2.2 Aprendizaje basado en la Indagación _____	32
2.2.3 Laboratorios domésticos _____	34
<b>Capítulo 3. Diseño metodológico</b> _____	<b>36</b>
<b>3. 1. Método de la investigación.</b> _____	<b>37</b>
<b>3.2. Población participante.</b> _____	<b>40</b>

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

<b>3.3. Técnicas e Instrumentos.</b>	<b>41</b>
Matriz de análisis	44
<b>3.4. Descripción del Proceso metodológico.</b>	<b>45</b>
<b><i>Capítulo 4. Resultados y análisis de resultados</i></b>	<b>52</b>
<b><i>5. Conclusiones</i></b>	<b>89</b>
<b>Referencias Bibliográficas</b>	<b>91</b>

**Lista de Tablas**

	<b>Pág.</b>
<b>Tabla 1</b> <i>Técnicas e instrumentos utilizados en la investigación</i> .....	45
<b>Tabla 2</b> <i>Estructura de las sesiones de intervención según el ciclo de indagación de Pedaste et al. (2015).</i> .....	49
<b>Tabla 3</b> <i>Niveles de desempeño para la interpretación de las competencias científicas en Ciencias Naturales</i> .....	66
<b>Tabla 4</b> <i>Frecuencia y peso semántico de los conceptos asociados a la categoría concepto de energía</i> .....	68
<b>Tabla 5</b> <i>Frecuencia y peso semántico de los tipos de energía.</i> .....	69
<b>Tabla 6.</b> <i>Frecuencia y peso semántico de las fuentes de energía reconocidas por los estudiantes.</i> .....	70
<b>Tabla 7.</b> <i>Frecuencia y peso semántico de los usos de la energía identificados por los estudiantes.</i> .....	71
<b>Tabla 8.</b> <i>Propiedades de la energía identificadas en los mapas mentales elaborados por los estudiantes</i> .....	72
<b>Tabla 9.</b> <i>Matriz de análisis de competencias científicas a partir de mapas mentales y la red semántica natural</i> .....	75
<b>Tabla 10.</b> <i>Clasificación de hipótesis según Collantes de la Verde y Escobar (2016). Elaboración propia</i> .....	77
<b>Tabla 11.</b> <i>Clasificación de las hipótesis formuladas por los estudiantes según el nivel de complejidad</i> .....	78

**Lista de Figuras**

	<b>Pág.</b>
Figura 1 <i>Promedio del puntaje en Ciencias en PISA (2006-2022)</i> .....	12
Figura 2. <i>Porcentaje de estudiantes en los niveles de desempeño de la prueba de Ciencias en PISA (2006-2022)</i> .....	13
Figura 3. <i>Fases de la Investigación acción</i> .....	50
Figura 4. <i>Mapa conceptual sobre los recursos naturales</i> .....	55
Figura 5. <i>Guía sobre el ciclo de respiración</i> .....	57
Figura 6. <i>Guía sobre el ciclo de respiración</i> .....	62
Figura 7. <i>Red semántica natural general</i> .....	74
Figura 8. <i>Representación del procedimiento hecho en el experimento ¡Hagamos iluminar un bombillo!</i> .....	81
Figura 9. <i>Representación del procedimiento hecho en el experimento ¡El globo que se infla! ...</i>	81
Figura 10. <i>Representación del procedimiento del experimento del teléfono con vasos</i> .....	82
Figura 11. <i>Representación del procedimiento del experimento molino de papel</i> .....	83
Figura 12. <i>Representación del procedimiento del experimento Carrera de maras</i> .....	84
Figura 13. <i>Estudiantes durante la fase de discusión</i> .....	87

# ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

## Resumen

**Título:** El aprendizaje basado en la indagación a través de laboratorios domésticos: una propuesta para el fortalecimiento de las competencias científicas en estudiantes de tercer grado de educación básica primaria de la Institución Educativa Técnica Damaso Zapata.

**Autor:** Andrea Carolina Pacheco Mora

**Palabras Clave:** Aprendizaje basado en indagación, Competencias científicas, laboratorios domésticos

**Descripción:** El desarrollo de competencias científicas en la Educación Básica Primaria responde a los lineamientos curriculares y a los estándares de calidad educativa que orientan la enseñanza de las ciencias naturales en el contexto escolar colombiano. En este sentido, el estudio tuvo como objetivo fortalecer las competencias científicas de uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación en estudiantes de tercer grado del primer nivel de educación básica primaria de la Institución Educativa Técnico Dámaso Zapata, mediante la implementación del Aprendizaje Basado en la Indagación (ABI). La investigación se desarrolló desde un enfoque cualitativo, bajo la metodología de investigación-acción, lo que permitió analizar de manera reflexiva la práctica pedagógica y las transformaciones generadas en el aula. La intervención didáctica se implementó a través de la estrategia de laboratorios domésticos, orientada a promover la experimentación, la formulación de hipótesis, la observación sistemática y la construcción de explicaciones sobre fenómenos naturales a partir de situaciones contextualizadas. Los resultados muestran que la estrategia de laboratorios domésticos, bajo el Aprendizaje Basado en la Indagación, generó un fortalecimiento en las competencias científicas y favoreció la participación activa de los estudiantes en la construcción de aprendizajes contextualizados en Ciencias Naturales. Finalmente, se concluye que el Aprendizaje Basado en la Indagación constituye una estrategia pertinente y significativa para el fortalecimiento de las competencias científicas en la educación básica primaria, al favorecer aprendizajes contextualizados y la construcción progresiva del pensamiento científico.

## Abstract

**Title:** Inquiry-Based Learning Through Home Laboratories: A Proposal for Strengthening Scientific Competencies in First-Level Primary Education Students at the Institución Educativa Técnica Damaso Zapata

**Author:** Andrea Carolina Pacheco Mora

**Key Words:** Inquiry-Based Learning, Scientific Competencies, Home Laboratories

**Description:** The development of scientific competencies in Primary Education aligns with the curricular guidelines and quality standards that guide the teaching of natural sciences in the Colombian school context. This study aimed to enhance the scientific competencies of comprehensive use of scientific knowledge, explanation of phenomena, and inquiry in third-grade students of the first level of Primary Education at the Técnico Dámaso Zapata Educational Institution through the implementation of Inquiry-Based Learning (IBL). The research followed a qualitative approach under an action-research methodology, which allowed for a reflective analysis of teaching practices and the transformations produced in the classroom. The didactic intervention was implemented through a domestic laboratory strategy, designed to promote experimentation, hypothesis formulation, systematic observation, and the construction of explanations of natural phenomena based on contextualized situations. Results indicate that the domestic laboratory strategy, under IBL, strengthened scientific competencies and encouraged active student participation in the construction of contextualized learning in Natural Sciences. Finally, it is concluded that Inquiry-Based Learning is a relevant and effective strategy for enhancing scientific competencies in Primary Education, fostering contextualized learning and the progressive development of scientific thinking.

## Introducción

La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica primaria representa un escenario clave para estimular la curiosidad científica y favorecer la comprensión de los fenómenos que se manifiestan en el contexto cotidiano del estudiante. Desde edades tempranas, esta área no solo favorece la comprensión de los fenómenos naturales, sino que también fortalece habilidades investigativas y promueve el desarrollo de competencias científicas, las cuales resultan esenciales para la vida. En este nivel educativo, la formación de dichas competencias adquiere un papel central, puesto que permite a los estudiantes interpretar su entorno, buscar explicaciones, resolver problemas cotidianos y asumir un rol activo en su proceso de aprendizaje.

A pesar de lo establecido en los Lineamientos curriculares y Estándares Básicos de Competencias del Ministerio de Educación Nacional de Colombia, en muchos contextos escolares la enseñanza de las ciencias aún se desarrolla de manera memorística, con escasa experimentación y de forma descontextualizada, lo que limita el desarrollo de las competencias científicas. Esta situación se evidencia con mayor frecuencia en instituciones educativas públicas, donde las limitaciones de recursos y el predominio de enfoques tradicionales dificultan la implementación de estrategias innovadoras que contribuyan al logro de aprendizajes significativos.

Desde esta perspectiva, surge la necesidad de innovar en la enseñanza de las Ciencias Naturales en educación primaria mediante la implementación de estrategias pedagógicas que resulten accesibles pertinentes para el contexto de los estudiantes. En este sentido, metodologías como el Aprendizaje Basado en Indagación (ABI) junto con el uso de experiencias experimentales a partir de materiales de fácil acceso, se presentan como alternativas pertinentes para fortalecer la enseñanza de las ciencias naturales en este nivel educativo.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

En este contexto, el presente estudio se orienta a analizar el aporte del Aprendizaje Basado en la Indagación, a través de la implementación de laboratorios domésticos, como estrategia para el fortalecimiento de las competencias científicas en estudiantes de tercer grado del primer nivel de educación básica primaria de la Institución Educativa Técnico Damaso Zapata, que contribuya a la mejora de las prácticas pedagógicas y a la formación de estudiantes más críticos, reflexivos y participativos.

Metodológicamente, la investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, a través del método de Investigación- acción, el cual permitió analizar la problemática identificada, diseñar e implementar una propuesta pedagógica y reflexionar de manera sistemática sobre su impacto en el aula. Este enfoque resultó pertinente para comprender la dinámica del proceso de enseñanza y aprendizaje, así como para generar transformaciones en la práctica pedagógica a partir de la reflexión constante del quehacer docente.

## Capítulo 1. Problema de Investigación

### 1.1 Planteamiento del problema

En la educación básica primaria, el desarrollo de competencias científicas resulta fundamental para fomentar en los estudiantes el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comprensión de los fenómenos naturales. De acuerdo con Ortiz-Tobón y García-Rentería (2019), estas competencias no solo fortalecen la capacidad de los niños para analizar su entorno, sino que también les permiten adquirir habilidades investigativas desde una edad temprana, lo cual promueve un aprendizaje más autónomo y significativo.

No obstante, en diversos contextos educativos colombianos, la enseñanza de las ciencias naturales continúa desarrollándose mediante prácticas pedagógicas tradicionales, centradas en la transmisión de contenidos y la memorización de conceptos con escasas oportunidades para la experimentación y la indagación. Hernández, G. (2012), señala que uno de los principales problemas en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias radica en la falta de experimentación y en la poca pertinencia de la didáctica respecto a la realidad de los estudiantes. Esta situación conlleva a que el conocimiento adquirido tenga escasa utilidad práctica, lo que genera bajos niveles de aprendizaje y afecta directamente la motivación de los estudiantes en el área.

A nivel internacional y regional, los resultados de evaluaciones como el Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes (PISA, 2022) y el Cuarto Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE, 2019) evidencian un rezago en el desarrollo de competencias científicas por parte de los estudiantes de América Latina, en comparación con otras regiones del mundo. En el contexto nacional, como se muestra en la Figura 1, el informe nacional de resultados de PISA (2022) para Colombia, elaborado por el (ICFES, 2024), evidencia que el puntaje promedio en Ciencias disminuyó en varios países entre 2018 y 2022. En Colombia, esta reducción fue de 2

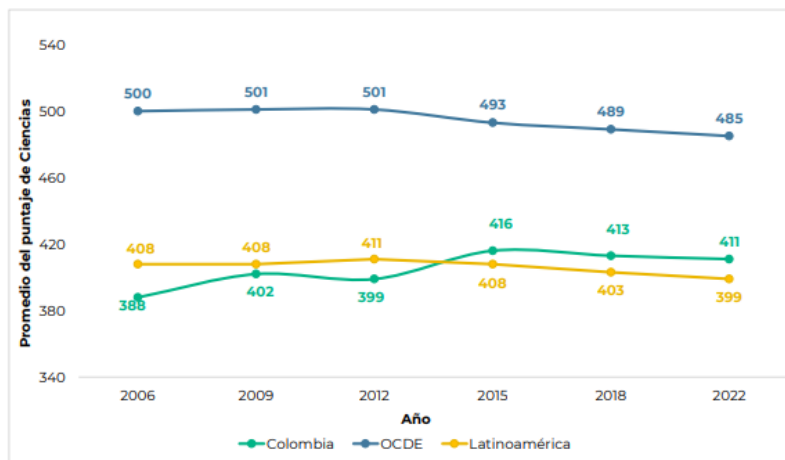
## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

puntos, mientras que los países pertenecientes a la OCDE la disminución alcanzó los 4 puntos. Al respecto, el informe señala que:

*"Entre 2018 y 2022, el desempeño medio de los países de la OCDE disminuyó en 4 puntos. En Colombia y para el agregado de Latinoamérica, el promedio del puntaje también se redujo en 2 y 4 puntos, respectivamente"* (ICFES, 2024, p. 37)

### Figura 1

*Promedio del puntaje en Ciencias en PISA (2006-2022)*



**Nota.** Icfes. (2024). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA). Informe nacional de resultados para Colombia 2022.

Asimismo, la prueba PISA en ciencias clasifica el desempeño estudiantil en siete niveles, organizados en cuatro categorías: por debajo del nivel 2, nivel 2, niveles 3 y 4 y niveles superiores 5 y 6. Como se observa en la Figura 2, si bien en el año 2006, el 60 % de los estudiantes colombianos se encontraba por debajo del nivel 2, lo que evidenciaba serias dificultades en la comprensión y aplicación de conceptos científicos básicos, para el año 2022, esta cifra se redujo al 51 %, lo que indica una mejora en el desempeño general. Sin embargo, el hecho

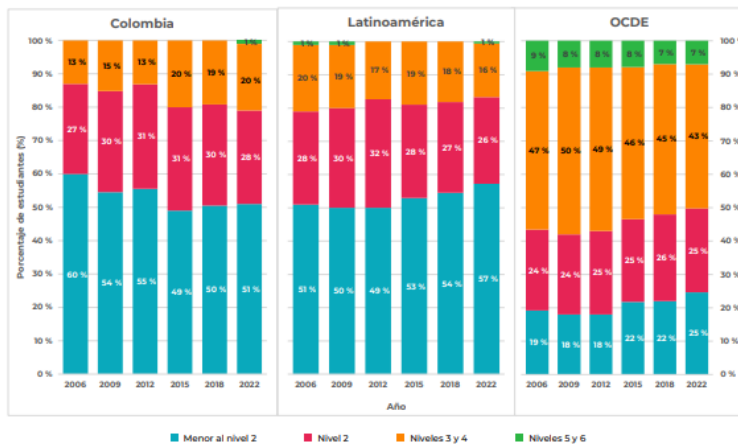
## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

de que más de la mitad de los estudiantes aún no alcance las competencias mínimas esperadas en ciencias revela la persistencia de dificultades significativas en esta área del conocimiento.

En contraste, el porcentaje de estudiantes en los niveles 3 y 4 aumentó del 13 % en 2006 al 20 % en 2022, lo que sugiere un leve avance en el número de jóvenes que pueden aplicar conocimientos científicos con mayor profundidad, no obstante, la proporción de estudiantes en los niveles superiores (5 y 6) sigue siendo baja, situándose en apenas el 1 %, en comparación con el 7 % del promedio de la OCDE.

### Figura 2.

*Porcentaje de estudiantes en los niveles de desempeño de la prueba de Ciencias en PISA (2006-2022)*



**Nota.** Icfes. (2024). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA). Informe nacional de resultados para Colombia 2022.

A pesar de los avances registrados entre 2006 y 2022, las brechas con respecto a los estándares internacionales siguen siendo considerables. La alta proporción de estudiantes en los niveles más bajos de desempeño evidencia la necesidad de fortalecer la enseñanza de las ciencias

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

en Colombia mediante estrategias pedagógicas que promuevan la indagación, la experimentación y el desarrollo de competencias científicas desde los primeros niveles de escolaridad.

Estas problemáticas de orden internacional y nacional se reflejan también en el contexto de la Institución Educativa Técnico Dámaso Zapata, particularmente en los estudiantes del grado tercero uno del primer nivel de educación básica primaria. En este nivel se evidencian dificultades en el desarrollo de competencias científicas asociadas a la observación, la formulación de preguntas, la explicación de fenómenos y la argumentación sustentada en evidencias, lo cual se relaciona con prácticas pedagógicas centradas principalmente en explicación magistral y el uso limitado de actividades experimentales.

En este contexto surge la necesidad de implementar estrategias pedagógicas innovadoras que permitan transformar la enseñanza de las ciencias naturales y fortalecer el desarrollo de competencias en los estudiantes. Por tal razón, el presente trabajo de investigación busca dar respuesta a la siguiente pregunta:

¿De qué manera la implementación del aprendizaje basado en la indagación, a través de laboratorios domésticos, contribuye al fortalecimiento de las competencias científicas en estudiantes de tercer grado del primer nivel de educación básica primaria de la Institución Educativa Técnica Dámaso Zapata?

Para orientar el desarrollo del trabajo de investigación y garantizar el cumplimiento a este propósito, se plantean una serie de preguntas directrices:

¿Cuál es el nivel de desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de tercer grado del primer nivel de educación básica primaria de la Institución Educativa Técnica Damaso Zapata?

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

¿Qué estrategias de aprendizaje basado en la indagación pueden favorecer el desarrollo de competencias científicas en estos estudiantes?

¿Cómo se pueden implementar estrategias de aprendizaje basado en la indagación para fortalecer las competencias científicas mediante actividades experimentales y exploratorias?

¿Qué impacto tienen las estrategias de aprendizaje basado en la indagación en el fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes del primer nivel de educación básica primaria?

### **1.2 Justificación**

La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica primaria desempeña un papel fundamental en la formación de ciudadanos críticos, capaces de interpretar el mundo desde una perspectiva científica. De acuerdo con la UNESCO (2017), una educación en ciencias desde edades tempranas requiere de pedagogías activas que promuevan el aprendizaje a partir de la experiencia, con el propósito de contribuir al desarrollo cognitivo y la capacidad de resolución de problemas, aspectos clave para la adaptación a un mundo en constante cambio.

En este sentido, la enseñanza de las ciencias en los niveles iniciales debe centrarse en estrategias pedagógicas que potencien la indagación y la experimentación como ejes fundamentales del conocimiento científico. Estas estrategias permiten que los estudiantes se aproximen a una comprensión más profunda del mundo que los rodea, al favorecer la exploración de fenómenos con base en evidencia empírica. Estos procesos fortalecen la capacidad de análisis, y preparan a los estudiantes que requieren de explicaciones fundamentadas, lo que promueve el desarrollo del pensamiento crítico y la autonomía en el aprendizaje.

Desde esta perspectiva, resulta necesario que las instituciones educativas orienten la enseñanza de las ciencias más allá de la transmisión de conocimientos basada en la memorización,

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

la repetición y la reproducción de información. La educación en ciencias debe propiciar la formación de estudiantes capaces de comprender y aplicar el conocimiento para resolver problemas reales, que beneficien su desarrollo personal y contribuyan al progreso de su comunidad. Por ello, el proceso de enseñanza debe centrarse en una ciencia accesible, contextualizada y relevante para la vida diaria, que promueva tanto el crecimiento individual como el desarrollo social colectivo.

En coherencia con lo anterior, el desarrollo de competencias científicas es un aspecto clave en la educación básica primaria, dado que permite a los estudiantes adquirir habilidades esenciales para la observación, el análisis y la resolución de problemas en su entorno, según el Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006), las competencias científicas incluyen la formulación de preguntas, la interpretación de datos y la argumentación basada en evidencia, aspectos que fortalecen el pensamiento crítico y la alfabetización científica desde edades tempranas.

