

# Planteamiento de hipótesis desde la transformación de la Práctica Pedagógica

**Adriana Janneth Acevedo Andrade<sup>1</sup>**

Universidad de la Sabana, Colombia

**Carlos Humberto Barreto Tovar<sup>2</sup>**

Universidad de la Sabana, Colombia

**Yulieth Nayive Romero Rincón<sup>3</sup>**

Universidad de la Sabana, Colombia

Recepción: 29/07/2019

Evaluación: 12/08/2019

Aprobación: 20/09/2019


Artículo de Investigación-Científica


DOI: <https://doi.org/10.22267/rhec.202424.76>


## Resumen

Este artículo presenta los avances preliminares de la investigación adelantada en la Maestría en Pedagogía de la Universidad de La Sabana, titulada “Transformación de la práctica de enseñanza de las ciencias naturales y el fortalecimiento del proceso de planteamiento de hipótesis en estudiantes de grado quinto del Colegio El Rodeo, sede B J. Tarde”<sup>4</sup>

---

<sup>1</sup> Docente de la Universidad de la Sabana, Colombia. Magister en Pedagogía. Grupo de Investigación: Grupo de Estudio en Ciencias. Línea de investigación: Gestión del conocimiento. Correo electrónico: [adjan2000@yahoo.com](mailto:adjan2000@yahoo.com).  <https://orcid.org/0000-0002-4364-5111>

<sup>2</sup> Director de la Licenciatura en Ciencias Naturales de la Universidad de la Sabana, Colombia. Magister en educación. Grupo de Investigación: Sociopolítica, cultura y Ambiente. Línea de investigación: Educación Ambiental y Educación en Ciencias. Correo electrónico: [Carlos.barreto2@unisabana.edu.co](mailto:Carlos.barreto2@unisabana.edu.co).  <https://orcid.org/0000-0002-8464-2603>

<sup>3</sup> Docente de la Universidad de la Sabana, Colombia. Magister en Pedagogía. Grupos de Investigación: Educación en Ciencias, ambiente y Diversidad EduCADiverso. Grupo de Estudio Educación en Ciencias. Nodo aprendizaje y Didáctica. Líneas de investigación: Dimensión afectiva de la educación en ciencias. Educación Ambiental. Aprendizaje y Didáctica-Cultura de pensamiento. Correo electrónico: [Yuliethrori@unisabana.edu.co](mailto:Yuliethrori@unisabana.edu.co).  <https://orcid.org/0000-0002-6949-530X>

<sup>4</sup> Adriana J. Acevedo A., “Transformación de la práctica de enseñanza de las ciencias naturales y el fortalecimiento del proceso de planteamiento de hipótesis en estudiantes de grado quinto del Colegio El Rodeo Sede B Jornada. Tarde”. (Tesis de Maestría, Universidad de la Sabana, 2019). <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/36307>

La investigación se caracteriza por ser cualitativa, de alcance descriptivo,<sup>5</sup> enmarcada en la Investigación Acción Pedagógica, sustentada por Elliot.<sup>6</sup>

La pertinencia de la investigación se refleja en el análisis de tres ciclos de reflexión, estructurados desde el ciclo PIER (Planeación, Intervención, Evaluación y Reflexión). Las unidades de análisis se sustentan en grabaciones, diarios de campo, transcripciones, semaforización del conocimiento profesional del profesor y evaluación entre pares. Este trabajo muestra la relevancia de la reflexión sobre la práctica pedagógica<sup>7</sup> como posibilidad para la reestructuración del pensamiento y la acción del maestro en el aula, para la generación de impacto positivo en los procesos de enseñanza que se visibilizan en las comprensiones de los estudiantes.<sup>8</sup>

En el contexto nacional e internacional, se han llevado a cabo diferentes investigaciones en relación con las habilidades de pensamiento de las ciencias; sin embargo, los estudios sobre el planteamiento de hipótesis en la escuela son escasos. Enfocar la investigación hacia el fortalecimiento de esta habilidad ha permitido comprender diferentes elementos, de gran importancia para su desarrollo en el aula; se convierte en un aporte significativo para la comunidad de educadores de ciencias.