En este marco, una metodología efectiva para fortalecer estas competencias es el Aprendizaje Basado en la Indagación (ABI), el cual sitúa al estudiante como protagonista del proceso de construcción del conocimiento. Al respecto, Blessinger y Carfora (2014), "El aprendizaje basado en la indagación es más efectivo cuando su diseño e implementación tienen en cuenta el contexto educativo, las características de los estudiantes y sus necesidades específicas" (p.6), este modelo permite que los estudiantes asuman un rol activo en la construcción del conocimiento, lo cual fomenta el razonamiento crítico y la resolución de problemas a través de la exploración y el descubrimiento.

Asimismo, Romero-Ariza (2017) sostiene que el aprendizaje por indagación no solo mejora la comprensión de conceptos científicos, sino que también potencia el desarrollo de competencias esenciales para el pensamiento crítico y la alfabetización científica. Este enfoque

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

promueve habilidades como la observación detallada, la formulación de hipótesis fundamentadas, el diseño de experimentos sencillos y la interpretación de resultados con base en la evidencia obtenida. Además, al involucrar a los estudiantes en procesos activos de indagación, se fomenta una actitud de curiosidad y cuestionamiento constante frente al mundo que los rodea, lo que resulta clave para la formación de ciudadanos capaces de tomar decisiones informadas y responsables.

En consecuencia, la implementación del Aprendizaje Basado en la Indagación en la educación primaria no solo contribuye al fortalecimiento de competencias científicas, sino que también favorece el desarrollo de habilidades transversales como el trabajo colaborativo, la argumentación y la metacognición. Al enfrentarse a situaciones problemáticas que requieren exploración y análisis, aprenden a construir explicaciones propias, a contrastar sus ideas con evidencia empírica y a comunicar sus hallazgos de manera clara y estructurada, de esta manera, la indagación se consolida como una estrategia didáctica integral que no solo mejora el desempeño en ciencias, sino que también fortalece el aprendizaje autónomo y significativo en otras áreas del conocimiento.

En este contexto, la incorporación de laboratorios domésticos representa una alternativa pedagógica viable para mejorar la enseñanza de las ciencias en escenarios con recursos limitados. Al promover la experimentación con materiales de fácil acceso permite que los estudiantes desarrollen competencias científicas de manera autónoma y significativa, al tiempo brinda a los docentes herramientas innovadoras para fortalecer sus prácticas pedagógicas en el área de ciencias naturales.

Finalmente, la presente investigación se justifica en la necesidad de fortalecer las competencias científicas en los estudiantes del grado tercero del primer nivel de educación básica primaria de la Institución Educativa Técnico Damaso Zapata, mediante la implementación de

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

estrategias de Aprendizaje Basado en la Indagación apoyadas en laboratorios domésticos. Esta propuesta busca contribuir al mejoramiento de las prácticas pedagógicas en el área de ciencias naturales, al ofrecer estrategias innovadoras que respondan a las características y necesidades del contexto educativo. A su vez, se espera aportar al campo educativo al promover el desarrollo de competencias científicas desde los primeros niveles de escolaridad, lo cual favorece la formación de estudiantes críticos, reflexivos y autónomos en su proceso de aprendizaje.

### **1.3 Objetivos**

#### ***1.3.1 Objetivo General***

Fortalecer las competencias científicas en los estudiantes de tercer grado de educación básica primaria de la Institución Educativa Técnica Damaso Zapata mediante la implementación de estrategias de aprendizaje basado en la indagación.

#### ***1.3.2 Objetivos Específicos***

Identificar los niveles de competencias científicas en los estudiantes de tercer grado de educación básica primaria de la Institución Educativa Técnica Damaso Zapata, con el fin de conocer su estado actual y establecer una línea base para su fortalecimiento.

Determinar estrategias de aprendizaje basado en la indagación que favorezcan el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes del primer nivel de educación básica primaria de la Institución Educativa Técnica Damaso Zapata.

Implementar estrategias de aprendizaje basado en la indagación para fortalecer las competencias científicas en los estudiantes del primer nivel de educación básica primaria de la Institución Educativa Técnica Damaso Zapata, mediante actividades experimentales y exploratorias.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

Evaluar el impacto de las estrategias de Aprendizaje Basado en la Indagación (Experimentación) en el fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes del primer nivel de educación básica primaria de la Institución Educativa Técnica Damaso Zapata.

## Capítulo 2. Marco de Referencia

### 2.1 Antecedentes de la investigación

Los antecedentes considerados en la presente investigación incluyen estudios en los que se ha implementado el Aprendizaje Basado en Indagación como estrategia para el desarrollo de competencias científicas a través de los Laboratorios Domésticos, así como investigaciones que han analizado el impacto de estas metodologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Estos aportes resultan fundamentales para sustentar la metodología y el marco teórico de esta propuesta. En este sentido, se han revisado antecedentes a nivel internacional, nacional y local, los cuales se presentan a continuación:

#### 2.1.1 Internacionales

Izquierdo, F (2016), en su investigación titulada, Aprendizaje por indagación en Educación Primaria: análisis e interpretación de datos y desarrollo de modelos tuvo como propósito analizar el impacto del aprendizaje por indagación en el desarrollo del pensamiento científico en estudiantes de educación primaria, con énfasis en la importancia de la experimentación y la construcción de modelos explicativos, la investigación se desarrolló en el Colegio Blanca de Castilla, en la ciudad de Burgos, España, con estudiantes de 5º de Educación Primaria (grupo B), compuesto por 24 alumnos.

El estudio se basó en la metodología de investigación-acción y empleó estrategias de indagación para analizar cómo los estudiantes mejoran sus habilidades científicas mediante la formulación de preguntas, la recolección y el análisis de datos, y la elaboración de explicaciones fundamentadas sobre fenómenos naturales, los resultados destacaron el papel del aprendizaje basado en la indagación para fomentar el pensamiento crítico, la argumentación científica y una comprensión más profunda de los conceptos científicos.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

Este estudio resulta pertinente para la presente investigación, al demostrar que el aprendizaje por indagación favorece el desarrollo del pensamiento científico en educación primaria mediante la experimentación y la construcción de modelos explicativos, su enfoque basado en la investigación-acción y la aplicación en un grupo de estudiantes con diversidad educativa refuerzan la importancia de adaptar estrategias de indagación a distintos contextos, además, los resultados destacan que la formulación de preguntas, la recolección de datos y la argumentación científica fortalecen el pensamiento crítico, lo que respalda la implementación de laboratorios domésticos como una estrategia efectiva para el desarrollo de competencias científicas.

Chuquizuta Del Castillo (2024), en su investigación titulada "Desarrollo de habilidades investigativas y su impacto en la construcción de aprendizaje por indagación en estudiantes de nivel secundario de la I.E. 60196 Amelia Souza Freitas de Salazar, Barrio Florido, Iquitos, 2023", analizó cómo el desarrollo de habilidades investigativas influye en la construcción del aprendizaje por indagación en estudiantes de nivel secundario.

La investigación, de carácter descriptivo y con un enfoque cualitativo y cuasi-cuantitativo, se llevó a cabo con una muestra de 92 estudiantes entre los 11 y 17 años, de la institución educativa 60196 Amelia Souza Freitas de Salazar, en Perú. Los resultados indicaron que, si bien los estudiantes demostraron fortalezas en la comunicación y problematización, presentaron dificultades significativas en el análisis de datos. A pesar de ello, no se halló una relación estadísticamente significativa entre las habilidades investigativas y el aprendizaje por indagación, lo que sugiere la necesidad de fortalecer estrategias didácticas que fomenten el pensamiento crítico y la autonomía en la indagación científica.

Aporta a la presente investigación al evidenciar la relación entre el desarrollo de habilidades investigativas y el aprendizaje por indagación en estudiantes de nivel secundario, sus

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

hallazgos resaltan la importancia de fortalecer estrategias didácticas que promuevan el pensamiento crítico y la autonomía en el proceso de indagación, aspectos fundamentales para la enseñanza de las Ciencias Naturales mediante la experimentación casera.

Aramendi Jauregui, P., Arburua Goienetxe, R. M., & Buján Vidales, K. (2017), en su artículo "El aprendizaje basado en la indagación en la enseñanza secundaria", realizaron un estudio en institutos de secundaria de San Sebastián (España) y Nantes (Francia), con el fin de conocer las percepciones del alumnado respecto al aprendizaje basado en la indagación.

A través de un enfoque descriptivo, los autores identificaron que los estudiantes valoran positivamente esta metodología, al destacar su funcionalidad para conectar el conocimiento con la vida real. Este enfoque fomenta la búsqueda autónoma de información y promueve el desarrollo de competencias emocionales. El estudio concluye que avanzar hacia una educación de calidad exige replantear el rol del docente y del estudiante, por esta razón se propone la indagación como eje central del proceso formativo.

### **2.1.2 Nacionales**

Bolaños, D., Portilla, Y., & Riascos, L. (2014), en su estudio titulado "Estrategia didáctica basada en la indagación para la enseñanza de las Ciencias Naturales y la Educación Ambiental, que promueva el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de grado quinto-dos de la Institución Educativa Municipal Liceo Central de Nariño sede tres Benavides", analizaron el impacto del aprendizaje basado en la indagación en la formación científica de los estudiantes de educación primaria.

La investigación se llevó a cabo con estudiantes de quinto grado en la Institución Educativa Municipal Liceo Central de Nariño sede tres Benavides, en la ciudad de Pasto, Nariño a través de un enfoque cualitativo y la metodología de investigación-acción, con el propósito de diseñar e

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

implementar estrategias didácticas que fomentaran la exploración, la experimentación y el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes, se identificó que las prácticas tradicionales de enseñanza limitaban la curiosidad y la capacidad de los estudiantes para formular preguntas y explicar fenómenos científicos a partir de su entorno.

Los resultados demostraron que el aprendizaje por indagación permitió mejorar las habilidades científicas fundamentales, como la observación, la formulación de hipótesis y la argumentación basada en evidencia. Además, se evidenció un mayor interés por parte de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental.

Este estudio es relevante para la presente investigación, ya que respalda la implementación de estrategias basadas en la indagación para fortalecer las competencias científicas en educación primaria, asimismo, destaca la importancia de diseñar experiencias experimentales contextualizadas, como los laboratorios domésticos, para incentivar el pensamiento crítico y la apropiación del conocimiento científico en los estudiantes.

Desde un enfoque más específico en la enseñanza de las ciencias naturales, Matallana Casas, L (2019), en su investigación titulada "La biodiversidad y la clasificación biológica. Una secuencia didáctica basada en el aprendizaje por indagación", tuvo como propósito indagar sobre el desarrollo de habilidades científicas y conceptuales en estudiantes de grado quinto de la Institución Educativa Las Villas, en el municipio de Soacha, para ello, diseñó e implementó una secuencia didáctica basada en el aprendizaje por indagación, con el fin de enseñar los conceptos de biodiversidad y clasificación biológica.

El estudio se enmarcó en un enfoque cualitativo de tipo descriptivo y utilizó la metodología de investigación-acción, lo que permitió reflexionar sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje y realizar ajustes en la estrategia didáctica, los resultados evidenciaron cambios significativos en las

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

ideas previas de los estudiantes, así como el fortalecimiento de habilidades científicas relacionadas con la indagación, la explicación y la comunicación de fenómenos naturales en función de sus intereses y su contexto.

Este estudio es relevante para la presente investigación, ya que demuestra la eficacia del aprendizaje por indagación para el desarrollo de competencias científicas en educación primaria. La implementación de una secuencia didáctica estructurada en torno a la exploración y el descubrimiento respalda la importancia de metodologías activas, como los laboratorios domésticos, en la enseñanza de las ciencias.

Por otra parte Ruiz Álvarez, Collazos Pinto y Paky (2018), en su investigación titulada "Las competencias científicas a través de la integración de áreas en primaria", analizaron cómo la integración de diferentes áreas del conocimiento, específicamente ciencias naturales y lenguaje, contribuye al desarrollo de competencias científicas en estudiantes de educación primaria., el estudio se llevó a cabo en leticia, amazonas la Institución Educativa INEM José Eustasio Rivera, con estudiantes de grado quinto, donde se implementó un currículo interdisciplinario para fortalecer la enseñanza de las ciencias a partir de estrategias basadas en la indagación.

La investigación, enmarcada en un enfoque cualitativo y bajo la metodología de investigación-acción, permitió diseñar e implementar actividades didácticas que promovieran la formulación de preguntas, la observación, la experimentación y la argumentación científica, los resultados evidenciaron que la enseñanza de las ciencias integrada con otras áreas mejora la comprensión de los fenómenos naturales, fomenta el pensamiento crítico y fortalece la capacidad de los estudiantes para aplicar el conocimiento en diferentes contextos, además, se observó un incremento en la motivación y el interés por la indagación, lo que generó un aprendizaje más significativo y autónomo.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

Este estudio es pertinente para la presente investigación, ya que respalda la importancia de metodologías activas en la enseñanza de las ciencias, al destacar la necesidad de conectar el aprendizaje científico con otras disciplinas, los hallazgos de Ruiz Álvarez, Collazos Pinto y Paky refuerzan la pertinencia del uso de estrategias experimentales, como los laboratorios domésticos, para fomentar la exploración y la construcción de conocimiento en los estudiantes de educación básica primaria, asimismo, la investigación resalta la relevancia de un enfoque interdisciplinario en la formación de competencias científicas, lo que se alinea con la propuesta de fortalecer estas habilidades a través de la indagación y la experimentación en contextos accesibles y cotidianos.

### ***2.1.3. Locales***

El aprendizaje basado en la indagación ha demostrado ser una estrategia efectiva para fortalecer las competencias científicas en distintos niveles educativos, desde la educación primaria hasta la secundaria, diferentes investigaciones han abordado este enfoque metodológico, de esta manera se evidencia su impacto en la formulación de preguntas, la experimentación y el desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes.

Arenas Mejía (2023), en su investigación titulada “El modelo de indagación en el ejercicio experimental, una propuesta didáctica para el fortalecimiento de las competencias científicas en estudiantes de segundo grado de una institución educativa oficial de Bucaramanga” tuvo como propósito determinar la incidencia del modelo de indagación en el fortalecimiento de las competencias científicas mediante el diseño y aplicación de una secuencia didáctica basada en el ejercicio experimental, la investigación se llevó a cabo en Bucaramanga con 41 estudiantes del grado 2-03, conformado por niñas de entre 7 y 8 años, provenientes del Área Metropolitana.

A través de un enfoque cualitativo y la metodología de Investigación Acción, la autora evidenció que la implementación de estrategias basadas en la indagación contribuyó al desarrollo

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

de habilidades científicas fundamentales, tales como la formulación de preguntas, la observación sistemática, la explicación de fenómenos y la aplicación del conocimiento científico en contextos reales, además, el estudio resaltó el impacto positivo en el interés de las estudiantes por la experimentación y el trabajo colaborativo, y a su vez demostró que estas estrategias aumentan la curiosidad de los niños, fortalecen su capacidad para formular preguntas, realizar observaciones, generar predicciones y comprobarlas mediante la experimentación.

Este estudio resulta pertinente para la presente investigación, ya que respalda el uso del modelo de indagación como una estrategia efectiva para el fortalecimiento de las competencias científicas en educación primaria, su enfoque en el ejercicio experimental y el desarrollo de habilidades como la formulación de preguntas, la observación sistemática y la explicación de fenómenos coincide con los objetivos de esta investigación, que busca potenciar dichas competencias mediante la experimentación en laboratorios domésticos, además, los hallazgos de Arenas Mejía evidencian el impacto positivo de la indagación en el interés y la curiosidad de los estudiantes, lo que refuerza la pertinencia de implementar metodologías activas que promuevan la exploración y el aprendizaje autónomo en ciencias.

Entorno con esta misma línea, Flórez Villamizar y Morales Barba (2007), en su investigación titulada ¿Cómo desarrollar competencias científicas por medio de las experiencias discrepantes?, tuvo como propósito analizar el impacto de las experiencias discrepantes en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de educación secundaria. Se hace énfasis en la importancia de la confrontación de ideas previas con situaciones inesperadas para fomentar la observación, la formulación de hipótesis, la experimentación y la argumentación científica. La investigación se desarrolló en el Instituto Nacional de Enseñanza Media Diversificada Custodio

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

García Rovira (INEM) de Bucaramanga, con estudiantes de los grados 7-08 y 8-04, pertenecientes a un estrato socioeconómico medio y con edades entre los 11 y 15 años.

El estudio se basó en la metodología de investigación-acción, al permitir que los docentes reflexionaran sobre su práctica educativa y realizar ajustes progresivos en las estrategias didácticas para mejorar el aprendizaje de los estudiantes, se implementaron experiencias discrepantes como herramienta para promover el pensamiento crítico y la argumentación científica. Se evidencia cómo los estudiantes reconstruyen su conocimiento científico a partir de la experimentación y la validación empírica. Los resultados demostraron que las experiencias discrepantes contribuyen significativamente al desarrollo del pensamiento crítico y fortalecen habilidades científicas fundamentales, tales como la formulación de preguntas, la observación sistemática y la argumentación basada en datos.

Este estudio resulta pertinente para la presente investigación, al demostrar que la confrontación de ideas previas con situaciones inesperadas puede ser una estrategia efectiva para fortalecer las competencias científicas en educación básica, su enfoque basado en la experimentación y la argumentación científica respalda la importancia de metodologías activas, como los laboratorios domésticos, en el desarrollo de habilidades científicas y en la promoción de un aprendizaje significativo.

En el contexto de la educación secundaria, Cepeda Quintana (2018), en su investigación titulada "Modelo de indagación en la enseñanza de la química y la formación de competencias científicas en estudiantes de grado 11 de una Institución Educativa Oficial de Bucaramanga", tuvo como propósito analizar la incidencia del modelo de indagación en el desarrollo de competencias científicas en la enseñanza de la química, la investigación se llevó a cabo en una institución

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

educativa oficial de Bucaramanga con un grupo de 24 estudiantes de grado 11°, compuesto por 4 mujeres y 20 hombres, con edades entre los 16 y 18 años.

El estudio se fundamentó en la metodología de investigación-acción y utilizó estrategias basadas en la indagación para fortalecer el pensamiento científico en los estudiantes, los resultados evidenciaron que la implementación del modelo de indagación permitió mejorar las habilidades para la formulación de preguntas, el análisis crítico de datos y la argumentación científica en el contexto de la enseñanza de la química. Asimismo, se destacó el impacto positivo de estas estrategias en la motivación y el interés de los estudiantes por el aprendizaje de las ciencias.

Este estudio aporta a la presente investigación al demostrar que el uso del aprendizaje basado en la indagación favorece el desarrollo de competencias científicas, en particular en contextos de educación secundaria aplicación de estrategias de indagación en la enseñanza de la química respalda la importancia de diseñar actividades experimentales, como los laboratorios domésticos, para fortalecer el pensamiento crítico y la apropiación del conocimiento científico en estudiantes de educación básica.

### **2.2 Marco teórico**

#### ***2.2.1 Competencias Científicas***

En los últimos años, el enfoque por competencias ha transformado la concepción del proceso educativo, al proponer la superación de modelos tradicionales centrados exclusivamente en la transmisión de contenidos. Desde esta perspectiva, la educación basada en competencias busca la formación integral del estudiante, orientada al desarrollo de capacidades que le permitan actuar de manera eficaz, ética y autónoma frente a los desafíos del mundo actual.

En este sentido, Argudín, Y (2015) plantea que educar desde un enfoque de competencias consiste en preparar a las personas para que integren de manera efectiva sus saberes, destrezas,

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

actitudes y valores, permitiéndoles afrontar con éxito y responsabilidad los distintos retos que surgen en su vida cotidiana, social y laboral.

Esta perspectiva implica que el aprendizaje debe ser significativo, contextualizado y orientado a la resolución de problemas, al promover en los estudiantes no solo el saber, sino también el saber hacer y el saber ser. Así, el desarrollo de competencias científicas no solo involucra la adquisición de conceptos teóricos, sino también la capacidad para aplicarlos en situaciones prácticas, interpretar evidencias y comunicar resultados de forma crítica y responsable.

Las competencias científicas ocupan un lugar central en la enseñanza de las ciencias naturales, ya que permiten a los estudiantes comprender el mundo natural, formular explicaciones basadas en evidencia y tomar decisiones informadas en contextos cotidianos, de acuerdo con la OCDE (2023), una persona científicamente competente es aquella que puede identificar cuestiones científicas, explicar fenómenos de forma comprensible y utilizar pruebas científicas para tomar decisiones.

En el contexto colombiano, el Ministerio de Educación Nacional de Colombia, a través de los Lineamientos Curriculares de Ciencias Naturales (1998), plantea que la enseñanza de las ciencias debe orientarse al desarrollo de competencias científicas que permitan a los estudiantes comprender su entorno, formular preguntas, buscar explicaciones y tomar decisiones fundamentadas; por tanto, se promueve una enseñanza activa y participativa que fomente la curiosidad, la argumentación y la indagación como ejes esenciales del aprendizaje

El fortalecimiento de las competencias científicas en la educación básica implica promover en los estudiantes un conjunto de habilidades que van más allá de la simple adquisición de conocimientos teóricos, se trata de favorecer procesos de observación, experimentación,

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

formulación de hipótesis, interpretación de datos y comunicación de resultados, al permitir que los estudiantes construyan explicaciones fundamentadas sobre fenómenos naturales.

Coronado Borja y Arteta Vargas (2015) destacan que para desarrollar competencias científicas en Ciencias Naturales es necesario que los docentes propicien situaciones de aula donde los estudiantes puedan interactuar con fenómenos reales, realizar observaciones sistemáticas, experimentar, formular inferencias, plantear explicaciones tentativas y comunicar sus ideas de manera argumentada, de esta forma, se transita de una enseñanza tradicional basada en la memorización de contenidos a una centrada en la construcción activa del conocimiento y en el fortalecimiento de habilidades investigativas.

En este sentido, el docente debe diseñar ambientes de aprendizaje que favorezcan la formulación de preguntas, el planteamiento de hipótesis, la recolección y análisis de datos, y la comunicación de resultados, esto supone integrar estrategias como proyectos de investigación escolar, experimentación con recursos accesibles, análisis de situaciones problemáticas cotidianas y la utilización de metodologías activas como el aprendizaje basado en problemas o la indagación guiada.

A partir de los planteamientos anteriores, se precisan de manera específica las competencias científicas que orientan el presente estudio y cómo se comprenden dentro del marco de la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica primaria. En este sentido, se toma como referente el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2025) para desarrollar la conceptualización de cada una de las competencias científicas evaluadas en la Prueba Saber 5°: Uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación.

La competencia uso comprensivo del conocimiento científico se refiere a la capacidad del estudiante para aplicar conceptos, modelos y explicaciones propias de las ciencias naturales en la

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

interpretación y comprensión de situaciones relacionadas con el mundo natural y el entorno físico. Esta competencia implica que el estudiante sea capaz de reconocer, comparar y clasificar seres vivos, sistemas, materiales, objetivos y entornos a partir de sus características, funciones, usos o propiedades, a través del uso de criterios previamente establecidos. También, involucra la identificación y aplicación de leyes, modelos y conceptos científicos que permiten realizar inferencias y establecer relaciones entre variables, con el fin de explicar fenómenos y comprender la dinámica de los sistemas en situaciones problemáticas concretas.

La competencia de explicación de fenómenos se orienta al desarrollo de la capacidad del estudiante para comprender y describir como ocurren los fenómenos naturales y las situaciones o problemáticas ambientales, a partir del establecimiento de relaciones causales sustentadas en leyes, teorías, modelos y conceptos propios de las ciencias naturales. Esta competencia implica que el estudiante no solo reconozca los fenómenos, sino que logre interpretarlos y explicarlos mediante el uso de distintos tipos de sistemas y estructuras. En este sentido, el estudiante evalúa la validez, admisibilidad y aceptabilidad de sus explicaciones y propuestas de solución, apoyándose en conocimientos científicos que le permiten justificar sus afirmaciones, contrastarlas con evidencias y dar sentido a los fenómenos observados desde una perspectiva crítica y reflexiva.

La competencia de indagación es la capacidad de formular preguntas y explicaciones a partir de información científica disponible, así como de diseñar, evaluar y proponer procedimientos experimentales adecuados para responder a interrogantes o contrastar hipótesis en contextos naturales y ambientales. Esta competencia involucra que el estudiante reconozca que las explicaciones científicas sobre los seres vivos, los sistemas, los procesos y los fenómenos naturales se fundamentan en evidencias y pueden modificarse a la luz de nuevos hallazgos. Además, esta competencia incluye el uso de instrumentos y formatos apropiados para la recolección,

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

sistematización y análisis de datos, así como la comunicación de resultados mediante diversas formas de representación, lo que permite al estudiante construir conclusiones, argumentar sus hallazgos y participar activamente en procesos de investigación escolar.

### ***2.2.2 Aprendizaje basado en la Indagación***

El Aprendizaje Basado en la Indagación (ABI) ha emergido como una estrategia pedagógica fundamental en la enseñanza de las ciencias, en respuesta a la necesidad de formar estudiantes críticos, autónomos y capaces de construir conocimientos a partir de su interacción activa con el entorno. Este enfoque promueve que los estudiantes se involucren directamente en el planteamiento de preguntas, la búsqueda de explicaciones y la resolución de problemas, lo cual favorece un aprendizaje significativo y contextualizado. A través de la indagación, se busca fortalecer competencias científicas esenciales para la vida, tales como la observación, la experimentación, el análisis de evidencias y la comunicación de resultados, al integrar conocimientos, habilidades y actitudes de manera articulada.

El Ministerio de Educación Nacional (1998), en sus Lineamientos Curriculares para Ciencias Naturales, resalta que la indagación constituye uno de los pilares fundamentales para el desarrollo de competencias científicas, ya que no solo facilita la comprensión de los fenómenos del mundo natural, sino que también promueve en los estudiantes la capacidad de proponer hipótesis basadas en la observación de su entorno, al tiempo que impulsa el diseño de estrategias experimentales para su comprobación; en este sentido, la indagación favorece el fortalecimiento del pensamiento crítico, la interpretación rigurosa de evidencias y la toma de decisiones fundamentadas, lo cual resulta esencial para formar ciudadanos capaces de analizar su realidad de manera reflexiva, actuar de forma responsable y participar activamente en la construcción de soluciones a problemáticas de su contexto.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

Desde una perspectiva didáctica, el ABI se alinea con enfoques constructivistas que reconocen al estudiante como un sujeto activo en la construcción del conocimiento, mientras que el docente asume el rol de mediador que guía, cuestiona y orienta el proceso educativo hacia la reflexión y la comprensión profunda de los conceptos científicos.

Esto implica que el aprendizaje se construye a partir de la experiencia directa, la interacción con el entorno y la necesidad de resolver situaciones auténticas que promueven la formulación de preguntas, el análisis de evidencias y la validación de hipótesis.

En coherencia con este enfoque, Pedaste et al. (2015) proponen un modelo del ABI estructurado en cinco fases interrelacionadas: Orientación, conceptualización, investigación, conclusión y discusión, las cuales permiten organizar el proceso de enseñanza aprendizaje de manera progresiva y sistemática. La fase de orientación busca despertar el interés y activar los saberes previos; la fase de conceptualización promueve la formulación de preguntas y la construcción de hipótesis; la fase de investigación implica la experimentación y la recolección de datos; la fase de conclusión favorece el análisis de resultados y la elaboración de explicaciones; y por último la fase de discusión permite la socialización, contrastación y validación colectiva del conocimiento construido.

En consecuencia, el conocimiento deja de concebirse como una verdad estática para convertirse en un proceso dinámico y colaborativo que se nutre de la curiosidad, el diálogo y la interpretación crítico. El ABI no solo favorece el desarrollo de competencias cognitivas, científicas y comunicativas, sino que también fomenta valores como la cooperación, la responsabilidad compartida y la participación activa, lo cual lo convierte en una alternativa pedagógica pertinente para consolidar una educación en ciencias más crítica, contextualizada y transformadora.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

Por lo tanto, el aprendizaje basado en la indagación se constituye en un enfoque metodológico pertinente para la educación básica primaria, al favorecer el desarrollo de competencias científicas, mediante experiencias activas, contextualizadas y centradas en el estudiante, aspecto que fundamenta su elección como eje metodológico del presente estudio.

### ***2.2.3 Laboratorios domésticos***

El uso de laboratorios domésticos se ha consolidado como una estrategia pedagógica valiosa para fortalecer las competencias científicas de los estudiantes, especialmente al ofrecerles la oportunidad de explorar y experimentar con recursos accesibles en su entorno cercano. Esta aproximación didáctica permite que los estudiantes realicen experimentos sencillos al utilizar materiales comunes del hogar o del contexto inmediato, lo cual facilita una conexión directa, concreta y vivencial con los conceptos científicos. En este escenario, la experimentación cobra un papel central en el aprendizaje de las ciencias naturales, al permitir la interacción directa con fenómenos reales, la formulación de hipótesis, la observación sistemática de resultados y la construcción de explicaciones basadas en evidencias.

En misma línea, los laboratorios escolares que emplean materiales accesibles y cotidianos, aunque no necesariamente se desarrollen en el hogar, se constituyen en una estrategia didáctica eficaz para promover la comprensión de conceptos científicos desde una perspectiva activa y significativa. De este modo, se posibilita la adaptación de las prácticas experimentales a contextos reales, sin depender de recursos sofisticados o costosos, lo cual contribuye a incrementar el acceso a experiencias científicas y a reducir las brechas de participación en el aprendizaje de las ciencias dentro del entorno escolar.

Desde esta perspectiva, los laboratorios domésticos se constituyen como una alternativa pedagógica pertinente que sitúa al estudiante como protagonista de su propio proceso de

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

aprendizaje, al partir de su realidad inmediata y de sus saberes previos. Di Mauro et al. (2015) destacan que es imprescindible diseñar materiales y actividades acordes al punto de partida de los niños, al considerar sus intereses y su contexto cotidiano. En consecuencia, los laboratorios que emplean recursos accesibles no solo favorecen la apropiación de conceptos científicos, sino que también promueven el desarrollo de la autonomía, el pensamiento crítico y la capacidad para formular explicaciones sustentadas en la observación y la experiencia directa.

Esta articulación entre la experiencia vivencial del aprendizaje y el conocimiento científico formal fortalece el vínculo entre la escuela y la vida cotidiana, lo cual permite que los estudiantes contextualicen los contenidos científicos y apliquen sus aprendizajes en situaciones reales. De esta manera, se potencia la comprensión profunda de los conceptos, se mejora la capacidad para analizar fenómenos naturales y se propicia una educación más inclusiva, dado que estas actividades no requieren de infraestructura especializada, sino de creatividad pedagógica y el aprovechamiento del entorno disponible.

Desde el punto de vista del desarrollo cognitivo, este enfoque favorece el fortalecimiento de habilidades científicas esenciales, tales como la observación, la formulación de hipótesis y el análisis de resultados. A su vez, estimula el pensamiento crítico y la autonomía, al permitir que los estudiantes asuman un rol activo en su proceso de aprendizaje, lo que les otorga un mayor sentido de pertenencia y control sobre su proceso formativo. Esta experiencia no solo contribuye al fortalecimiento de sus conocimientos en ciencias naturales, sino que también los prepara para enfrentar situaciones cotidianas mediante la aplicación del razonamiento lógico y el análisis de datos, habilidades transferibles que contribuyen a su formación integral como ciudadanos críticos y reflexivos.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

Estas ideas se ven reforzadas por las orientaciones del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2020), las cuales promueven el desarrollo de aprendizajes activos y autónomos, al reconocer al estudiante como protagonista en su proceso de aprendizaje. En este sentido, la implementación de laboratorios domésticos resulta especialmente significativa en contextos vulnerables o en situaciones de emergencia educativa, como las vividas durante la pandemia, en las que el acceso a laboratorios escolares tradicionales se vio limitado o suspendido.

Finalmente, cuando estos espacios de experimentación se articulan con metodologías activas como el Aprendizaje Basado en la Indagación, se fortalece una formación científica más sólida y autónoma. Los estudiantes no solo desarrollan habilidades prácticas y cognitivas vinculadas con la experimentación, sino que también se involucran en procesos de reflexión crítica que les permiten construir explicaciones fundamentadas a partir de evidencias empíricas. Por lo tanto, esta articulación entre recursos accesibles y enfoques centrados en el estudiante favorece la construcción de aprendizajes significativos, pertinentes y contextualizados, lo cual promueve una educación científica más equitativa e inclusiva, especialmente en la educación básica primaria, donde el contacto con experiencias concretas es esencial para el desarrollo de competencias científicas.

### **Capítulo 3. Diseño metodológico**

### **3. 1. Método de la investigación.**

La presente investigación se enmarca en un enfoque cualitativo, el cual permite observar, comprender e interpretar fenómenos que se presentan en los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro del contexto educativo. Este enfoque se orienta en la comprensión de realidades sociales desde la perspectiva de los actores involucrados, con el propósito de analizar los significados que emergen de dichas experiencias. En este sentido la investigación posibilita “comprender la lógica de los caminos, que se han construido para producir, intencionada y metódicamente conocimiento sobre ellos” (Sandoval, 2002).

Desde esta perspectiva, las ciencias naturales se conciben como un campo del saber en el que el conocimiento se construye a través de procesos de indagación, observación y análisis sistemático de los fenómenos, aspectos que guardan coherencia con el enfoque cualitativo adoptado en esta investigación. Así, el estudio busca comprender como se desarrollan los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, así como las percepciones que emergen de la práctica pedagógica, con el fin de interpretarlas y transformarlas de manera reflexiva.

En este marco, la investigación se orienta a comprender como las prácticas pedagógicas, analizadas desde la reflexión sistemática y con la participación de la comunidad educativa, posibilitan procesos de autorreflexión e interpretación que contribuyen a la transformación de la realidad educativa y del contexto social desde una mirada holística. Lo cual implica, no sólo la reflexión crítica de las acciones sino también el estudio de la realidad que emerge en la comunidad para “tomar decisiones que les permitan mejorar las limitaciones que puedan tener en la vida cotidiana” (Loza et al, 2020)

En coherencia con lo anterior, la investigación-acción se constituye en un enfoque metodológico pertinente, ya que permite articular la reflexión crítica sobre la práctica educativa

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

con la transformación consciente de la misma. Desde la perspectiva de Elliot (1990), la investigación-acción se concibe como un proceso cíclico y reflexivo en el que los docentes analizan de manera sistemática su práctica educativa, a partir de situaciones concretas del aula, con el propósito de transformarlas de forma crítica y fundamentada. Este enfoque no se limita a la comprensión o descripción de los fenómenos educativos, sino que promueve la intervención reflexiva orientada a mejorar las condiciones de enseñanza y aprendizaje, en coherencia con principios éticos y educativos, mediante un proceso de construcción de conocimiento en la acción, en el cual los docentes asumen el rol de investigadores de su propia práctica.

En esta misma línea, Latorre (2005) señala que la investigación-acción no solo busca resolver problemas concretos del aula o de la institución educativa, sino también pretende empoderar a los participantes, permitiéndoles construir un conocimiento situado, práctico y útil para su propio contexto. El autor hace énfasis en el carácter participativo y emancipador de este enfoque, al destacar que los actores educativos (Docentes, estudiantes, comunidades) se convierten en protagonistas de los procesos de investigación e intervención, con el fin de transformar sus realidades de manera consciente, sistemática y reflexiva.

Asimismo, Latorre destaca que la investigación-acción implica una estructura cíclica compuesta por varias fases interrelacionadas, a través de las cuales el docente-investigador transforma su práctica de manera crítica y reflexiva. Estas fases son: El plan de acción, la acción, la observación y la reflexión. En la fase de planificación de la acción, en la cual se identifica y delimita el problema o foco de investigación, a partir de una necesidad detectada en el contexto educativo. En esta etapa, el docente-investigador tiene claridad sobre los aspectos que desea mejorar y sobre cómo pretende hacerlo, a través de la formulación de preguntas orientadoras que faciliten el enfoque del problema.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

Posteriormente, se realiza un diagnóstico que permite describir y analizar la situación actual, con el propósito de obtener evidencias que sirvan como punto de partida y como referencia para comparar los resultados obtenidos tras la implementación del plan de acción. Posteriormente, se formula la hipótesis de la acción, correspondiente al momento en que se plantea el cambio o mejora que se desea introducir en la práctica profesional, con base en el análisis del problema previamente diagnosticado. Esta etapa representa un momento decisivo del proceso, ya que implica la elaboración de una propuesta concreta, la cual orienta la intervención del docente-investigador y plantea cómo determinadas estrategias podrían generar transformaciones positivas en el contexto educativo.

En un segundo momento, se lleva a cabo la acción, la cual adquiere un papel central, ya que compone el eje central de la investigación de acción, esta consiste en la implementación de las actividades o estrategias previamente planificadas. En esta fase, el docente ejecuta la propuesta pedagógica dentro del aula con base en el problema identificado y las metas trazadas. Se trata de una acción deliberada, reflexiva y desarrollada en tiempo real, que está sujeta a una observación sistemática, lo cual permite registrar información relevante y contextualizada que servirá posteriormente como base para la reflexión crítica sobre los efectos y alcances de la intervención.

En un tercer momento se desarrolla la fase de observación que implica registrar sistemáticamente no solo los resultados visibles de la acción, sino también las condiciones en las que esta se ejecuta, los efectos previstos e imprevistos, así como las dinámicas que emergen en el contexto educativo. El propósito de esta fase es recolectar información detallada sobre lo que ocurre durante la implementación del plan de acción, con el fin de analizar el proceso y recopilar evidencias significativas que permitan orientar, sustentar o contrastar los propósitos del docente-investigador.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

Finalmente, en un cuarto momento, se da la reflexión, etapa en la que se analizan los datos obtenidos, se valoran los resultados de la intervención y se emiten juicios críticos sobre el proceso. Esta última fase es fundamental, ya que permite ajustar las estrategias, comprender mejor el fenómeno estudiado y proyectar nuevas acciones. Esto permite una mejora continua, ya que cada ciclo de investigación genera aprendizajes que alimentan y enriquecen los siguientes, lo cual favorece una práctica educativa más reflexiva, crítica y transformadora.

### **3.2. Población participante.**

La presente investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo, con el apoyo del método de investigación-acción, por lo cual los participantes fueron seleccionados intencionalmente, con base en el contexto educativo en el que se implementó la propuesta pedagógica.

La población de estudio estuvo conformada por estudiantes de tercer grado del primer nivel de educación básica primaria de la Institución Educativa Técnica Dámaso Zapata, ubicada en la ciudad de Bucaramanga. Para efectos de esta investigación, se trabajó con una muestra intencional de 38 estudiantes de grado tercero, 20 niñas y 18 niños, con edades comprendidas entre 8 y 9 años. Estos estudiantes participaron activamente en el desarrollo de las actividades durante las distintas fases del proceso investigativo.

La selección de este grupo se fundamentó en que los estudiantes se encuentran en una etapa del desarrollo cognitivo y actitudinal propicia para el fortalecimiento de competencias científicas mediante estrategias de aprendizaje activo y procesos de indagación, que favorecen la curiosidad, la exploración y la construcción de explicaciones sobre los fenómenos naturales.