**Palabras clave:** enseñanza de las ciencias; habilidades de pensamiento; práctica pedagógica; planteamiento de hipótesis.

## Hypotheses formulation from the Pedagogical Practicum transformation

### Abstract

This article presents the preliminary results of the qualitative and descriptive research study entitled “Natural Sciences teaching transformation

<sup>5</sup> Roberto Hernández Sampieri *et al.*, *Metodología de la investigación* (México: McGraw-Hill, 1998).

<sup>6</sup> John Elliot, “Estudio del curriculum escolar a través de la investigación interna”, *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*. No. 10 (1991): 45-68.

<sup>7</sup> Víctor Díaz Quero, “Teoría emergente en la construcción del saber pedagógico”, *Telos*, vol. 6. No. 2 (2004): 169-193.

<sup>8</sup> David Perkins, “¿Qué es la comprensión?”, en: *La enseñanza para la comprensión*, eds. Martha Stone Wiske *et al.* (Buenos Aires: Paidós, 1999), 69-92.

and Hypotheses formulation reinforcement from fifth grade students in El Rodeo School” carried out in the Master’s Degree in Pedagogy Program from La Sabana University.

The research study analyses three cycles of reflection, structured from the PIER cycle (Planning, Intervention, Evaluation and Reflection). The data analysis is supported by recordings, field journals, transcripts, stages of the teacher’s professional knowledge and peer evaluation. Furthermore, the study promotes the relevance of the pedagogical reflection around the practicum process to reorganize the teachers’ thought and action inside and outside the classroom in order to positively impact the students’ comprehension and learning.

Some other research studies have been carried out both in the national and international contexts related to science thinking skills, but lack on the formulation of hypotheses about the same phenomena. This is why a research study related to the reinforcement of the latter criteria is so relevant and serves as a contribution for science teachers and the educational community as well.

**Keywords:** science teaching; thinking skills; pedagogical practicum; hypotheses formulation.

## **Proposta de hipóteses a partir da transformação da Prática Pedagógica**

### **Resumo**

Este artigo apresenta os avanços preliminares da pesquisa realizada no Mestrado em Pedagogia da Universidade da Sabana, intitulada “Transformação da prática do ensino das ciências naturais e o fortalecimento do processo de levantamento de hipóteses em alunos do quinto ano do Colégio El Rodeo, sede B J. Tarde”. A pesquisa caracteriza-se por ser qualitativa, de abrangência descritiva, enquadrada na Pesquisa-Ação Pedagógica, apoiada por Elliot.

A relevância da investigação reflete-se na análise de três ciclos de reflexão, estruturados a partir do ciclo PIER (Planeamento, Intervenção, Avaliação e Reflexão). As unidades de análise são baseadas em gravações,

diários de campo, transcrições, sinalização do saber profissional do professor e avaliação por pares. Este trabalho mostra a relevância da reflexão sobre a prática pedagógica como possibilidade para a reestruturação do pensamento e da ação do professor em sala de aula, para a geração de impactos positivos nos processos de ensino que se tornam visíveis na compreensão dos alunos.

No contexto nacional e internacional, diferentes investigações têm sido realizadas em relação às habilidades de pensamento das ciências; no entanto, os estudos sobre a formulação de hipóteses nas escolas são escassos. Focar a pesquisa no fortalecimento dessa capacidade nos permitiu compreender diferentes elementos, de grande importância para seu desenvolvimento em sala de aula; torna-se uma contribuição significativa para a comunidade de educadores das ciências.

**Palavras-chave:** ensino de ciências; habilidades de pensamento; prática pedagógica; declaração de hipótese.

## Introducción

Las investigaciones centradas en la enseñanza de las ciencias naturales han reconocido como necesidad el análisis de las prácticas pedagógicas y su aporte al desarrollo del pensamiento científico en la escuela. A partir de la experiencia investigativa, se evidencia que el trabajo en el aula se centra en la ejecución de planes de estudio y actividades que se limitan a la repetición de contenidos y evaluación de conceptos; esta dinámica no favorece el desarrollo de procesos de pensamiento que, en esencia, determinan las comprensiones y posibilitan en el estudiante un desempeño competente en contexto.

Esta reflexión lleva a resaltar la importancia de los cambios que deben visualizarse en el aula; los maestros tienen la gran tarea de transformar su pensamiento, proyección y acción. Problematicar la práctica pedagógica es el primer paso para lograr cambios significativos en los procesos dentro del aula.

Otro aspecto importante de esta investigación radica en resaltar la pertinencia de enfocar la enseñanza de las ciencias naturales hacia el desarrollo de las habilidades científicas: este es el caso del planteamiento de hipótesis que, de cierto modo, ayuda a los estudiantes a comprender el mundo de manera crítica y potenciar otros procesos de pensamiento,

como la observación, la descripción, la clasificación y el planteamiento de preguntas.

Para ampliar esta idea, se retoma a Bredderman,<sup>9</sup> quien define las habilidades científicas como una habilidad cognitiva que se puede utilizar para comprender y diseminar información; lograr el desarrollo de esas habilidades implica que el maestro comprenda su complejidad, para lograr enseñarla de manera estructurada, lógica, sistemática, cronológica y de acuerdo con un contexto mental reconocido. De no ser así, la habilidad se torna un aprendizaje temporal limitado a la memoria.

El objetivo de este escrito es resaltar algunas transformaciones al interior de las prácticas de enseñanza de las ciencias, que permitieron potenciar el planteamiento de hipótesis en estudiantes de quinto de primaria, del Colegio El Rodeo IED.

De manera general, la investigación se encuentra sustentada en fundamentos teóricos relacionados con la práctica pedagógica, la enseñanza de las ciencias naturales y el pensamiento científico. Estos elementos sirvieron de marco de referencia para los ciclos de reflexión que se desarrollaron en la investigación.

## 1. La práctica pedagógica

De acuerdo con Quero, V,<sup>10</sup> “la actividad diaria que desarrollamos en las aulas, laboratorios u otros espacios, orientada por un currículo y que tiene como propósito la formación de nuestros alumnos es la práctica pedagógica”. En ese sentido, esta práctica, propuesta por el autor, nos permite reconocer los diferentes escenarios en los que el maestro se desempeña dentro del aula, que se convierten en una oportunidad de construir saberes; un maestro que reflexione sobre su práctica, asume el rol de investigador.

A partir de esta idea, resulta oportuno citar a Perkins,<sup>11</sup> quien describe la práctica pedagógica con una perspectiva distinta frente a los procesos de enseñanza; considera necesario llevar al estudiante a pensar y visibilizar su aprendizaje; además, enfatiza en la formación de una escuela inteligente; propone tres características: 1) estar informada sobre el funcionamiento

<sup>9</sup> Ted Bredderman, “Effects of activity-based elementary science on student outcomes: a quantitative synthesis”, *Review of Educational Research*. No. 53 (1983): 499-518.

<sup>10</sup> Díaz Quero, “Teoría emergente en la construcción del saber pedagógico”, 169-193.

<sup>11</sup> Perkins, “¿Qué es la comprensión?”, 69-92.

óptimo de la estructura y de la cooperación escolar; 2) debe ser dinámica; esto significa que la escuela debe tener un espíritu enérgico, y 3) debe ser reflexiva: la escuela debe ser un lugar de reflexión, en el sentido de brindar atención y cuidado.

Dentro del análisis relacionado al interior de la investigación, esta categoría surgió de visibilizar, analizar y categorizar los conocimientos profesionales del profesor en la práctica pedagógica; a pesar de ser un elemento de amplio espectro, se registraron algunas subcategorías, que mostraron mayor debilidad dentro de los procesos de enseñanza; una de ellas es la planeación.

## **2. Enseñanza de las Ciencias Naturales**

Esta enseñanza es la oportunidad para construir conocimiento a partir de la solución de problemas; permite desarrollar una alta capacidad crítica respecto a los fenómenos físicos, químicos, biológicos y ambientales del contexto inmediato; además, requiere de la estructuración de unas competencias científicas constituidas por habilidades de pensamiento, que se ven inmersas en los diferentes campos del conocimiento.