El escenario principal de la investigación fue en el aula de Ciencias Naturales, durante su horario regular de clases, donde se desarrollaron las actividades diseñadas para el fortalecimiento

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

de las competencias científicas. De manera complementaria, se utilizaron espacios alternos dentro de la institución, como el patio escolar y zonas verde, con el fin de realizar experiencias experimentales acordes con el contexto y las características de la propuesta pedagógica.

Asimismo, participó la docente-investigadora, quien asumió un rol activo como mediadora del proceso de enseñanza-aprendizaje y como observadora crítica durante cada una de las fases de la investigación.

### **3.3. Técnicas e Instrumentos.**

En el presente apartado se describen las técnicas e instrumentos utilizados para el desarrollo de la investigación, los cuales permitieron recopilar información pertinente, confiable y suficiente para dar respuesta a los objetivos planteados. En este sentido, las técnicas empleadas son:

#### ***Observación no participante:***

La observación no participante constituye una técnica de recolección de información en la que el investigador se mantiene como observador externo, sin intervenir directamente en las actividades desarrolladas por los participantes. Según Mantilla, Gómez & Zuta (2022) “en la observación no participante está la posibilidad del investigador por observar a otro docente o el desarrollo del trabajo de los estudiantes sin su intervención”,

En esta investigación, la observación no participante fue utilizada durante la fase inicial de la investigación, correspondiente a la detección del problema según el modelo de Investigación-Acción propuesto por Latorre (2005), esta técnica se aplicó durante cinco sesiones y permitió registrar de manera sistemática y objetiva el nivel inicial de desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de tercer grado de la Institución Educativa Técnica Dámaso Zapata, sin intervenir en el desarrollo habitual de las clases.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

El propósito principal de estas observaciones consistió en identificar las fortalezas y debilidades relacionadas con las competencias científicas. Para ello, se emplearon formatos de observación estructurada y diarios de campo, los cuales permitieron documentar el comportamiento, las interacciones y las respuestas de los estudiantes en situaciones de aprendizaje cotidiano. Esta técnica se relaciona directamente con el primer objetivo específico de la investigación: identificar los niveles inicial de competencias científicas de los estudiantes y establecer una línea base que guiara el diseño de la propuesta de intervención.

### *Observación participante*

La observación participante es una técnica cualitativa de investigación que se caracteriza por la recolección sistemática de información en el contexto natural donde ocurren los fenómenos sociales o culturales. De acuerdo con Sanjuán Núñez (2019), esta modalidad implica la participación activa en la dinámica del grupo, lo cual permite una comprensión más profunda de las interacciones y procesos que se desarrollan en el aula.

Durante la fase de implementación de la acción, se empleó la observación participante, en esta etapa, la docente en formación inicial asumió un rol activo dentro del proceso educativo, al interactuar con los estudiantes para así facilitar las estrategias de aprendizaje basado en la indagación previamente planificadas.

Esta técnica permitió registrar en que los estudiantes movilizaron sus conocimientos, habilidades y actitudes en contextos de experimentación e indagación, así como sus respuestas frente a las actividades diseñadas fortalecer las competencias científicas. Para el registro de la información se utilizaron listas de cotejo, diarios de campo y talleres de investigación, los cuales permitieron documentar tanto los avances como las dificultades observadas durante la intervención. La observación participante se relaciona principalmente con el tercer objetivo

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

específico: implementar estrategias de aprendizaje basado en la indagación para el fortalecimiento de las competencias científicas.

### ***Red semántica natural.***

La red semántica natural se empleó como una técnica de análisis cualitativo orientada a identificar, organizar y representar las relaciones conceptuales establecidas por los estudiantes en torno a la temática de la energía. De acuerdo con Vera-Noriega, Pimentel y Batista de Albuquerque (2025), las redes semánticas naturales constituyen una técnica que permite representar los significados y relaciones que los sujetos construyen sobre un tema a partir de sus propias producciones, lo que facilita el reconocimiento de la organización del conocimiento desde la perspectiva de los participantes. En este sentido, su uso resulta especialmente pertinente para comprender las representaciones cognitivas de los estudiantes en contextos educativos.

En esta investigación, la red semántica natural se construyó a partir del análisis sistemático de los mapas mentales elaborados por los estudiantes, los cuales funcionaron como instrumento de recolección de información. A partir de dichas producciones gráficas y escritas, los conceptos más recurrentes y las relaciones establecidas entre ellos, lo que se posibilitó la definición de categorías emergentes tales como concepto de energía, tipos de energía, fuentes de energía, usos de la energía y propiedades de la energía.

El análisis se realizó mediante el cálculo del peso semántico de cada concepto, determinado por su frecuencia de aparición en los mapas mentales. Este procedimiento permitió establecer la relevancia conceptual de cada término dentro del discurso colectivo del grupo y diferenciar los nodos principales de los nodos periféricos dentro de la red semántica natural.

Y los instrumentos que apoyan estas técnicas son:

### ***Diario de campo***

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

El diario de campo se empleó como un instrumento cualitativo fundamental para registrar de forma sistemática y reflexiva las experiencias, percepciones y acontecimientos relevantes ocurridos durante la implementación de la propuesta didáctica. En el marco de la investigación-acción, este recurso permitió documentar las observaciones directas, los comportamientos de los estudiantes, las interacciones en el aula, así como las impresiones del investigador frente a las respuestas pedagógicas obtenidas.

### ***Protocolo de observación***

El protocolo de observación se diseñó a partir de una rejilla de observación estructurada, con el propósito de identificar y valorar el nivel de desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes del primer nivel de educación básica primaria durante las sesiones de Ciencias Naturales. Este instrumento estuvo compuesto por una serie de estándares organizados en cuatro dimensiones: formulación de preguntas científicas, observación e identificación de fenómenos, anticipación y comprobación de resultados, y explicación y comunicación de ideas científicas.

Adicionalmente, el protocolo incluyó aspectos contextuales del ambiente de aula, como la organización del aula, el uso del mobiliario, las condiciones de iluminación y ventilación, la claridad en la presentación de los objetivos, la coherencia de la secuencia didáctica y la promoción del diálogo y la participación. También, se valoraron aspectos relacionados con la enseñanza del contenido, la actitud docente, el lenguaje empleado, la participación y la motivación de los estudiantes, y el uso pertinente de recursos y materiales, incluidos recursos TIC.

### ***Matriz de análisis***

La matriz de análisis se empleó como un instrumento de apoyo a la técnica de redes semánticas naturales, con el propósito de sistematizar, organizar y profundizar el análisis de la información obtenida a partir de los mapas mentales elaborados por los estudiantes. Este

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

instrumento permitió registrar de manera estructurada los conceptos identificados en las producciones de los estudiantes, así como las relaciones establecidas entre ellos.

La matriz se construyó a partir del análisis concepto por concepto de los mapas mentales, los cuales sirvieron como fuente primaria de información para la elaboración de la red semántica natural. En ella se consignaron aspectos como el concepto identificado, su frecuencia de aparición, el peso semántico, el tipo de relación establecida con otros conceptos y las competencias científicas, entre ellas el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación.

### **Tabla 1.**

*Técnicas e instrumentos utilizados en la investigación*

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos</b>
La observación no participante	Protocolo de observación
La observación participante	Diario de campo
Red semántica natural	Matriz de análisis

*Nota.* La presente tabla detalla las técnicas e instrumentos empleados durante las diferentes fases de la investigación-acción

### **3.4. Descripción del Proceso metodológico.**

La investigación se desarrolló desde un enfoque cualitativo, apoyado en la metodología de Investigación-Acción, propuesto por Latorre (2005), quien plantea este método como una vía para transformar la práctica educativa a partir de una reflexión crítica, sistemática y contextualizada por parte del docente-investigador. Esta metodología se ajustó adecuadamente a los objetivos planteados en esta investigación, ya que permitió abordar las problemáticas reales del aula mediante un proceso cíclico de plan de acción, acción, observación y reflexión.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

En este sentido, la investigación se orientó al fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes del primer nivel de educación básica primaria, a partir de necesidades concretas identificadas en el contexto escolar. Para ello, se diseñó e implementó un plan de acción pedagógico, cuyas fases de observación y reflexión no solo permitieron recoger información valiosa sobre el desarrollo de las actividades, sino también analizar críticamente su impacto, ajustarlas según las evidencias recolectadas y mejorar de forma continua las estrategias de enseñanza-aprendizaje, lo cual enriquece así la praxis docente.

En cuanto a la validez del estudio, esta se sustentó en la triangulación de múltiples fuentes de información, entre ellas las observaciones en el aula, los registros escritos del investigador a través de los diarios de campo, las producciones generadas por los estudiantes y los registros fotográficos de las actividades. Esta variedad de evidencias favoreció una comprensión más completa y contrastada del fenómeno educativo en estudio. A su vez, la validez de la investigación se garantizó al desarrollar la investigación en un contexto real y auténtico de los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro del aula, al no intervenir en las condiciones reales del aula y las dinámicas escolares propias del grupo participante. Además, la participación del docente en formación como investigador proporcionó una perspectiva profunda y contextualizada, que permitió ajustar de manera flexible las estrategias implementadas y reflexionar críticamente sobre su efectividad, con la finalidad de asegurar la coherencia interna del estudio y su pertinencia en el ámbito educativo.

En este sentido, y a manera de orientación por lo estipulado por Latorre (2005) en su propuesta de Investigación-Acción, el proceso metodológico de la presente investigación se estructuró en cuatro fases principales: plan de acción, acción, observación y reflexión desarrolladas durante un periodo de aproximadamente de 10 semanas.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

A continuación, se describen en detalle las fases del proceso y las acciones desarrolladas en cada una:

### ***Fase 1: Plan de acción***

En un primer momento, se desarrolló la fase de planificación de la acción, cuyo propósito fue identificar y delimitar el problema educativo a partir de las necesidades observadas en el contexto escolar. En el marco de esta investigación, se tomó como base la necesidad del fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes del primer nivel de educación básica primaria de la Institución Educativa Técnica Dámaso Zapata. para así, comprender la situación de partida y establecer una línea base que orientara la posterior intervención. Esta fase se llevó a cabo durante cinco sesiones de observación no participante, distribuidas en el horario habitual del área de Ciencias Naturales, que cuenta con una intensidad horaria de tres horas semanales.

Durante el desarrollo de las sesiones se observaron y analizaron aspectos clave del desempeño de los estudiantes en relación con las competencias científicas definidas por Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2025), específicamente el uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos y la indagación. Dichas competencias sirvieron como referentes para interpretar las acciones, producciones y argumentaciones de los estudiantes a lo largo de las actividades propuestas.

Asimismo, esta fase incluyó la formulación de la hipótesis de acción, entendida como la propuesta de mejora que se buscó introducir en la práctica docente. En este caso, se analizaron los resultados obtenidos en el diagnóstico para diseñar una secuencia didáctica coherente con el nivel de los estudiantes y con los principios del aprendizaje basado en la indagación. En esta etapa, se

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

seleccionaron estrategias pedagógicas pertinentes, se organizaron las actividades experimentales y se definieron los recursos, tiempos y criterios de evaluación.

La secuencia didáctica incluyó actividades que fomenten el fortalecimiento de las competencias científicas como lo son la formulación de preguntas, la exploración activa, la comunicación de ideas y la reflexión crítica. Además, se validará la propuesta con docentes del área para asegurar su pertinencia y factibilidad dentro del contexto escolar.

### ***Fase 2: Acción***

Esta fase se implementó a lo largo de cinco sesiones de aula diseñadas bajo el enfoque del aprendizaje basado en la indagación basado en el modelo propuesto por Pedaste et al (2015), el cual estructura el proceso de aprendizaje en cinco fases: orientación, conceptualización, investigación, conclusión y discusión. Cada sesión fue planificada con el objetivo de fortalecer las competencias científicas de los estudiantes del primer nivel de educación básica primaria. Las actividades diseñadas buscaron promover el desarrollo de habilidades tales como la formulación de preguntas, la observación sistemática, la planificación y ejecución de experimentos sencillos, la interpretación de resultados y la construcción de explicaciones sustentadas en la evidencia. En la siguiente tabla 2 se presenta la organización general de las sesiones implementadas.

Durante esta fase, la docente en formación inicial asumió un rol activo y mediador, al facilitar experiencias de aprendizaje que involucraron a los estudiantes en procesos investigativos reales, desde su contexto cotidiano. Asimismo, se propició un ambiente que fomentó la participación, el cuestionamiento, la argumentación y el trabajo colaborativo, en coherencia con los principios del enfoque por competencias y con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional en torno al desarrollo del pensamiento científico en la educación básica.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

**Tabla 2**

*Estructura de las sesiones de intervención según el ciclo de indagación de Pedaste et al. (2015).*

Sesión	Fase del ABI	Descripción de la acción en el aula
1	Orientación	Situación problema, preguntas generadoras.
2	Conceptualización	Formulación de hipótesis, introducción de conceptos científicos
3	Investigación	Experimento, exploración, recolección de datos
4	Conclusión	Análisis de resultados y explicación del fenómeno
5	Discusión	Socialización, argumentación, contrastación de ideas

*Nota.* Elaboración propia a partir del modelo de Aprendizaje Basado en la Indagación propuesto por Pedaste et al. (2015).

Cada sesión fue observada de forma sistemática a través de instrumentos como los diarios de campo, el protocolo de observación y guía de paso a paso de la experimentación según la experiencia de laboratorio doméstico, los cuales permitieron registrar y evidenciar tanto los logros alcanzados como las dificultades emergentes. Esto garantizó la recopilación de información contextualizada y significativa, que no solo permitió valorar el impacto de la intervención, sino también alimentó el ciclo reflexivo propio de la Investigación-Acción, orientado hacia la mejora continua de la práctica docente.

### ***Fase 3: Observación***

En el marco de esta investigación, la fase de observación se llevó a cabo durante la implementación de la secuencia didáctica diseñada, con el propósito de analizar el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes del primer nivel de educación básica primaria de la Institución Educativa Técnica Dámaso Zapata.

En esta fase se adoptó la técnica de observación participante, en la que la docente investigadora asumió un rol activo dentro del aula, lo que facilitó una comprensión más profunda y situada de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Esto permitió documentar de manera

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

detallada aspectos como el comportamiento de los estudiantes, los niveles de participación, las interacciones grupales, las respuestas frente a las actividades experimentales y los procesos de razonamiento científico que emergen en el desarrollo de la propuesta pedagógica.

Para el registro y análisis de la información se utilizaron los siguientes instrumentos: el diario de campo del docente, el protocolo de observación y la guía del paso a paso según la experiencia de laboratorio doméstico.

La información obtenida durante esta fase resultó fundamental para valorar los avances individuales y colectivos de los estudiantes en relación con las competencias científicas, identificar posibles obstáculos en la ejecución de la secuencia didáctica y reflexionar críticamente sobre la eficacia de las estrategias implementadas. Asimismo, los registros actuaron como evidencia empírica que nutrió la siguiente fase del proceso: la reflexión.

### *Fase 4: Reflexión*

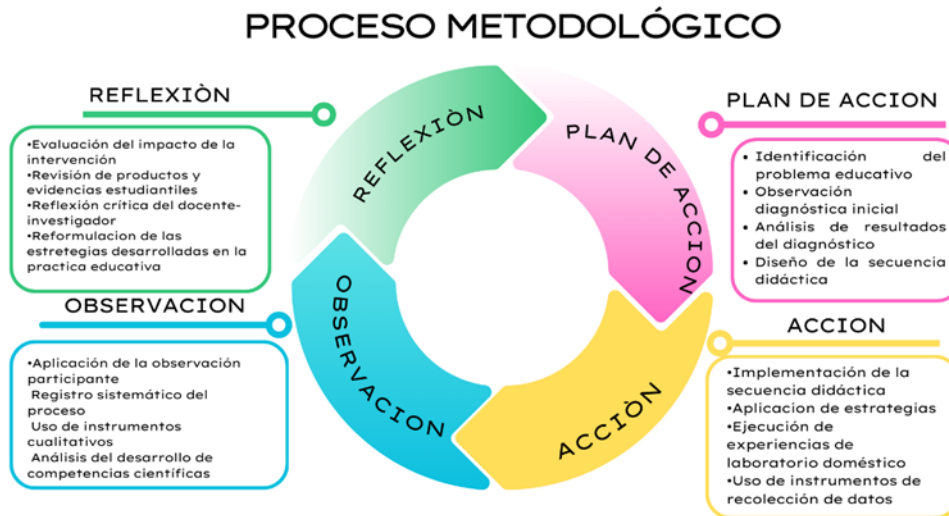
La fase final de reflexión se centró en el análisis del impacto de las estrategias implementadas sobre el fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes. Para ello, se aplicaron actividades evaluativas que permitieron comparar los resultados obtenidos con respecto a la línea base identificada en la fase de plan de acción. De igual manera, se revisaron los productos generados por los estudiantes durante las sesiones, de los cuales se consideró su capacidad de observación, explicación, uso de evidencia y comunicación de ideas científicas.

Esta etapa incluyó un ejercicio de reflexión crítica por parte del docente-investigador, quien valoró los logros alcanzados, las dificultades enfrentadas y las oportunidades de mejora en la práctica pedagógica, con la finalidad de que los resultados de esta reflexión contribuyeran a la toma de decisiones futuras y aportaran a la construcción de saber pedagógico situado.

**Figura 3.**

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

### *Fases de la Investigación acción*



*Nota.*

La figura presenta de manera esquemática las fases del proceso de investigación-acción desarrollado en el marco del presente estudio.

### **Capítulo 4. Resultados y análisis de resultados**

En este apartado se presenta la interpretación y el análisis del proceso investigativo a partir de la información recopilada mediante las técnicas e instrumentos previamente descritos. La investigación se desarrolló desde una perspectiva crítica frente a las dinámicas presentes en el aula, con el propósito de reconocer tanto los aspectos favorables como los obstáculos que inciden en los procesos de enseñanza y aprendizaje del grupo investigado para así cumplir con el objetivo de fortalecer las competencias científicas mediante la implementación de estrategias de aprendizaje basado en la indagación.

De acuerdo con las fases establecidas por Latorre (2005) en el modelo de Investigación-Acción, a continuación, se expone la primera fase del presente proceso investigativo, denominada plan de acción. Esta fase se fundamentó en la técnica de observación no participante, desarrollada en el aula y guiada por el instrumento de protocolo de observación. El propósito de estas observaciones fue identificar las problemáticas y las oportunidades de mejora presentes en el contexto escolar, contrastándolas con referentes teóricos que facilitarían una comprensión más profunda de la práctica educativa.

Los hechos registrados se sometieron a un proceso de reflexión sistemática, que permitió reconocer tendencias, recurrencias y problemáticas persistentes. Este análisis posibilitó ampliar la perspectiva sobre la pertinencia de las estrategias pedagógicas que serían implementadas en el aula, así como valorar su efectividad en relación con el fortalecimiento de las competencias científicas y los aprendizajes evidenciados en los estudiantes.

Para tal fin, se realizaron cinco observaciones no participantes en el aula de clase, a partir de las cuales se recopiló información acerca de las dinámicas escolares y los factores que incidían en los procesos de enseñanza y aprendizaje. El análisis de dichas observaciones se organizó en

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

torno a nueve categorías específicas: organización del aula, estructura y organización de la clase, enseñanza del contenido, conocimiento de la temática, actitud del docente, comunicación y lenguaje del docente, comunicación y lenguaje del estudiante, evaluación de las actividades, y recursos o materiales, contenidas en el protocolo de observación.