En ese sentido, se enfatiza en que la enseñanza de las ciencias debe enfocarse en preparar a los niños y jóvenes para un mundo cambiante, en el que deben ser capaces de leer e interpretar las realidades de manera reflexiva y transformadora, de tal manera que desarrollen un pensamiento consecuente con un actuar eficiente, fundamentado desde la transversalidad que ofrece el mundo.<sup>12</sup>

## **3. Pensamiento científico (Planteamiento de hipótesis)**

Para referirse al pensamiento científico, resulta oportuno citar a Puche,<sup>13</sup> quien cataloga al niño como un pequeño teórico, que analiza y propone sus puntos de vista desde su saber previo, que se ha constituido espontáneamente al interactuar con su contexto.

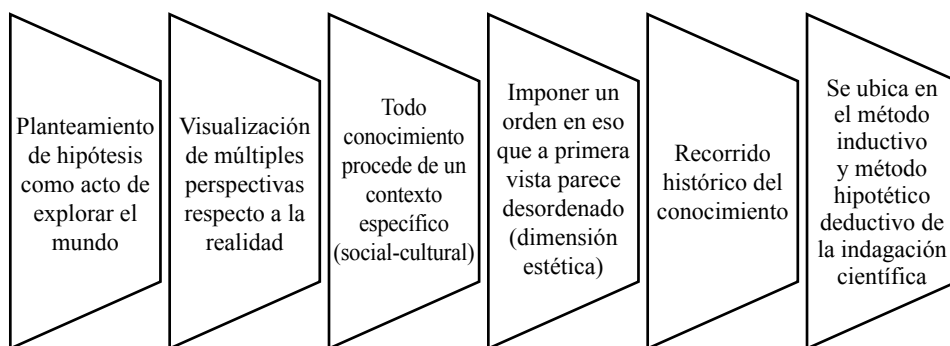
Las hipótesis propuestas por los niños y jóvenes parten de unos significados, resultado de su experiencia en el mundo de la vida, que les

<sup>12</sup> Bredderman, “Effects of activity-based elementary science on student outcomes: a quantitative synthesis”, 499–518.

<sup>13</sup> Díaz Quero, “Teoría emergente en la construcción del saber pedagógico”, 169-193.

permiten formular diversas interpretaciones de los fenómenos que los rodean. Sin embargo, la experiencia en el aula nos ha demostrado que el planteamiento de hipótesis puede ser más que un proceso innato; potenciar el pensamiento permite mejores comprensiones del mundo; por tanto, debe enseñarse en el aula desde una estructuración teórica, con el fin de que el estudiante desarrolle un proceso de pensamiento consciente, que le permita una construcción de conocimiento crítico y reflexivo.

Esto se sustenta con la propuesta de Cacciamani,<sup>14</sup> quien, al responder ¿por qué la operación de plantear hipótesis resulta tan importante para el conocimiento humano?, logra establecer unos elementos de gran importancia en el momento de investigar sobre esta habilidad de pensamiento. En seguida, se mencionan algunas características generales, que propone este autor:



**Figura 1. Elementos de la hipótesis, Cacciamani (2014).**

**Fuente:** Elementos de la Hipótesis, retomados de la propuesta de Cacciamani (2014).

Si se retoman los elementos propuestos por Cacciamani, generar hipótesis en la escuela implica desarrollar otros procesos de pensamiento científico, como son: la identificación y planteamiento de problemas, la construcción de la hipótesis y la invención de procedimientos de análisis crítico; este aporte permite sustentar por qué, en la investigación adelantada, se necesitó incluir otras habilidades de pensamiento, como son: la observación y el planteamiento de preguntas, indispensables para articular de manera significativa la hipótesis.

<sup>14</sup> Stefano Cacciamani, *Ipotizzare* (Trento: Centro Studi Erickson, 2014).

Las posturas mencionadas han sido el punto de partida para reflexionar sobre la práctica pedagógica, que se lleva a cabo con un grupo de 33 estudiantes, en el Colegio El Rodeo IED, sede B, Jornada de la tarde, ubicado en la localidad de San Cristóbal, en la ciudad de Bogotá, D.C.

#### 4. Metodología

El enfoque de la investigación es cualitativo, con alcance descriptivo; según Hernández *et al.*,<sup>15</sup> busca especificar las características de un fenómeno sometido a análisis. En este caso, se pretende identificar los avances en el planteamiento de hipótesis, a partir de la reestructuración de la práctica pedagógica.

El trabajo gira en torno a un proceso inductivo (explorar y descubrir y, luego, generar perspectivas teóricas), desde la exploración de la práctica pedagógica en aula, donde, a partir del análisis de elementos como las grabaciones, las transcripciones, diarios de campo, planeaciones, se logran identificar diferentes factores que pueden transformarse y que, de cierta manera, aportan al análisis de los hallazgos manifiestos tanto en los procesos de enseñanza como de aprendizaje.

Esta investigación se fundamenta en la Investigación Acción Pedagógica, comprendida, desde Restrepo,<sup>16</sup> como una variante de la Investigación Acción Educativa. Este diseño de investigación permite realizar un proceso de reflexión sobre la práctica en el aula, enfocada a generar cambios en las diferentes dimensiones que abarcan los procesos formativos; se espera que este impacto se vea reflejado tanto en el pensamiento y acción del maestro en el aula, como en el aprendizaje y fortalecimiento de procesos en los estudiantes.

Elliot<sup>17</sup> establece que “el objetivo fundamental de la Investigación Acción es mejorar la práctica antes que producir conocimiento. La producción y utilización de conocimiento está subordinada y condicionada por el objetivo fundamental”; esta transformación implica el análisis de

<sup>15</sup> Hernández Sampieri *et al.* *Metodología de la investigación* (México: McGraw-Hill, 1998).

<sup>16</sup> Bernardo Restrepo Gómez, “La investigación-acción pedagógica, variante de la Investigación-Acción Educativa que se viene validando en Colombia”. *Revista de la Universidad de La Salle*. No. 42 (2006): 92-101.

<sup>17</sup> Elliot, “Estudio del curriculum escolar a través de la investigación interna”, 45-68.



vivencias dentro del aula, que se reflexionen y modifiquen con el fin de establecer una comprensión sobre los problemas encontrados.

En este tipo de investigación, el papel del profesor es indispensable, ya que lidera la investigación y busca transformaciones en su práctica pedagógica, desde su visión reflexiva y la visión de otros pares que apoyan el proceso. En este proceso, se incluye un ciclo de Planeación, Intervención, Reflexión y Evaluación (PIER).

Dentro de la investigación, se establecen tres categorías, con la finalidad de concretar los temas de la investigación, organizar conceptualmente los datos y responder al objetivo de la investigación tal como se presentan en la tabla 1:

<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Preguntas al docente de aula</b>
Práctica Pedagógica	Planeación	¿Cómo evidenciar que la reestructuración de la planeación posibilita una transformación en los procesos de enseñanza?
Enseñanza de las Ciencias Naturales	Estrategias didácticas	¿Qué estrategias didácticas se desarrollan en el aula que permiten el desarrollo de las habilidades de pensamiento científico?
Pensamiento científico	Planteamiento y verificación de hipótesis.	¿Cómo determinar el avance en el fortalecimiento del desarrollo de la habilidad de pensamiento?: planteamiento de hipótesis a través de la reestructuración de la práctica de enseñanza

**Tabla 1. Categorías**

**Fuente:** esta investigación.

## 5. Planteamiento del problema

En el contexto colombiano, uno de los parámetros para medir la calidad educativa son las pruebas Saber, que se diseñan para determinar diferentes procesos, entre ellos los niveles de desarrollo de competencias que han logrado alcanzar nuestros estudiantes en el marco escolar. En el Colegio El Rodeo, los bajos niveles en Pruebas Saber Ciencias se convirtieron en el punto de partida para empezar este análisis; sin embargo, la postura investigativa se focalizó en los procesos de enseñanza, por lo cual se necesitó establecer un análisis detallado de la práctica pedagógica.