En la categoría organización del aula se consideraron aspectos relacionados con la disposición del mobiliario, la iluminación, la ventilación y las condiciones físicas generales. A partir de las observaciones realizadas en el grado tercero uno de la Institución Educativa Técnico Dámaso Zapata, se identifica que el aula se encuentra ubicada en el edificio Central, donde funcionan la mayoría de los grados de primaria, desde primero hasta quinto.

El salón dispone de mobiliario suficiente y adecuado para el número de estudiantes matriculados, con un total de 38 mesas y sillas, además de un escritorio para la docente, un tablero, un televisor y armarios destinados al almacenamiento de libros de texto, entre ellos los de matemáticas e inglés, cabe resaltar que en los armarios no se encuentran materiales didácticos que se puedan utilizar en el desarrollo de las clases.

El aula dispone de buena iluminación natural y ventilación adecuada, lo que generaba un ambiente cómodo y propicio para el aprendizaje. El mobiliario sigue un modelo tradicional, organizado en filas, lo cual facilita la visualización del tablero y el seguimiento de las explicaciones de la docente. Cabe resaltar que esta distribución limita las interacciones entre pares, lo cual restringe el desarrollo de competencias como la indagación y la explicación de fenómenos que requieren el intercambio de ideas y la construcción colectiva del conocimiento. De acuerdo con los Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales (MEN,2006) el trabajo en ciencias por parte de los estudiantes implica que “Un científico o científica natural confronta los resultados

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

con los demás” lo cual resalta la importancia del intercambio de ideas y el trabajo colaborativo en la construcción del conocimiento científico.

Respecto a la categoría estructura y organización de la clase, se evidencio que, en lo referente a la introducción de la temática y la presentación de objetivos, la docente recurrió en la mayoría de las ocasiones a la exposición directa de los contenidos, de manera que se omitió tanto la introducción previa a la temática como la socialización de las metas de aprendizaje.

En la clase observada numero 1, la docente inició la sesión con la indicación a los estudiantes que debían sacar el cuaderno: “Hoy vamos a trabajar el sistema digestivo, para esto les voy a entregar una guía que contiene un dibujo del sistema digestivo con sus partes”. Posteriormente, distribuyó la guía y explicó: “En la guía tienen las partes del aparato digestivo, deben observar el dibujo del tablero y completar la información en cada espacio en blanco donde están señaladas los órganos”. De esta manera, los estudiantes se vincularon a las tareas propuestas sin contar con una referencia clara acerca de los objetivos de aprendizaje que se pretendían alcanzar con esta sesión.

En cuanto al desarrollo secuencial de la temática, la docente en ocasiones organizó la explicación de los contenidos de manera progresiva, como sucedió en las clases observadas numero 3 y 4. En estas sesiones, al abordar la temática de los recursos naturales, en la clase numero 3 se inició con una proyección de un video introductorio que permitió a la docente contextualizar a los estudiantes, sin embargo este video no fue retroalimentado por la docente, con aclaraciones o preguntas que se pudieran desarrollar a partir de este.

Cada temática fue desarrollada progresivamente, al partir desde un concepto general sobre los recursos naturales hasta la especificación y ejemplificación de cada uno de sus tipos de

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

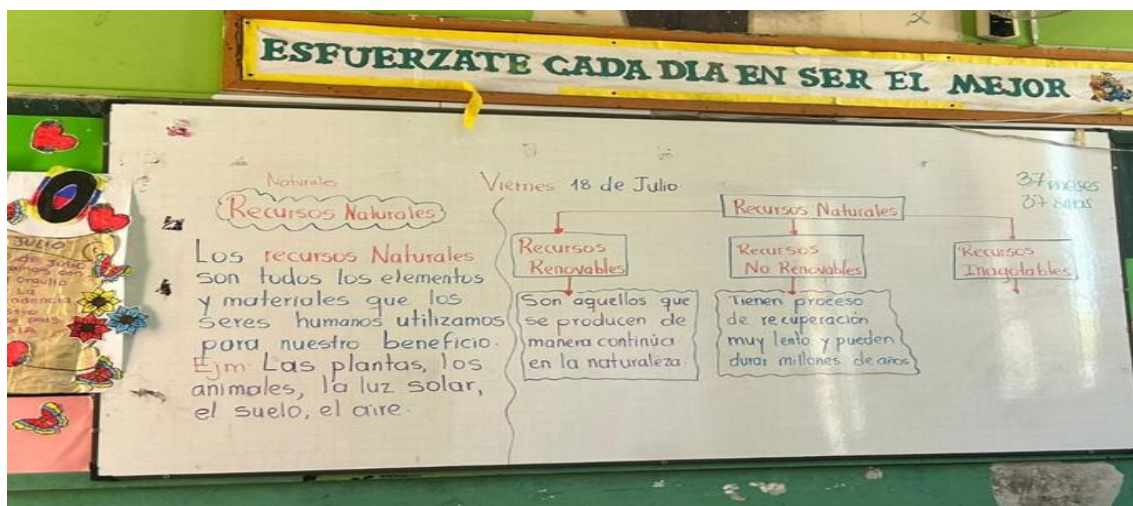
recursos. Esta progresión se apoya principalmente en exposición oral, y al finalizar con una síntesis a través de mapa conceptual en el tablero, como se puede observar en la figura 4.

La docente presento este mapa a los estudiantes con la instrucción “Ahora vamos a realizar un mapa, lo voy a realizar en el tablero y usted se guían”.

Sin embargo, cabe aclarar que la construcción del mapa se realizó de manera unidireccional, pues los estudiantes se limitaron a copiar la información del tablero sin aportar ideas propias ni establecer conexiones de manera colaborativa.

### Figura 4.

Mapa conceptual sobre los recursos naturales



*Nota:* Mapa conceptual sobre los recursos naturales desarrollado por la docente del área de Ciencias Naturales del grado.

En relación con la promoción del debate y la participación, se observó que la interacción de los estudiantes se dio principalmente en la resolución de actividades individuales y en respuestas a preguntas formuladas por la docente. Esto se pudo identificar casi siempre en las clases, en las cuales, las actividades que se desarrollan comúnmente están mediadas por guías y transcripción del tablero sobre conceptos. Un ejemplo de ello se evidenció cuando la docente

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

solicitó a los estudiantes elaborar un cuadro comparativo entre recursos renovables y no renovables; en este momento, los estudiantes participaron únicamente en la medida en que la docente les pedía mencionar ejemplos de cada tipo de recurso, los cuales ella iba escribió en el tablero.

No obstante, la dinámica se limitó a una interacción unidireccional, en la que la docente hacía la pregunta y los estudiantes respondían de manera breve, sin que se generara un espacio de discusión o argumentación sobre las respuestas. No se registraron momentos destinados al intercambio colectivo de opiniones ni a la construcción de conocimiento de manera colaborativa, lo que limitó las oportunidades de diálogo entre pares.

En cuanto a la categoría enseñanza del contenido, se evidenciaron patrones comunes en la forma en que la docente abordó la enseñanza del contenido. En primer lugar, en todas las sesiones observadas la estrategia principal se centró en la exposición directa de los contenidos, complementada con el uso de guías impresas y representaciones gráficas (dibujos en el tablero), lo que permitió mantener coherencia entre la estrategia utilizada y la temática trabajada. Sin embargo, la prevalencia de esta metodología redujo las posibilidades de incorporar estrategias más activas y participativas que favorecieran una mayor diversidad en las formas de aprendizaje.

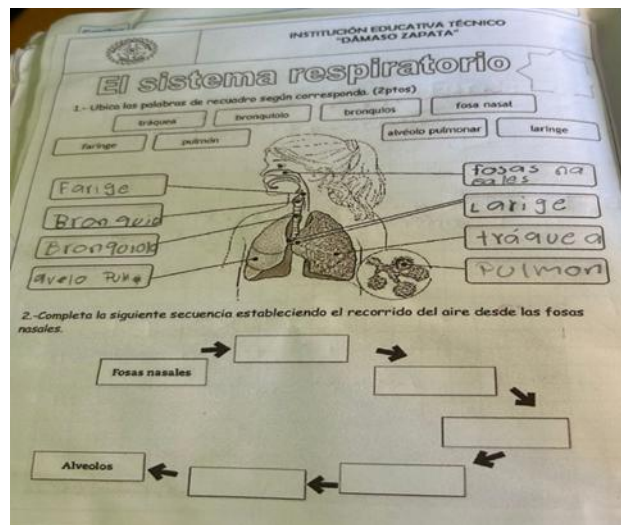
Esta situación se evidenció en actividades como la transcripción del contenido del tablero a la guía. Un ejemplo de ello, según las observaciones realizadas de las sesiones, se presentó durante la sesión en la que la docente abordó la temática del ciclo de la respiración. La docente realizó un dibujo en el tablero donde representaba el recorrido del aire desde las fosas nasales hasta los alvéolos, y señaló paso a paso las partes del sistema respiratorio. Luego indicó a los estudiantes que copiaran el esquema en sus guías y completaran los nombres de cada órgano en el orden correspondiente.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

Mientras algunos estudiantes lograron seguir la explicación y registrar de manera organizada cada parte del ciclo, en varios casos se observaron dificultades para identificar la secuencia completa como se puede evidenciar en la figura 5. En las guías, por ejemplo, aparecían apartados incompletos: algunos estudiantes solo escribieron un término relacionado con el recorrido del aire, mientras otros confundieron el orden de los órganos, al escribir primero “pulmones” antes que “tráquea”. Esta situación reflejó que, aunque la exposición permitió uniformar el contenido trabajado, no todos los estudiantes lograron comprender con claridad el proceso de la respiración ni relacionar adecuadamente cada parte del sistema.

### Figura 5.

*Guía sobre el ciclo de respiración*



*Nota: Fotografía tomada del desarrollo de la guía sobre el sistema respiratorio.*

En relación con la vinculación activa de los estudiantes, se identificó que su participación dependió en gran medida de las estrategias utilizadas por la docente. En las sesiones orientadas al trabajo con guías, la participación se limitó al cumplimiento de instrucciones individuales, mientras que, en otras actividades, como la visualización de videos y el uso de esquemas en el

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

tablero, los estudiantes mostraron mayor disposición a intervenir verbalmente y aportar ideas. Por ejemplo, en una de las clases, la docente comenzó a construir un cuadro comparativo en el tablero sobre los recursos naturales. Primero escribió la columna de los recursos renovables y preguntó: “Muy bien, en la primera fila vamos a escribir Recursos renovables. ¿Qué ejemplo podemos poner?”. De inmediato un estudiante respondió: “El agua, profe”, de manera similar, más estudiantes señalaron otros ejemplos como animales, plantas, bosques y oxígeno.

Luego, con la columna de los recursos no renovables, los estudiantes aportaron respuestas como carbón, minerales, ámbar, petróleo, gasolina, gas, hierro y metales, mientras la docente escribía cada uno en el tablero, se validaban sus aportes. En este tipo de actividades se observó una participación más activa y colaborativa de los estudiantes, a diferencia de aquellas centradas en el uso de guías.

En cuanto al desarrollo de competencias propias del área, las actividades se orientaron principalmente a la memorización y reconocimiento de conceptos, como las partes del sistema digestivo y del sistema respiratorio. Esto favoreció el fortalecimiento de competencias de identificación y clasificación, que se relacionan con la explicación de fenómenos. Por ejemplo, en la sesión sobre el sistema respiratorio, los estudiantes debían señalar y nombrar en una guía cada parte del ciclo de la respiración, desde las fosas nasales hasta los alvéolos; sin embargo, no se promovieron preguntas orientadas a comprender cómo este proceso se relaciona con actividades de la vida cotidiana. De este modo, se evidenció una limitada promoción de la competencia de indagación y un alcance restringido en el uso comprensivo del conocimiento científico, aspectos que se mantuvieron similares en las cinco sesiones observadas.

Respecto a la investigación, se evidenció que las actividades propuestas no promovieron procesos de indagación autónoma ni la formulación de hipótesis por parte de los estudiantes.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

Aunque en ciertos momentos la docente recurrió a preguntas para recuperar conocimientos previos, estas se plantearon de manera cerrada y descriptiva, sin orientarse hacia la formulación de situaciones problémicas que estimularan la búsqueda de explicaciones o la generación de nuevas preguntas. Por ejemplo, en la sesión sobre el sistema digestivo, la docente preguntó: “¿Cómo se llama el órgano que se encarga de almacenar los alimentos?”, a lo que los estudiantes respondieron de manera directa: “El estómago.” Si bien este intercambio permitió comprobar reconocimiento de conceptos, no condujo a cuestionamientos más profundos, los cuales habrían abierto la posibilidad de formular hipótesis, explorar explicaciones y fortalecer las habilidades investigativas.

En la categoría de conocimiento de la temática, se evidenció que la docente poseía un dominio adecuado de los conceptos científicos abordados. Durante las clases explicó con claridad las partes que componen cada sistema, el recorrido de los alimentos y del aire en el cuerpo humano, lo cual refleja un manejo sólido del contenido. No obstante, este conocimiento se transmitió principalmente desde un enfoque descriptivo y memorístico, centrado en la identificación de nombres y funciones, sin favorecer de manera constante la vinculación con el contexto inmediato de los estudiantes.

De igual forma, se observó un uso limitado de ejemplos y analogías para apoyar la comprensión de los fenómenos. Por ejemplo, en la clase sobre el ciclo de la respiración, la docente explicó detalladamente el paso del aire desde las fosas nasales hasta los alvéolos, pero no se estableció un vínculo explícito con actividades cotidianas como correr, inflar un globo o soplar una vela, que habrían favorecido la comprensión del proceso fisiológico al conectarlo con experiencias cercanas a los niños. Esta ausencia de ejemplificación concreta y de analogías redujo

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

las posibilidades de vincular el conocimiento científico con el conocimiento cotidiano, lo cual limitó la contextualización significativa de los aprendizajes en el aula.

En cuanto a la categoría actitud del docente, se evidenció que la docente mantenía un trato respetuoso hacia los estudiantes, al utilizar un tono cordial y cercano en sus intervenciones. En cuanto a la escucha de las intervenciones, solía atender a las respuestas de los estudiantes cuando eran solicitadas de manera directa; no obstante, en algunos casos se observó que las intervenciones espontáneas no recibían retroalimentación amplia.

Por ejemplo, en una de las clases observadas sobre el sistema respiratorio, al preguntar por las funciones de los órganos, la docente escuchó con atención la respuesta de un estudiante que levantó la mano y dijo: “Con la nariz olemos las flores”. La maestra confirmó al decir “muy bien” y continuó con la explicación. Sin embargo, cuando otro estudiante intervino de manera espontánea al agregar: “También olemos la comida cuando está caliente”, la docente no retomó ni profundizó en dicha intervención, y continuó directamente a la siguiente actividad.

Respecto al entusiasmo y la responsabilidad en el desarrollo de las clases, se notó un compromiso con la explicación de los contenidos y la organización de las actividades. La docente mostraba seguridad al abordar los temas y transmitía disposición hacia el aprendizaje de los estudiantes.

En cuanto a la categoría comunicación y el lenguaje del docente, se observó que la docente utiliza un tono de voz adecuado y presentaba variaciones para enfatizar información importante, lo cual facilitó la atención de los estudiantes. Por ejemplo, durante la clase sobre el sistema respiratorio, explicó: “El aire entra por la nariz y pasa por unos conductos que se llaman tráquea y bronquios”, lo cual evidenció un manejo de términos científicos básicos y adaptándolos a un lenguaje accesible para los estudiantes.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

Respecto a la interacción, se destacó que la docente buscaba la participación de varios estudiantes, aunque la mayoría de las intervenciones se daban con quienes levantaban la mano, lo que limitó la inclusión de todos. Además, la expresión corporal acompañaba sus explicaciones; en varias ocasiones señalaba con las manos partes de su propio cuerpo para ejemplificar órganos y funciones, lo cual facilitaba la comprensión de los conceptos.

En relación con la categoría comunicación y lenguaje del estudiante, se observó que los estudiantes demostraron seguridad al expresarse verbalmente al momento de responder a las preguntas de la docente. Por ejemplo, en la clase observada que desarrollo la temática del agua, un estudiante comentó con claridad: “En mi casa cerramos la llave cuando nos cepillamos los dientes”, lo, cual demostró confianza y coherencia en su intervención. Se evidenció también, que algunos estudiantes tienen capacidad argumentativa por ejemplo cuando un estudiante explicó: “Si gastamos mucha agua, después puede faltar para tomar o para los animales”, al relacionar la importancia de este recurso con situaciones cotidianas y ambientales.

Durante las clases observadas, los estudiantes respetaron la palabra de sus compañeros, con acciones como levantar la mano para participar y evitar interrumpir las intervenciones. En cuanto a la formulación de preguntas, algunos expresaron inquietudes con claridad, como una estudiante que preguntó: “¿El agua de la lluvia también se puede tomar?” a lo cual la docente esta pregunta la retroalimentó al mencionar que no se podía consumir el agua.

En la categoría de evaluación de las actividades, se evidenció que esta se realizó de manera constante, aunque con variaciones en su profundidad y alcance. En la mayoría de los casos, la docente informó al inicio de la clase algunos criterios, principalmente relacionados con el orden en el cuaderno y el cumplimiento de las guías. Sin embargo, la evaluación se centró únicamente en procesos de transcripción y en el desarrollo mecánico de las guías o del cuaderno, por lo que

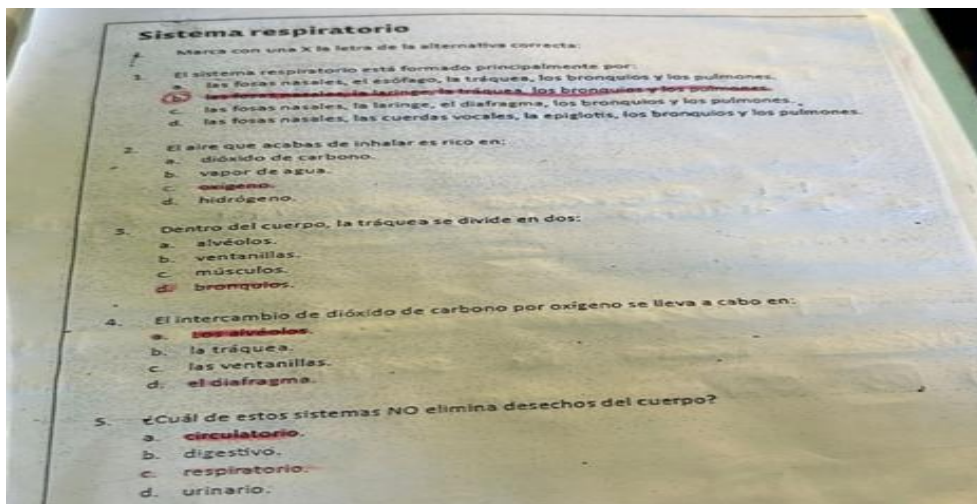
## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

no puede considerarse una evaluación en sentido formativo. Al no explicitar de manera clara los objetivos de aprendizaje ni los criterios de logro, la práctica evaluativa quedó reducida a aspectos formales, sin favorecer la identificación de avances en la comprensión de los estudiantes ni retroalimentar su proceso de aprendizaje.

Por ejemplo, en la sesión en la que se abordó el sistema respiratorio, la docente empleó un cuestionario, como se puede observar en la figura 6, con preguntas de selección múltiple, entre ellas: “El sistema respiratorio está principalmente formado por:” con opciones como: a) las fosas nasales, el esófago, la tráquea, los bronquios y los pulmones; b) las fosas nasales, la laringe, la tráquea, los bronquios y los pulmones; c) las fosas nasales, la laringe, el diafragma, los bronquios y los pulmones; d) las fosas nasales, las cuerdas vocales, la epiglotis, los bronquios y los pulmones..

**Figura 6.**

*Guía sobre el ciclo de respiración*



*Nota: Fotografía tomada del cuestionario sobre el sistema respiratorio.*

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

Si bien estas actividades facilitaron la verificación de la apropiación de algunos conceptos básicos, la evaluación no generó espacios suficientes para explorar cómo los estudiantes construían sus explicaciones ni cómo lograban relacionar dicho conocimiento con situaciones de la vida cotidiana.

En cuanto a la retroalimentación, se evidenció que la docente reconocía los aciertos con expresiones de motivación como “muy bien” o “correcto”, pero pocas veces profundizó en las dificultades detectadas para orientar mejoras específicas. Por ejemplo, cuando un estudiante mencionó la importancia de cerrar la llave al cepillarse, se validó la respuesta sin invitar a ampliar con otros ejemplos relacionados.

Respecto a la autoevaluación y coevaluación, no se evidenciaron espacios destinados a estas prácticas, por lo que estos procesos no son comúnmente en clase desarrollados por los estudiantes. Finalmente, se identificó que las actividades de evaluación estuvieron más orientadas a comprobar conocimientos memorísticos, la transcripción de los contenidos, y el desarrollo de guías. Esto evidencia que se promovió poco la aplicación práctica de los saberes en contextos reales, dado que los estudiantes no realizan procesos de indagación, comparación y socialización de ideas, etc.

En cuanto a la categoría uso de recursos y materiales, se evidenció que la docente empleó principalmente guías impresas como apoyo para el desarrollo de la temática. Estas guías incluían lecturas, preguntas y espacios para completar representaciones gráficas, lo que permitió a los estudiantes trabajar de manera individual y consolidar información en sus cuadernos. Sin embargo, la calidad de las guías no siempre fue adecuada, ya que en ocasiones las imágenes, por ejemplo, en la representación de los sistemas digestivo y respiratorio, presentaban limitaciones en su claridad y precisión.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

Respecto al uso de recursos TIC, se observó que su integración en la clase fue limitada, pues no siempre se incorporaron herramientas digitales que complementaran las explicaciones. No obstante, cuando se emplearon recursos visuales como los dibujos elaborados en el tablero, estos contribuyeron a captar la atención de los estudiantes y facilitar la comprensión de los contenidos.

En síntesis, el análisis de las cinco observaciones no participantes permitió identificar que las prácticas pedagógicas desarrolladas en el aula de ciencias naturales del grado tercero uno se caracterizó por un enfoque predominante transmisivo, centrado en la exposición directa de contenidos y en actividades de carácter memorístico, tales como la transcripción de información y el diligenciamiento de guías impresas. Si bien se evidenció un adecuado dominio conceptual por parte de la docente y un ambiente de aula favorable para el aprendizaje, las estrategias empleadas no promovieron de manera sistemática procesos de indagación, formulación de hipótesis ni la construcción de explicación fundamentadas en la observación y la evidencia empírica.

Además, se identificó que las actividades propuestas favorecieron principalmente habilidades de identificación, clasificación y reconocimiento de conceptos, lo cual permitió un desarrollo limitado de la competencia de explicación de fenómenos y del uso comprensivo del conocimiento científico, al no proporcionar la relación entre los contenidos abordados y situaciones de la vida cotidiana de los estudiantes. De igual manera, la participación por parte de los estudiantes se dio de manera unidireccional, mediada por preguntas cerradas y respuestas breves.

En la segunda fase de la investigación, denominada por Latorre (2005) como la acción, se desarrollaron cinco implementaciones en torno a la temática de la energía. Esta temática fue propuesta por la docente titular, con el propósito de dar continuidad a las orientaciones establecidas en el plan de área de ciencias naturales. Dichas sesiones se aplicaron a partir del contenido

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

previamente organizado y planificado por la docente titular, quien ya tiene establecido los contenidos año a año.

En este sentido, la intervención no se centró en la modificación del contenido, si no en la manera de abordarlo pedagógicamente, al incorporar estrategias propias del Aprendizaje basado en indagación. Las sesiones se orientaron a apoyar y fortalecer la practica docente, al promover un aprendizaje significativo a través de la indagación, la formulación de hipótesis, la experimentación y la socialización de ideas, con el fin de contribuir al fortalecimiento de las competencias científicas en los estudiantes.

Cada sesión de clase fue diseñada a partir de las fases del Aprendizaje Basado en la Indagación (ABI), al tener como base el modelo propuesto por Pedaste et al. (2015) en su artículo “Phases of Inquiry-Based Learning: Definitions and the Inquiry Cycle”. Este modelo estructura el proceso de aprendizaje en cinco fases: orientación, conceptualización, investigación, conclusión y discusión, las cuales promueven la participación activa del estudiante en la construcción del conocimiento. Este enfoque sirve como guía de manera sistemática del proceso de enseñanza y aprendizaje, al permitir que los estudiantes formulen preguntas, diseñen estrategias para resolverlas, analicen resultados y comuniquen sus hallazgos.

Para la interpretación de los resultados obtenidos en esta fase, se establecieron niveles de desempeño asociados a las competencias científicas. La definición de estos niveles se fundamenta en las especificaciones de la Prueba Saber 5.º en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, elaboradas por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2025). En particular, se tomaron como referentes las competencias de uso comprensivo del conocimiento científico, explicación de fenómenos e indagación. En este sentido, la tabla 3 presenta los niveles

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

de desempeño definidos para cada competencia, estos desarrollados en tres niveles: Nivel inicial, nivel intermedio y nivel avanzado.

**Tabla 3**

*Niveles de desempeño para la interpretación de las competencias científicas en Ciencias Naturales*

Competencia científica	Nivel inicial	Nivel intermedio	Nivel avanzado
Uso comprensivo del conocimiento científico	Reconoce elementos aislados del fenómeno a partir de experiencias cotidianas. Identifica seres vivos, materiales u objetos con base en características perceptibles, establecer relaciones entre variables ni explicaciones conceptuales.	Compara y clasifica seres vivos, materiales o sistemas a partir de criterios simples. Reconoce algunas relaciones entre estructuras o sistemas y utiliza conceptos científicos básicos para realizar inferencias elementales.	Establece relaciones entre variables que explican la dinámica de sistemas o estructuras. Utiliza leyes, modelos y conceptos científicos para realizar inferencias coherentes sobre fenómenos en situaciones problema.
Explicación de fenómenos	Describe fenómenos naturales o ambientales a partir de observaciones directas o experiencias previas, sin establecer relaciones causales claras ni recurrir a modelos científicos.	Explica fenómenos mediante relaciones causales simples, apoyándose en conceptos científicos básicos y en modelos explicativos elementales, aunque de manera parcial o poco articulada.	Explica fenómenos naturales y ambientales mediante relaciones causales complejas, haciendo uso de forma explícita de leyes, teorías y modelos científicos. Argumenta la validez y pertinencia de las explicaciones propuestas.
Indagación	Formula preguntas descriptivas basadas en la observación. Propone explicaciones intuitivas o empíricas sin considerar procedimientos sistemáticos ni el uso de evidencia.	Formula preguntas investigables y plantea hipótesis que reconocen relaciones entre variables. Participa en el diseño de procedimientos experimentales y en la recolección básica de datos.	Diseña y evalúa procedimientos experimentales pertinentes. Analiza datos, utiliza diversos instrumentos de representación y comunica conclusiones fundamentadas en la evidencia científica.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

*Nota.* Elaboración propia con base en las Especificaciones para Ciencias Naturales y Educación Ambiental de la Prueba Saber 5.º del Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2025).

La primera sesión de clase correspondió a la fase de orientación de acuerdo con el modelo de Aprendizaje Basado en Indagación propuesto por Pedaste et al. (2015). Esta fase tuvo como propósito identificar los saberes previos de los estudiantes en torno a la temática de la energía, a través de mapas mentales, para así establecer un punto de partida para el desarrollo posterior de los contenidos.

Esta aproximación inicial se fundamenta en los planteamientos de Ministerio de Educación Nacional (MEN, 2006), a través de los estándares básicos de competencias en ciencias, quien señala que el aprendizaje significativo se construye a partir de las experiencias y conocimientos que los estudiantes ya poseen, los cuales actúan como punto de partida para el desarrollo de nuevas comprensiones.

Para el análisis de la información recogida a través de los mapas mentales, se empleó la técnica de redes semánticas, la cual permitió representar las relaciones conceptuales establecidas por los estudiantes a partir de sus producciones gráficas y escritas. A partir de este análisis, se establecieron categorías emergentes a partir de los conceptos más recurrentes en los mapas mentales: concepto de energía, tipos de energía, fuentes de energía, usos de la energía y propiedades de la energía, las cuales permitieron organizar y sistematizar la información obtenida.

El análisis semántico se realizó mediante el cálculo el peso semántico de cada concepto, en función de su frecuencia de aparición en los mapas mentales. Es importante aclarar que algunos estudiantes mencionaron más de un concepto simultáneamente, razón por lo que la frecuencia total

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

de menciones supera el número de participantes (n=23). En este sentido, el peso semántico refleja la relevancia conceptual y la centralidad de cada término.

En la categoría “concepto de energía”, se evidenció como se puede constatar en la tabla 4 que algunos estudiantes reconocen la energía como la capacidad de hacer funcionar las cosas o la capacidad que tiene un cuerpo para realizar un trabajo. Este nivel de comprensión fue identificado únicamente en tres estudiantes de la muestra total, lo que equivale al **13 %** del grupo.

**Tabla 4.**

*Frecuencia y peso semántico de los conceptos asociados a la categoría concepto de energía*

Concepto	Frecuencia	Peso semántico (%)
La energía es la capacidad de hacer funcionar las cosas.	1	33%
La energía hace que las cosas se muevan o funcionen	1	33%
La energía es la luz, el sol, el calor	1	33%

*Nota.* La información fue obtenida a partir de los mapas mentales elaborados por los estudiantes para identificar sus saberes previos sobre el concepto de energía. (n=3).

Los resultados muestran que la comprensión del concepto de energía en los estudiantes se encuentra en un nivel inicial y predominantemente empírico. Las tres concepciones identificadas reflejan una mezcla entre ideas cotidianas y descripciones parciales del concepto científico. Por ejemplo, las expresiones “la energía hace que las cosas se muevan o funcionen” y “la energía es la capacidad de hacer funcionar las cosas” revelan una aproximación funcional al fenómeno, cercana a la idea de energía como causa de los cambios o del movimiento, aunque aún sin una formulación conceptual precisa.

Por otro lado, la frase “la energía es la luz, el sol, el calor” evidencia una confusión entre las formas de energía y el concepto mismo, lo cual muestra una tendencia a identificar la energía con manifestaciones perceptibles. Esta concepción es frecuente en estudiantes de educación básica

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

primaria, quienes suelen asociar la energía a elementos observables del entorno antes de reconocer su carácter abstracto.

A partir de esta base conceptual inicial, se consideró pertinente analizar la segunda categoría, correspondiente a los tipos de energía, con el propósito de identificar cómo los estudiantes diferencian las diversas manifestaciones del fenómeno energético y qué formas reconocen con mayor frecuencia en sus producciones. Se pudo identificar que los estudiantes reconocen las energías mecánica, lumínica, térmica, solar, eólica, hidráulica, química, cinética potencial. Los resultados se organizaron en la siguiente tabla 5 que recoge la frecuencia y el porcentaje de estudiantes que mencionaron cada tipo de energía.

**Tabla 5.**

*Frecuencia y peso semántico de los tipos de energía.*

Tipo de energía	Frecuencia	Peso semántico (%)	Rol en la red
Energía Mecánica	20	19.4 %	Nodo principal
Energía Lumínica	16	15.5 %	Nodo principal
Energía Térmica	9	8.7 %	Nodo periférico
Energía Solar	20	19.4 %	Nodo principal
Energía Eólica	10	9.7 %	Nodo periférico
Energía Hidráulica	8	7.8 %	Nodo periférico
Energía Química	2	1.9 %	Nodo periférico
Energía Cinética	10	9.7 %	Nodo periférico
Energía Potencial	8	7.8 %	Nodo periférico

*Nota.* Los datos se derivan del análisis de los mapas mentales elaborados por los estudiantes en torno al concepto de energía. (n=103).

En esta categoría se identificó una alta diversidad de conceptos asociados al término “energía”, lo que refleja que los estudiantes poseen un conocimiento previo variado y fragmentado sobre sus tipos. Los conceptos con mayor peso semántico fueron energía mecánica y energía solar,

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

cada una con un 19,4 % del total de menciones, seguidas por la energía lumínica (15,5 %). Esto sugiere que los estudiantes asocian la energía principalmente con fenómenos visibles o tangibles de su entorno cotidiano, como el movimiento o la luz del sol.

Por otro lado, las energías cinética (9,7 %), eólica (9,7 %), térmica (8,7 %), hidráulica (7,8 %) y potencial (7,8 %) aparecen con menor peso, lo que las ubica como nodos periféricos dentro de la red semántica natural. Su presencia demuestra que, aunque los estudiantes reconocen la existencia de diferentes formas de energía, estas no están del todo integradas en su estructura conceptual. Finalmente, la energía química (1,9 %) fue poco mencionada.

En cuanto a la categoría fuentes de energía, solo el 39% de los estudiantes que realizaron el mapa mental la incluyeron. Como se puede constatar en la tabla 6, estos estudiantes reconocen la energía renovables y no renovables.

**Tabla 6.**

*Frecuencia y peso semántico de las fuentes de energía reconocidas por los estudiantes.*

Fuentes de energía	Frecuencia	Peso semántico (%)	Rol en la red
Energía renovable	6	42.9 %	Nodo principal
Energía no renovable	5	35.7 %	Nodo principal
Sin clasificación explícita (Solo ejemplos)	3	21.4 %	Nodo periférico

**Nota.** los datos provienen de los mapas mentales elaborados por los estudiantes. El peso semántico se calculó sobre un total de 14 menciones de fuentes de energía (N = 14).

En relación con las fuentes de energía, se observa un predominio de los conceptos energía renovable (42,9 %) y energía no renovable (35,7 %), mientras que un (21,4 %) de las menciones corresponden a ejemplos sin clasificación explícita, como el sol o el petróleo.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

El hecho de que ambos tipos (renovable y no renovable) aparezcan con pesos similares sugiere que los estudiantes son capaces de distinguir entre fuentes que se agotan y aquellas que se regeneran, aunque sin profundizar en sus implicaciones ambientales o tecnológicas. Los ejemplos no clasificados reflejan que algunos participantes aún asocian el término “fuente de energía” con objetos o elementos concretos, lo que señala la necesidad de fortalecer la comprensión conceptual de esta categoría.

En la categoría usos de la energía, a través de la tabla 7, se pudo constatar que los estudiantes reconocen diversas aplicaciones relacionadas principalmente con su entorno cotidiano. Entre los ejemplos más frecuentes se encuentran los electrodomésticos como el televisor, el celular, el ventilador y los bombillos. Asimismo, algunos estudiantes presentan respuestas más generales, al aludir a espacios o contextos amplios como el transporte, el hogar y la industria, lo que evidencia un reconocimiento global del papel de la energía en la vida diaria, aunque aún sin establecer relaciones claras entre los usos y las formas de energía implicadas.

### **Tabla 7.**

*Frecuencia y peso semántico de los usos de la energía identificados por los estudiantes.*

Usos de la energía (ejemplos)	Frecuencia	Peso semántico (%)	Rol en la red semántica natural
Transporte	3	11.5 %	Nodo periférico
Hogar	20	76.9%	Nodo principal
Industria	3	11.5 %	Nodo periférico

*Nota.* Los datos fueron obtenidos del análisis de los mapas mentales. El peso semántico se calculó con base en el número total de menciones (N = 26).

En esta categoría, el hogar se destaca como el contexto más representativo, con un peso semántico del 76,9 %, convirtiéndose en el nodo principal de la red. Esto evidencia que los estudiantes comprenden el uso de la energía principalmente desde su experiencia doméstica, al mencionar ejemplos como la televisión, el celular, la luz o la nevera.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

Los usos relacionados con el transporte (11,5 %) y la industria (11,5 %) presentan un peso significativamente menor, por lo que se consideran nodos periféricos. Esto sugiere que la comprensión de los estudiantes sobre los usos de la energía se encuentra limitada a los espacios cercanos de su cotidianidad, sin extenderse a otros ámbitos como la producción industrial o los sistemas de movilidad. La categoría, en general, refleja una visión contextual y funcional de la energía, pero poco articulada con los procesos físicos o tecnológicos subyacentes.

En cuanto a la categoría de propiedades de la materia, como se puede constatar en la tabla 8, se evidenció que los estudiantes logran reconocer algunas propiedades fundamentales de la energía, especialmente aquellas relacionadas con su capacidad de transferirse, almacenarse y transportarse. Estas propiedades, con pesos semánticos equivalentes (22 %), constituyen los nodos principales dentro de la red, lo que indica que son ideas compartidas por varios estudiantes y que representan el eje conceptual de su comprensión. Dichas nociones sugieren que los estudiantes asocian la energía con un movimiento continuo o con la posibilidad de ser utilizada en distintos contextos, lo que refleja un pensamiento en transición hacia la comprensión científica.

### **Tabla 8.**

*Propiedades de la energía identificadas en los mapas mentales elaborados por los estudiantes.*

Propiedades	Frecuencia	Peso semántico (%)	Rol en la red semántica natural
Se transforma	4	17%	Nodo periférico
Se transfiere	5	22%	Nodo principal
Se almacena	5	22%	Nodo principal
Se transporta	5	22%	Nodo principal

*Nota.* La información fue obtenida a partir de los mapas mentales elaborados por los estudiantes

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

Por otro lado, la propiedad “se transforma” presenta un peso semántico menor (17 %), lo cual actúa como nodo periférico dentro de la red. Esto muestra que, aunque algunos estudiantes logran identificar la transformación de la energía como una de sus características esenciales, esta idea no se encuentra todavía generalizada en el grupo. El reconocimiento parcial de esta propiedad evidencia que la noción de conservación y transformación de la energía aún requiere fortalecerse mediante experiencias experimentales y explicaciones más explícitas durante el proceso de enseñanza.