Así, pues, se necesitó replantear aspectos relacionados con las estrategias en el aula, ya que, de acuerdo con el análisis realizado, los procesos de enseñanza de las ciencias se limitan a la transferencia de información y no al desarrollo de habilidades de pensamiento; además, las actividades propuestas por la maestra, si bien se pensaban para desarrollar procesos de pensamiento científico, no cumplían con el objetivo, ya que no se había hecho una profundización teórica que permitiera reconocer las exigencias de cada habilidad de pensamiento y el proceso metodológico que requiere.

En consecuencia, se plantea esta pregunta de investigación: ¿Cómo la transformación de la práctica pedagógica ha permitido fortalecer la habilidad de pensamiento, planteamiento de hipótesis, en estudiantes de quinto grado del Colegio El Rodeo, Sede B J, jornada de la tarde?

## 6. Resultados

Desde el diagnóstico inicial, centrado en la práctica pedagógica, se consideró pertinente el análisis de la planeación de las clases de ciencias naturales. Se encuentra que la planeación se constituía en una guía orientadora de conceptos, donde se visualizaba una secuencia de acciones acordes a los requerimientos de un plan de estudios, que permitían al maestro tener control sobre los conceptos a desarrollar a través de unas actividades. En este caso, la planeación inicial describía una estructura diseñada desde las creencias del profesor, que buscaba estructurar su quehacer en el aula, sin tener en cuenta las necesidades de los estudiantes.

A partir de esto, resulta pertinente citar a Barriga,<sup>18</sup> quien describe claramente la acción pedagógica que se encuentra en las aulas, un “saber escolar” que no rompe las barreras de la repetición de un texto sin comprensión, que no traspasa a la realidad; su lectura se queda entre letras y no en el mundo de la vida. Pues bien, esa primera reflexión permitió identificar que, de las planeaciones, efectivamente, hay muchas actividades, pocas comprensiones y un pensamiento invisible, que no se materializa.

Un cambio significativo, que responde al inicio de las transformaciones, es pasar de la perspectiva de transmisión y recepción a una enseñanza que

---

<sup>18</sup> Ángel Díaz-Barriga, “Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula”, *RIES*, vol. 2. No. 5 (2011): 3-24.

permita generar comprensiones y que amplíe las posibilidades de organizar experiencias en el aula.

Según los planteamientos de Stone-Wiske,<sup>19</sup> ese marco se encuentra estructurado alrededor de cuatro elementos (tópicos generadores, metas de comprensión, desempeños de comprensión, valoración continua y evaluación final) y cuatro dimensiones de la comprensión (dimensión de redes conceptuales, métodos de comprensión, praxis y comunicación). En seguida, se darán a conocer los resultados del análisis de la práctica pedagógica desde el marco de la enseñanza de las ciencias naturales, a partir de los ciclos de reflexión.

### **6.1 Ciclo de Reflexión 1. Enseñanza tradicional - Una ciencia positivista**

Este primer ciclo de reflexión se llevó a cabo en un bimestre académico, donde se analizaron cuatro grabaciones de clases, cuatro transcripciones, cuatro diarios de campo, imágenes de algunos trabajos de los estudiantes y un cuadro de caracterización, que se emplearon especialmente para llevar a cabo el proceso de reflexión y evaluación.

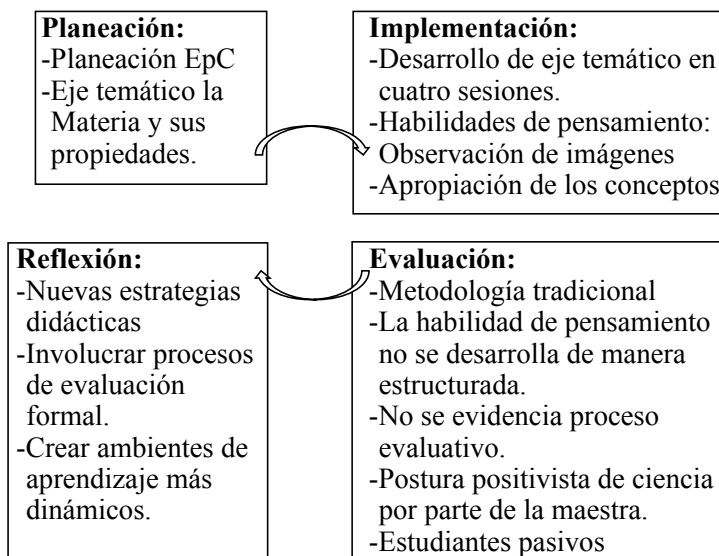
El primer ciclo de reflexión giró en torno a la pregunta: ¿Cómo evidenciar que la reestructuración de la planeación posibilita una transformación en los procesos de enseñanza? Para responder a este interrogante, se analizó en detalle las planeaciones propuestas por la maestra y su implementación en el aula.