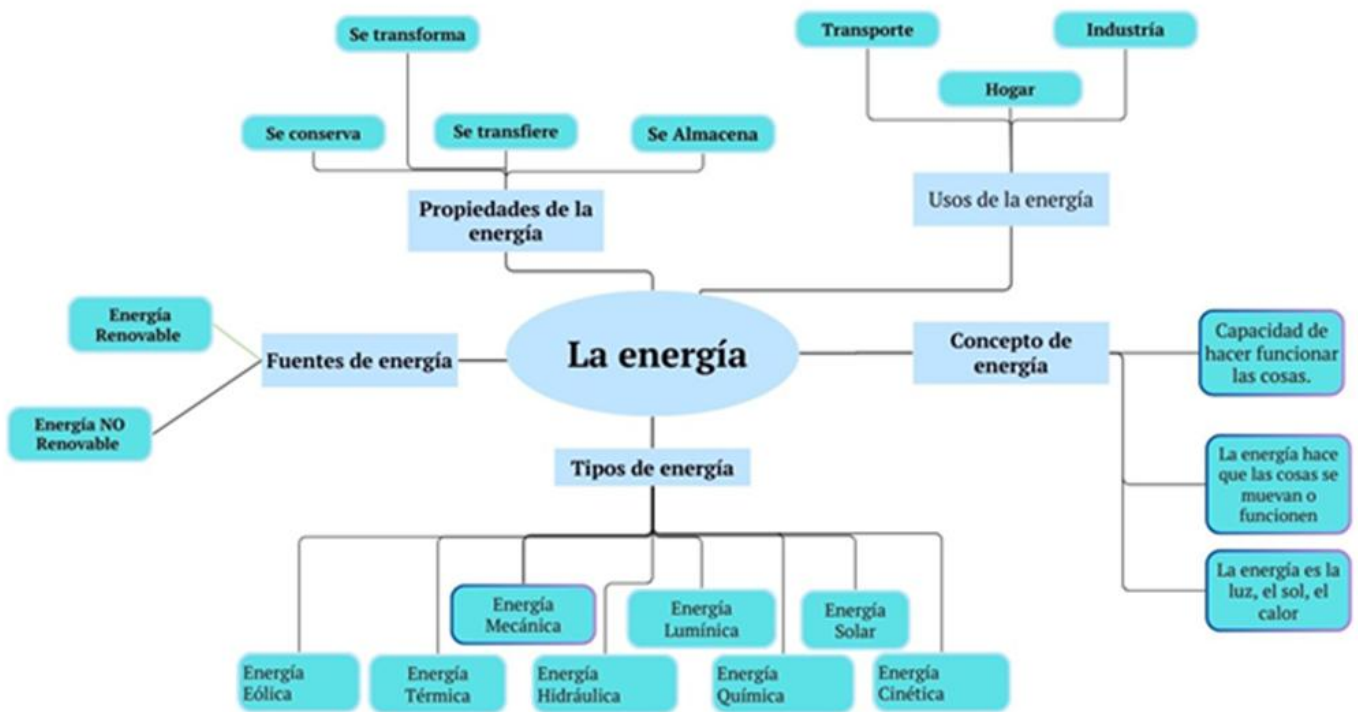
Con base en los resultados obtenidos en las diferentes categorías de análisis, se construyó una red semántica natural general como se puede observar en la figura 7, que sintetiza las relaciones conceptuales identificadas en los mapas mentales elaborados por los estudiantes. Esta representación gráfica permitió visualizar la estructura cognitiva colectiva del grupo frente al tema de la energía, conformada por los nodos principales (conceptos con mayor peso semántico) y los nodos periféricos (conceptos secundarios o menos recurrentes). La red, en su conjunto, evidencia que las ideas de los estudiantes se organizan en torno a asociaciones funcionales y cotidianas, mientras que los conceptos más abstractos, como la transformación o la conservación, ocupan posiciones periféricas.

A partir del análisis realizado mediante la red semántica natural de los mapas mentales permitió evidenciar la movilización de las competencias científicas de uso comprensivo del conocimiento científico, indagación y explicación de fenómenos, de acuerdo con los niveles de desempeño establecidos en la tabla 3. En relación con la competencia de uso comprensivo del conocimiento científico, los estudiantes se ubican en un nivel inicial, dado que reconocen elementos aislados del fenómeno energético a partir de experiencias cotidianas, al identificar tipos, fuentes y usos de la energía con base en características perceptibles, sin establecer relaciones.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

En cuanto a la competencia de explicación de fenómenos, el desempeño también corresponde a un nivel inicial, ya que los estudiantes describen el término de la energía a partir de observaciones directas y experiencias previas como el movimiento, la luz o el funcionamiento de los objetos. Por su parte, la competencia de indagación se manifiesta igualmente en un nivel inicial, evidenciada en la exploración de saberes previos y en la organización descriptiva de la información mediante representaciones gráficas, sin embargo, no se formularon preguntas investigables.

**Figura 7.** Red semántica natural general



*Nota.* Red semántica natural que sintetiza las relaciones conceptuales identificadas en los mapas mentales elaborados por los estudiantes sobre la temática de la energía. Elaboración propia.

En síntesis, la fase de orientación permitió identificar el punto de partida conceptual y competencial de los estudiantes frente a la temática de la energía. El análisis de los mapas mentales y de la red semántica natural, indican que los estudiantes se ubican mayoritariamente en un nivel inicial en el uso comprensivo del conocimiento científico, la indagación y la explicación de

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

fenómenos, dado que reconocen elementos aislados del fenómeno sin establecer relaciones causales ni recurrir a modelos explicativos.

Con el propósito de sistematizar los resultados obtenidos a partir del análisis a través de la red semántica natural, se elaboró la siguiente matriz de análisis, como se puede observar en la tabla 9. Esta matriz se construyó a partir de las categorías emergentes identificadas en el análisis semántico, y permitió identificar el nivel de desempeño de los estudiantes en cada competencia.

**Tabla 9.**

*Matriz de análisis de competencias científicas*

Categoría analizada	Evidencias identificadas en los mapas mentales	Competencia científica	Nivel	Descriptor del nivel
Concepto de energía	Definiciones funcionales basadas en experiencias cotidianas (movimiento, funcionamiento de objetos, luz y calor)	Uso comprensivo del conocimiento científico	Inicial	Reconoce elementos aislados del fenómeno a partir de experiencias cotidianas, sin establecer relaciones entre variables
Tipos de energía	Identificación de diversas formas de energía sin establecer relaciones entre ellas	Uso comprensivo del conocimiento científico	Inicial	Identifica materiales u objetos con base en características perceptibles
Fuentes de energía	Clasificación básica en renovables y no renovables, con ejemplos concretos	Indagación	Inicial	Formula explicaciones intuitivas o empíricas basadas en la observación
Usos de la energía	Asociación de la energía con el hogar, el transporte y	Uso comprensivo del conocimiento científico	Inicial	Reconoce elementos del entorno sin

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

	objetos cotidianos	explicaciones conceptuales
Propiedades de la energía	Reconocimiento parcial de transferencia, almacenamiento y transporte	Describe fenómenos a partir de observaciones directas, sin relaciones causales claras

*Nota.* Elaboración propia a partir del análisis de los mapas mentales y la red semántica natural, con base en los niveles de desempeño previamente establecidos.

En conjunto, la matriz de análisis confirma que, aunque los estudiantes movilizan las tres competencias científicas, están en un nivel inicial de desempeño. Los resultados evidencian el reconocimiento descriptivo de los fenómenos, que esta basado en sus observaciones y experiencias cotidianas.

En la segunda sesión, correspondiente a la fase de conceptualización, se retomaron los saberes previos identificados en la primera etapa de orientación. Esta fase se orientó a profundizar en la comprensión de la energía y sus manifestaciones en diferentes fenómenos observables, vinculándolas con situaciones cotidianas del entorno escolar y del hogar.

Para ello, los estudiantes se organizaron en grupos de trabajo colaborativo. A cada grupo se le presentó los instrumentos de cada experimento, el cual correspondía con un tipo particular de energía, con la finalidad de que los estudiantes formularan preguntas e hipótesis, que permitieron que los estudiantes como punto de partida para la fase de experimentación.

Para el análisis de las hipótesis formuladas por los estudiantes se tomó como base la clasificación presentada por Collantes de la Verde y Escobar (2016) a través de este estudio se permite identificar los distintos niveles de complejidad en el razonamiento hipotético, desde las hipótesis basadas en el conocimiento previo hasta aquellas de carácter científico, lo cual evidencia el grado de comprensión y conexión conceptual alcanzado por los estudiantes. Para el análisis de

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

las hipótesis planteadas por los estudiantes, se organizaron en tres niveles al tener en cuenta cada uno de los tipos de hipótesis propuestos por estos autores, como se puede observar en la siguiente tabla 10.

**Tabla 10.**

*Clasificación de hipótesis según Collantes de la Verde y Escobar (2016). Elaboración propia.*

Nivel	Tipo de hipótesis	Características del pensamiento del estudiante	Indicadores observables
<b>Bajo</b>	Hipótesis de conocimiento previo Hipótesis perceptiva	de Se basan en experiencias cotidianas, observaciones simples o conocimientos previos sin establecer relaciones entre variables. Predomina el razonamiento empírico.	Uso de lenguaje cotidiano Explicaciones centradas en un solo elemento. Falta de relación causa-efecto clara
<b>Intermedio</b>	Hipótesis de relación Hipótesis de causalidad Hipótesis de relación compuesta	de Se evidencian intentos de establecer conexiones entre variables y explicar fenómenos a partir de la observación y la comprensión parcial de relaciones.	Identificación de relaciones entre dos o más elementos. Uso de conectores lógicos Reconocimiento de efectos o consecuencias.
<b>Alto</b>	Hipótesis alterna de conexión Hipótesis de desplazamiento Hipótesis científica	de Se muestran explicaciones complejas, creativas y coherentes, integrando varias variables. Se evidencia razonamiento científico, argumentación y capacidad de transferencia del conocimiento.	Elaboración de diferentes posibilidades. Explicaciones justificadas y coherentes. Transferencia de conocimientos a nuevas situaciones. Conclusiones lógicas y fundamentadas

*Nota.* Adaptado de Collantes de la Verde y Escobar (2016), Elaboración propia.

A partir de la clasificación teórica presentada en la Tabla 10, se procedió a analizar las hipótesis formuladas por los estudiantes durante la fase de conceptualización, con el propósito de identificar los niveles de complejidad en su razonamiento y las evidencias de fortalecimiento de competencias científicas. Cada hipótesis fue ubicada en una categoría específica según su

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

estructura, el tipo de relación establecida entre los elementos del fenómeno y la coherencia de la explicación propuesta. El resultado de este proceso se presenta en la tabla 11, donde se detallan las preguntas planteadas, las hipótesis formuladas por los estudiantes y su correspondiente clasificación de acuerdo con lo propuesto por Collantes de la Verde y Escobar (2016).

**Tabla 11.**

*Clasificación de las hipótesis formuladas por los estudiantes según el nivel de complejidad.*

Situación	Preguntas orientadoras	Hipótesis formuladas por los estudiantes	Tipo de hipótesis (según Collantes de la Verde y Escobar, 2016)	Nivel de complejidad
Encender un bombillo con pilas	¿Qué pasará si unimos los cables del bombillo con las pilas?	Si uno los cables a la pila, el bombillo prende	Hipótesis de causalidad (relación causa-efecto entre conexión y encendido).	Intermedio
Globo que se infla (vinagre y bicarbonato)	¿Qué creen que sucede cuando mezclamos vinagre con bicarbonato?	El vinagre y el bicarbonato hacen aire que entra al globo.	Hipótesis de relación compuesta (reconoce interacción entre dos sustancias y resultado observable).	Intermedio - Alto
Teléfono con vasos	¿Cómo viaja el sonido desde un vaso hasta el otro?	El sonido pasa por la cuerda.	Hipótesis de relación simple (establece conexión entre tensión del hilo y transmisión del sonido).	Intermedio
Molino de papel con aire	¿Por qué el molino gira cuando soplamos?	El molino se mueve porque el aire lo empuja.	Hipótesis de causalidad (identifica relación directa entre la fuerza del aire y el movimiento).	Intermedio
Montaña rusa de Maras	¿Por qué la mara baja más rápido cuando la rampa es más alta?	La mara va rápido porque está en alto. Si la rampa esta bajita, no corre tanto.	Hipótesis de conocimiento previo (basadas en observación empírica y experiencia cotidiana).	Bajo

*Nota.* Elaboración propia con base en la clasificación de Collantes de la Verde y Escobar (2016).

El análisis de las hipótesis evidenció una predominancia de formulaciones ubicadas en el nivel intermedio, lo cual sugiere que la mayoría de los estudiantes lograron establecer relaciones

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

de causa y efecto entre los elementos observados en las situaciones experimentales, apoyándose en la observación directa y en sus experiencias previas. De acuerdo con la clasificación propuesta por Collantes de la Verde y Escobar (2016), este tipo de hipótesis se caracteriza por reconocer conexiones claras entre una acción y el efecto que produce, así como por identificar interacciones simples entre los componentes del fenómeno, aunque sin desarrollar explicaciones teóricas elaboradas ni recurrir a modelos científicos formales.

Este resultado refleja un avance en la competencia de indagación, en la medida en que los estudiantes superan explicaciones meramente intuitivas y comienzan a formular hipótesis con mayor coherencia y sentido lógico frente a lo que ocurre durante la experimentación.

No obstante, también se identificaron algunas hipótesis ubicadas en niveles bajos de complejidad, asociadas a razonamientos basados en la experiencia cotidiana, estas no se interpretan como una limitación, sino como parte del proceso formativo propio del aprendizaje científico en educación primaria.

La clasificación de las hipótesis formuladas por los estudiantes, presentada en la tabla 11, permite evidenciar avances significativos en el desarrollo de las competencias científicas, particularmente en la competencia de indagación. El predominio de hipótesis ubicadas en el nivel intermedio refleja un progreso respecto a las concepciones iniciales identificadas en la fase de orientación, dado que los estudiantes logran establecer relaciones de causalidad y dependencia entre los factores, en este caso respecto a la temática de energía.

Por su parte, la presencia de formulaciones clasificadas en nivel alto constituye un indicio del fortalecimiento progresivo de las competencias de indagación y explicación de fenómenos, en tanto los estudiantes comienzan a relacionar y a justificar sus ideas de manera más coherente.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

En conjunto, estos resultados evidencian que la formulación de hipótesis, desarrollada como acción pedagógica intencionada, contribuyó al fortalecimiento de las competencias científicas al promover el razonamiento, la anticipación de resultados y la construcción inicial de explicaciones, esto permitió sentar las bases para su posterior comprobación en la fase de investigación.

Durante la fase de investigación, los estudiantes desarrollaron sus experimentos en el aula con materiales de fácil acceso, en el marco de la estrategia de laboratorios domésticos. Cada grupo elaboró un registro detallado del paso a paso seguido durante la experimentación, en el cual reconocían los materiales empleados y las acciones realizadas. Este ejercicio evidenció una comprensión progresiva de la secuencia experimental y el fortalecimiento de la competencia de indagación, en tanto los estudiantes organizaron procedimientos, realizaron ajustes y escribieron los resultados.

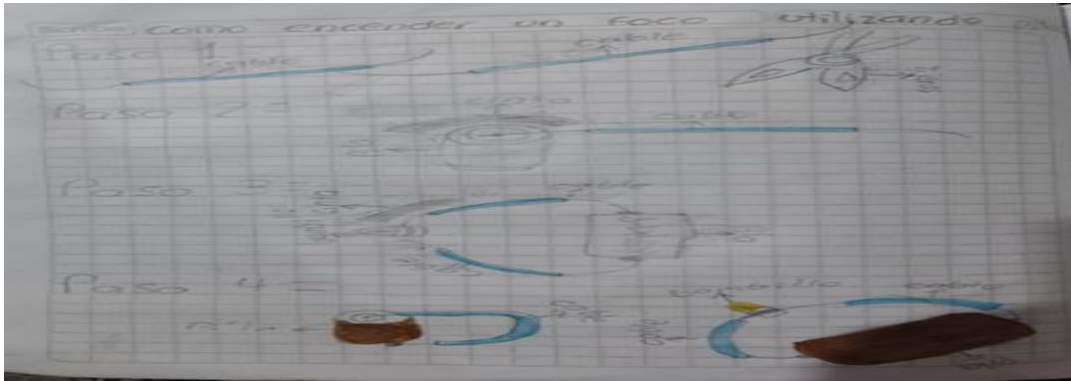
Durante el desarrollo del experimento ¡Hagamos iluminar un bombillo!, el grupo de estudiantes, compuesto por 5 estudiantes, lograron identificar correctamente los materiales y sus funciones básicas dentro del circuito, lo que evidencio que reconocían el fenómeno eléctrico. El paso a paso del experimento reflejó avances en la competencia de indagación, ya que los estudiantes organizaron las conexiones hasta lograr el encendido del bombillo mediante el proceso de ensayar y ajustar como se puede observar en la figura 8.

En relación con la competencia de explicación de fenómenos, los estudiantes establecieron una relación causa-efecto entre la conexión de los cables y el encendido. A su vez, se observó el fortalecimiento de la comunicación científica y del trabajo en equipo, dado que los estudiantes dialogaron, justificaron decisiones y consensuaron la forma correcta de realizar las conexiones.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

### Figura 8.

*Representación del procedimiento hecho en el experimento ¡Hagamos iluminar un bombillo!*

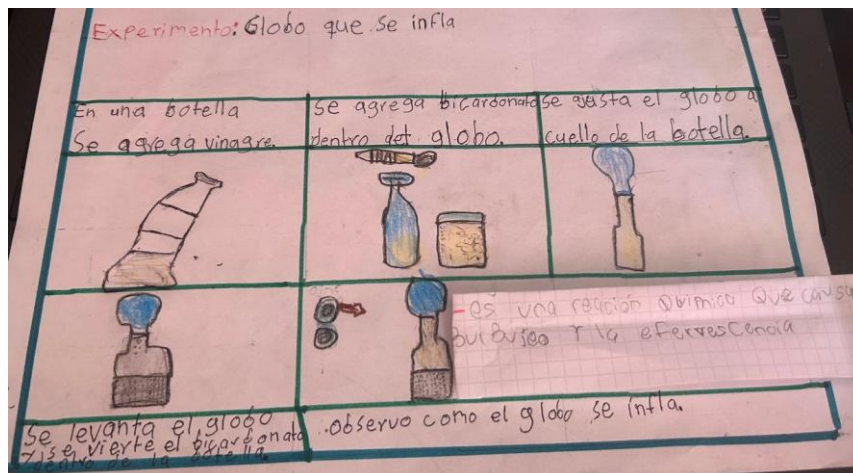


Nota. Paso a paso del procedimiento del experimento desarrollado el grupo de los estudiantes del experimento titulado “¿Cómo encender un bombillo utilizando una pila?”

De manera similar, en el experimento ¡El globo que se infla! como se puede observar en la figura 9, se evidenció que las hipótesis iniciales señalaban que “el vinagre y el bicarbonato hacen aire que entre al globo”.

### Figura 9.

*Representación del procedimiento hecho en el experimento ¡El globo que se infla!*



Nota. Paso a paso del procedimiento del experimento desarrollado por el grupo de estudiantes del experimento titulado ¡El globo que se infla!,

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

Al contrastarlas con los resultados este grupo de estudiantes confirmaron que la mezcla produce un gas que provoca la inflación del globo, este grupo relaciono el gas producido con los estados de la materia, que previamente habían aprendido. Este proceso evidenció un fortalecimiento de la competencia uso comprensivo del conocimiento científico, al pasar de una descripción de lo que podían percibir a una explicación inferencial de carácter intermedio

En el experimento del teléfono con vasos como se puede observar en la figura 10, las hipótesis planteadas por el grupo de estudiantes indicaban que “el sonido pasa por la cuerda”. Aunque la conclusión mantuvo esta idea, el contraste con la experiencia permitió a los estudiantes reconocer que la tensión del hilo influye en la transmisión del sonido.

### Figura 10.

*Representación del procedimiento del experimento del teléfono con vasos*



*Nota.* Paso a paso del procedimiento del experimento desarrollado el grupo de estudiantes titulado “Teléfono con vasos”

Si bien la explicación permaneció en un nivel básico- intermedio. El ejercicio contribuyó al desarrollo de la competencia de indagación y sentó bases para la temática que la docente iba a desarrollar posteriormente sobre el sonido y sus características. El trabajo en equipo fue esencial, ya que se requirió coordinación entre los integrantes para tensar la cuerda y emitir/recibir mensajes.