Dentro de los aspectos más relevantes, se encontró la incidencia de las concepciones epistemológicas de la maestra en la práctica de enseñanza, que se analizaron desde los aportes de Porlán y Rivero.<sup>20</sup> Se resalta, dentro de los hallazgos, que, a pesar de que la profesora enfatizó en que la enseñanza de las ciencias debe ser un constructo de saberes modificables (relativista), las acciones en el aula, como el dictado de conceptos, la baja participación de los estudiantes, la evaluación de conceptos estructurados, entre otros elementos, muestran una enseñanza tradicional, fundamentada en la transmisión y recepción de conceptos acabados e inmodificables (positivismo).

<sup>19</sup> Martha Stone-Wiske, *et al.*, eds., *La enseñanza para la comprensión* (Buenos Aires: Paidós, 1999).

<sup>20</sup> Rafael Porlán Ariza y Ana Rivero, *El conocimiento de los profesores: una propuesta formativa en el área de ciencias* (Sevilla: Díada, 1998).

Esta situación da pie a iniciar un nuevo ciclo, donde se establezcan claramente los modelos de enseñanza de las ciencias, los procesos de evaluación formativa, las estrategias para el desarrollo del pensamiento científico; pues bien, surge la necesidad de planear desde otras posturas que permitan transformar los escenarios de enseñanza de las ciencias y el ejercicio reflexivo de las prácticas pedagógicas.



**Figura 2. Ciclo de Reflexión 1.**

Fuente: Acevedo, 2019<sup>21</sup>

## 6.2 Ciclo de Reflexión 2. Visibilización de las habilidades de pensamiento a través de las Rutinas de Pensamiento

El ciclo de reflexión 2 se desarrolla desde la pregunta orientadora: ¿Qué estrategias didácticas se adelantan en el aula que permitan el desarrollo de las habilidades de pensamiento científico?, que responde a la categoría de la enseñanza de las ciencias.

<sup>21</sup> Ciclo de reflexión 1, retomado de Acevedo A, Adriana J. (2019) Transformación de la práctica de enseñanza de las ciencias naturales y el fortalecimiento del proceso de planteamiento de hipótesis en estudiantes de grado quinto del Colegio El Rodeo Sede B Jornada. Tarde. Tesis de Maestría en Pedagogía, Universidad de la Sabana. Chía- Cundinamarca. P. 119 Recuperado de: <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/36307>

Se desarrolló en un bimestre académico y se consolidó a partir de tres planes de clase, tres grabaciones de clases, tres transcripciones, tres diarios de campo, imágenes de algunos trabajos de los estudiantes, semaforización de conocimientos profesionales del profesor, cuadro de caracterización de evaluación con par académico.

Los cambios generados en la práctica de enseñanza permitieron avanzar significativamente en el desarrollo de las clases; se evidenciaron algunas estrategias basadas en la experimentación a partir de la indagación, la naturaleza del conocimiento, la visibilización del pensamiento, que permitieron reconocer la transformación de la acción en el aula.

Si se describe el ejercicio que se llevó en la implementación, resulta oportuno resaltar el papel del modelo de enseñanza de las ciencias basado en Indagación; la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, ha implementado el Programa HaCE, de Educación en Ciencias Basada en Indagación (ECBI); Sbarbati Nudelman<sup>22</sup> lo describe como una pedagogía que lleva a los estudiantes a la experimentación, con el fin de que logren construir conocimientos basados en evidencias; con este modelo, se incluyen las Rutinas de pensamiento propuestas por Ron Ritchhart, *et al.*,<sup>23</sup> como estrategias cognitivas que fueron claves para visibilizar el pensamiento de los estudiantes y el avance en sus comprensiones.