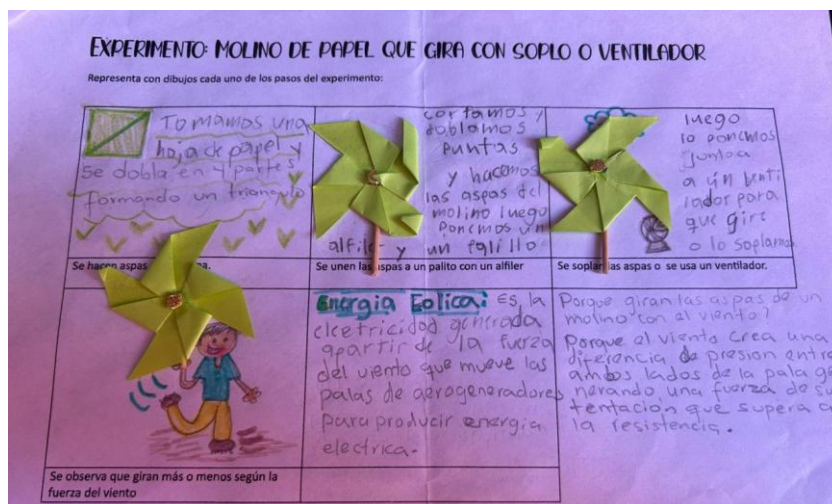
## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

También hubo evidencia de apertura al cambio del conocimiento, pues ajustaron la tensión del hilo al notar diferencias en la transmisión.

En el experimento del molino de papel, como se puede observar en la figura 11, los estudiantes registraron sus observaciones mediante dibujos y secuencias coherentes. En el proceso de explicación, no solo identificaron que el movimiento del molino se debía al aire, sino que lograron relacionarlo con la transformación de energía eólica en energía eléctrica.

**Figura 11.**

*Representación del procedimiento del experimento molino de papel*



*Nota.* Paso a paso del procedimiento del experimento desarrollado el grupo de estudiantes del experimento titulado “Molino de papel que gira con un soplo o ventilador”, este grupo estaba compuesto por seis estudiantes.

Además, los estudiantes explicaron que “el viento crea una diferencia de presión entre ambos lados de las aspas, generando una fuerza que supera la resistencia”, lo que evidencia conceptos físicos avanzados para su nivel escolar. Estas explicaciones evidencian un nivel alto de la competencia de explicación de fenómenos, al articular relaciones causales complejas

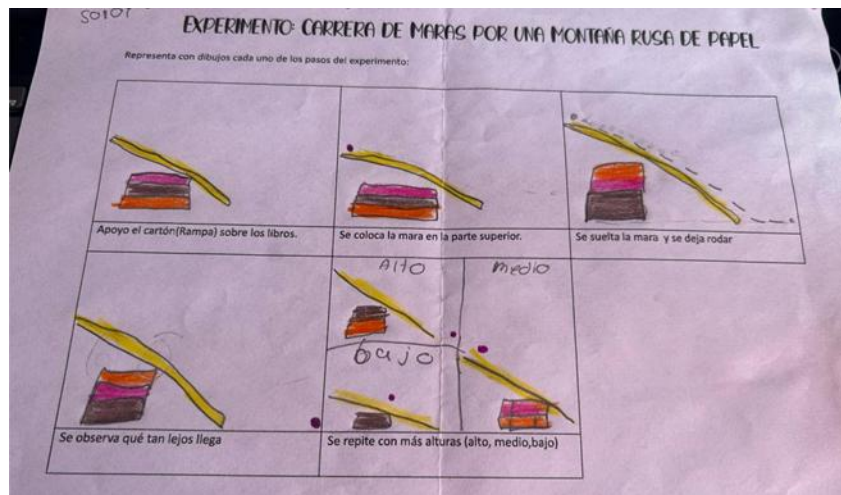
## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

fundamentadas en principios físicos reales. La comparación entre la intensidad del aire y la velocidad de giro fortaleció la argumentación científica y el trabajo colaborativo.

En el experimento de la carrera de maras con rampa de cartón, los estudiantes realizaron registros visuales y descriptivos del procedimiento como se puede observar en la figura 12, lo cual reflejaba habilidades de observación y organización secuencial. En sus explicaciones, identificaron que la mara aceleraba más cuando la rampa era más alta, al relacionar este suceso con la altura.

### Figura 12.

*Representación del procedimiento del experimento Carrera de maras*



*Nota.* Paso a paso del procedimiento del experimento desarrollado el grupo de estudiantes del experimento titulado “Carrera de maras”, este grupo estaba compuesto por seis estudiantes.

Expresiones como “la mara baja más rápido porque está en alto” evidencian un razonamiento causal fundamentado en la relación entre altura y velocidad, lo cual constituyó una aproximación inicial a los conceptos de energía potencial y energía cinética. Estas explicaciones corresponden a un nivel intermedio de la competencia explicación de fenómenos, ya que reconocen relaciones causales reales sin emplear aún un lenguaje técnico formal. El trabajo colaborativo permitió contrastar resultados y fortalecer la argumentación científica.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

En la última sesión correspondiente a las fases de conclusión y discusión, los estudiantes en grupo contrastaron las hipótesis formuladas durante la fase conceptualización con los resultados obtenidos en los experimentos desarrollados y los socializaron. Este proceso permitió analizar la coherencia entre las explicaciones iniciales y la evidencia empírica, lo que favoreció el fortalecimiento de las competencias científicas.

En el experimento de encender un bombillo con pilas, la conclusión a la cual llegaron los estudiantes se centró en el reconocimiento de que el bombillo solo enciende cuando ambos cables están correctamente conectados a la pila, lo que les permitió identificar la necesidad de un circuito cerrado para que ocurra el fenómeno. Aunque esta conclusión fue expresada en términos funcionales, evidencia un avance respecto a las concepciones iniciales, ya que los estudiantes establecieron una relación causa efecto entre la acción de conectar los cables y el resultado observado que fue el encender el bombillo. De acuerdo con los niveles de desempeño definidos en la tabla 3, este tipo de explicación se ubica en un nivel inicial de la competencia explicación de fenómenos caracterizado por el reconocimiento de condiciones necesarias para que ocurra un fenómeno, aunque sin el uso explícito de modelos científicos ni de lenguaje técnico formal.

En el experimento del globo que se infla a partir de la reacción entre globo y carbonato, los estudiantes concluyeron que la mezcla de estos dos el eventos ocasionaba un gas el cuál se acumula en el interior del globo y provocaba que se inflara. Esta formulación representa un avance significativo en la comprensión conceptual dado que los estudiantes no solamente describían lo que observaron, sino que hicieron referencia al estado de la materia que ellos habían trabajado previamente en clase. Este tipo de razonamiento permite ubicar esta conclusión en un nivel intermedio alto de la competencia de explicación de fenómenos, según la tabla 3, al integrar

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

relaciones causales más complejas y aproximarse al uso del lenguaje científico, aunque sin emplear términos formales.

En el experimento del teléfono con vasos y cuerdas los estudiantes concluyeron que el sonido viaja por la cuerda, esto a través del reconocimiento de la existencia de un medio físico que permite la transmisión del sonido entre un emisor y un receptor, estos dos términos trabajados anteriormente en el área de lengua castellana. Sí bien no utilizaron términos científicos, esta conclusión evidencia una comprensión empírica del fenómeno sustentada en la experiencia directa y la comprobación práctica que desarrollaron a través del experimento. De acuerdo con los niveles de desempeño establecidos, este tipo de explicación corresponde a un nivel inicial de la competencia de explicación de fenómenos, propio de una conceptualización centrada en los observables.

En el caso del Molino de papel movido por aire, los estudiantes concluyeron que el movimiento del Molino se produce porque el aire ejerce una fuerza sobre las aspas y que aumenta la intensidad del soplo, el molino gira con mayor velocidad. Estas conclusiones evidencian una comprensión más elaborada, ya que este grupo de estudiantes logró establecer relaciones entre fuerza, movimiento e intensidad. Incluso, se puede evidenciar que algunos incorporaron términos como presión o fuerza del viento. De acuerdo con la tabla 3 de niveles de desempeño de las competencias, este tipo de explicación se ubica a nivel alto de la competencia explicación de fenómenos, al integrar múltiples variables y aproximarse al uso de principios físicos propios de grados superiores, lo que demostró un avance significativo en este grupo.

En cuanto a la fase de discusión los estudiantes pasaron al frente de sus compañeros y explicaron sus experimentos, como se puede observar en la figura 13. Esta fase se caracterizó por un predominio intervenciones espontáneas, en las que los estudiantes se formulaban preguntas

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

entre sí, les pedían a sus compañeros aclaraciones y algunas veces cuestionaron explicaciones que consideraban incompletas o poco claras.

Durante la explicación del experimento del molino del papel, los estudiantes explicaban que el movimiento del molino se debía a partir de la “fuerza del aire” lo cual sus compañeros intervinieron y preguntaron “por qué las aspas del molino giraban con mayor rapidez cuando se soplabla de manera más fuerte”. Un estudiante de este grupo respondió “porque llega más aire y empuja más fuerte”. Este tipo de intercambio argumentativo refleja un proceso de construcción social del conocimiento, en el que las explicaciones se fortalecen a través de la comparación y la validación entre pares.

**Figura 13.** *Estudiantes durante la fase de discusión.*



**Nota.** Estudiantes de grado tercero durante la fase de discusión, en la cual socializaron ideas, explicaciones y conclusiones derivadas de las actividades de experimentación.

El grupo del experimento de “El globo que se infla solo”, explicó que el gas “entra y hace inflarse el globo”, lo que generó preguntas por parte del grupo del teléfono de vasos, quienes preguntaron de dónde salía ese gas si no se veía. Este diálogo motivó que el grupo explicara nuevamente su observación, de manera que retomaron la idea de que la mezcla del vinagre y el

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

bicarbonato como fuente del gas. Esta interacción constituye evidencia de pensamiento crítico emergente, puesto que los estudiantes no aceptan pasivamente las conclusiones de sus compañeros, sino que demandan justificaciones que vinculen las inferencias con el fenómeno observado.

Finalmente, la discusión en torno al experimento de la carrera de maras evidenció contrastes de opinión. Aunque inicialmente se centró en que la mara iba más rápido por estar más alto, algunos estudiantes propusieron que la inclinación de la rampa también influía en la velocidad alcanzada este intercambio permitió superar una explicación simplista basada en una sola.

En conjunto, la fase de acción evidenció que la implementación de las sesiones de clase basadas en el Aprendizaje Basado en Indagación contribuyó al fortalecimiento progresivo de las competencias científicas en estudiantes de grado tercero, especialmente de la competencia explicación de fenómenos. Los resultados muestran un tránsito desde concepciones iniciales, descriptivas y centradas en lo observable, hacia explicaciones causales más estructuradas y coherentes, acordes con el nivel escolar.

A lo largo de las distintas fases del ABI, los estudiantes avanzaron en la formulación de hipótesis, la contrastación de ideas con la evidencia empírica y la comunicación de sus explicaciones, lo que permitió movilizar procesos propios del pensamiento científico. Si bien en algunos casos las explicaciones permanecen en niveles iniciales o intermedios, se identifican avances significativos que evidencian el potencial del ABI como estrategia pedagógica para favorecer la comprensión de fenómenos naturales y el desarrollo de habilidades científicas en la educación primaria.

### 5. Conclusiones

La presente investigación permitió evidenciar que el Aprendizaje Basado en la Indagación, implementado a través de la estrategia de laboratorios domésticos, constituye una alternativa pedagógica pertinente para el fortalecimiento de las competencias científicas en estudiantes de tercer grado de Educación Básica Primaria. En coherencia con el objetivo general planteado, los resultados muestran avances significativos en el uso comprensivo del conocimiento científico, la explicación de fenómenos y la indagación, reflejados en la capacidad de los estudiantes para formular hipótesis, describir situaciones experimentales y establecer relaciones de causa y efecto a partir de experiencias contextualizadas.

La implementación de esta estrategia favoreció la participación activa de los estudiantes en procesos de experimentación, observación sistemática y discusión colectiva, lo que propició espacios de aprendizaje en los que los estudiantes pudieron confrontar sus ideas iniciales con los resultados obtenidos. Estas experiencias contribuyeron al avance en la construcción de explicaciones más estructuradas, sustentadas en la observación y en la evidencia generada durante las actividades prácticas.

El análisis de las hipótesis formuladas evidenció una predominancia de enunciados ubicados en un nivel intermedio de complejidad, lo cual indica avances en la competencia de indagación, especialmente en la capacidad para anticipar resultados y justificar observaciones a partir de la experiencia experimental. De igual manera, la red semántica y la matriz de análisis permitieron identificar una mayor articulación conceptual en torno a la temática abordada, aunque se evidencian aún dificultades para integrar los conceptos científicos de manera más profunda y sistemática.

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

En conjunto, los resultados confirman que, si bien los estudiantes movilizan las tres competencias científicas, su desempeño se mantiene mayoritariamente en niveles iniciales, con avances incipientes hacia niveles intermedios. Esta situación resalta la importancia de la continuidad en la implementación de estrategias basadas en la indagación, con el fin de consolidar progresivamente el pensamiento científico en la educación básica primaria.

Finalmente, se concluye que el Aprendizaje Basado en la Indagación, desarrollado mediante actividades experimentales contextualizadas como los laboratorios domésticos, constituye una estrategia didáctica significativa para el fortalecimiento de las competencias científicas en estudiantes de primaria, al favorecer no solo el desarrollo de habilidades cognitivas y científicas, sino también actitudes de curiosidad, participación activa y reflexión crítica frente a los fenómenos del entorno.

**Referencias Bibliográficas**

Aramendi Jauregui, P., Arburua Goienetxe, R. M., & Buján Vidales, K. (2017). El aprendizaje basado en la indagación en la enseñanza secundaria. *Revista de Investigación Educativa*, 36(1), 109–124. <https://doi.org/10.6018/rie.36.1.278991>

Arenas Mejía, R. (2023). El modelo de la indagación en el ejercicio experimental, una propuesta didáctica para el fortalecimiento de las competencias científicas en estudiantes de segundo grado de una institución educativa oficial de Bucaramanga [Tesis de maestría, Universidad Industrial de Santander]. Repositorio Institucional UIS.

Argudín, Y. (2015). Educación basada en competencias. *Magistralis*, (20). Universidad Iberoamericana Puebla. <https://repositorio.iberopuebla.mx/handle/20.500.11777/521>

Barcelona: Graó.

Batista De Albuquerque, Francisco. José., Eduardo Pimentel, Carlos., & Vera Noriega, José. Ángel. (2005). Redes Semánticas: Aspectos Teóricos, Técnicos, Metodológicos Y Analíticos. *Ra Ximhai*, 3(1), 439-451.

Blessinger, P., & Carfora, J. M. (2014). Inquiry-based learning for the arts, humanities, and social sciences: A conceptual and practical resource for educators (Vol. 2). Emerald Group Publishing. <https://doi.org/10.1108/S2055-364120140000002011>

Bolaños, D., Portilla, Y., & Riascos, L. (2014). Estrategia didáctica basada en la indagación para la enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental. Universidad de Nariño. <http://sired.udenar.edu.co/id/eprint/1666>

Cepeda Quintana, S. M. (2018). Modelo de indagación en la enseñanza de la química y la formación de competencias científicas en los estudiantes del grado undécimo del Colegio Jorge Ardila Duarte [Tesis de maestría, Universidad Industrial de Santander]. Repositorio Institucional

Chuquizuta Del Castillo, B. (2024). Desarrollo de habilidades investigativas y su impacto en la construcción de aprendizaje por indagación en estudiantes del segundo grado de educación primaria. Universidad Científica del Perú. <http://hdl.handle.net/20.500.14503/2817>

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

Collantes, B. I. & Escobar, H. A. (2016). Desarrollo de la hipótesis como herramienta del pensamiento científico en contextos de aprendizaje en niños y niñas entre cuatro y ocho años de edad. *Psicogente*, 19(35), 77-97. <http://doi.org/10.17081/psico.19.35.1210>

Coronado Borja, M. E., & Arteta Vargas, J. (2015). Competencias científicas que propician docentes de ciencias naturales. *Zona Próxima*, (23), 131–144. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=85344718009>

Di Mauro, María Florencia, Furman, Melina, & Bravo, Bettina. (2015). Competências científicas no ensino fundamental: um estudo do nível de desempenho em crianças do 4º ano. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, 10(2), 1-10. Recuperado en 18 de febrero de 2026, de [https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-66662015000200001&lng=es&tlng=pt](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662015000200001&lng=es&tlng=pt).

Flórez Villamizar, C. L., & Morales Barba, M. P. (2007). ¿Cómo desarrollar competencias científicas por medio de las experiencias discrepantes? [Trabajo de grado]. Universidad Industrial de Santander. <https://noesis.uis.edu.co/handle/20.500.14071/19562>

Galfrascoli, A., & Aguilar-Correa, C. (2025). Redes semánticas naturales. Una técnica al servicio de docentes e investigadores. *Revista Mexicana De Investigación E Intervención Educativa*, 5(1), 167–179. Recuperado a partir de <https://pablolatapisarre.edu.mx/revista/index.php/rmiie/article/view/285>.

Hernández Millán, Gisela. (2012). Enseñanza experimental. ¿Cómo y para qué?. *Educación química*, 23(Supl. 1), 92-94. Recuperado en 18 de febrero de 2026, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-893X2012000500001&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-893X2012000500001&lng=es&tlng=es).

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES). (2024). Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos (PISA): Informe nacional de resultados para Colombia 2022.

Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES, 2025). Prueba Nacional Aplicación muestral-Controlada Saber 5.º (Guía de orientación).

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

Izquierdo, F. (2016). Aprendizaje por indagación en educación primaria: análisis e interpretación de datos y desarrollo de modelos [Tesis de maestría, Universidad de Burgos]. <https://riubu.ubu.es/handle/10259/4171>

Latorre, A. (2005). La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa.

Loza, R., Mamani, J., Mariaca, J., & Yanqui, F. (2020). Paradigma sociocrítico en investigación. *Psique Mag.* <https://doi.org/10.18050/psiquemag.v9i2.2656>

Mantilla, L. A., Gómez, S., & Zuta, D. (2022). Investigación acción crítica: Diseño, desarrollo, sistematización y reflexión de proyectos pedagógicos. Universidad Industrial de Santander.

Matallana Casas, L. (2019). La biodiversidad y la clasificación biológica: una secuencia didáctica basada en el aprendizaje por indagación [Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/75966>

Ministerio de Educación Nacional. (1998). Lineamientos curriculares en ciencias naturales y educación ambiental. MEN.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). Estándares básicos de competencias en ciencias naturales. MEN.

Núñez, L. S. (2019). Métodos de investigación cualitativa en el ámbito laboral. Universitat Oberta de Catalunya.

OCDE (2023), Resultados PISA 2022 (Volumen I): El estado del aprendizaje y la equidad en la educación , PISA, Publicaciones de la OCDE, París, <https://doi.org/10.1787/53f23881-en> .

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2021). Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE, 2019) [Reporte]. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380246>

Ortiz-Tobón, P. A., & García-Rentería, W. M. (2019). Fortalecimiento de las competencias científicas a partir de unidades didácticas. *Trilogía Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 11(20), 85–104. <https://doi.org/10.22430/21457778.1076>

## ABI Y LABORATORIOS DOMÉSTICOS

Pedaste, M., Mäeots, M., Siiman, L. A., de Jong, T., van Riesen, S. A. N., Kamp, E. T., Manoli, C. C., Zacharia, Z. C., & Tsourlidaki, E. (2015). Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. *Educational Research Review*, 14, 47–61. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>

Romero-Ariza, M. (2017). El aprendizaje por indagación: ¿existen suficientes evidencias sobre sus beneficios? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*. <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/3335>

Ruiz, J., Collazos, J. C., & Paky, R. (2018). Las competencias científicas a través de la integración de áreas en primaria. <http://hdl.handle.net/20.500.11912/4150>

Sandoval, C. (2002). *Investigación cualitativa*. Bogotá: Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (Icfes).

UNESCO. (2017). *Educación para los Objetivos de Desarrollo Sostenible: Objetivos de aprendizaje*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000247444>