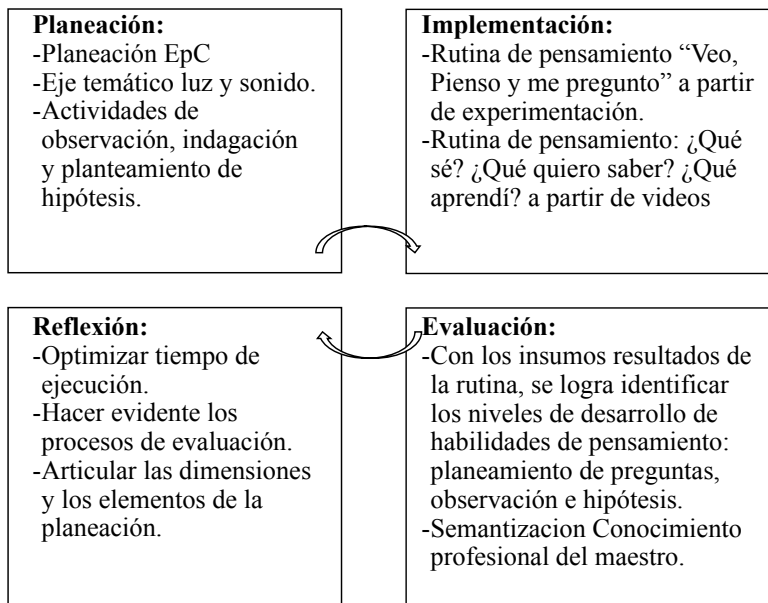
Se implementaron rutinas como veo, pienso, me pregunto y planteo hipótesis; esta estrategia invitó a los estudiantes a formular observaciones cuidadosas e interpretaciones meditadas; ayudó a estimular la curiosidad y a establecer una base para la indagación. Por otro lado, permitió establecer un seguimiento detallado a los niveles de desarrollo de habilidades de pensamiento, como la observación y el planteamiento de preguntas, determinantes para lograr plantear hipótesis desde el contexto escolar.

De la misma manera, se trabajó alrededor de la rutina ¿qué sé?, ¿qué me gustaría saber?, ¿qué aprendí? Esta rutina permite abrir una discusión en el grupo, conocer ideas previas, intereses, y reflexionar sobre lo que se ha aprendido. Las partes de esta rutina son: ¿qué sé sobre este tema? (pensar en lo que cada uno sabe) ¿Qué quiero saber sobre el tema? (conocer los intereses de los estudiantes) ¿Qué he aprendido? (reflexión personal).

<sup>22</sup> Norma Sbarbati Nudelman, “Educación en ciencias basada en la indagación”, *CTS*, vol. 10. No. 28 (2015): 11-22.

<sup>23</sup> Ron Ritchhart, *et al. Hacer visible el pensamiento. Cómo promover el compromiso, la comprensión y la autonomía de los estudiantes* (Buenos Aires: Paidós, 2014).

Los resultados de las rutinas de pensamiento permitieron identificar los niveles de indagación (Planteamiento de preguntas, hipótesis y observación) de los estudiantes, como parte de un ejercicio diagnóstico y punto de referencia para identificar los avances de la investigación. Por otro lado, permitieron orientar los procesos de enseñanza desde unos intereses previamente identificados.



**Figura 3. Ciclo de Reflexión 2.**

**Fuente:** Acevedo, 2019<sup>24</sup>

### 6.3 Ciclo de Reflexión 3. Planteamiento de hipótesis

Este ciclo se centra en la tercera categoría, planteamiento de hipótesis, que se desarrolla a partir de este cuestionamiento: ¿Cómo determinar el avance en el fortalecimiento del desarrollo de la habilidad de pensamiento: planteamiento de hipótesis a través de la reestructuración de la práctica de enseñanza?

<sup>24</sup> Ciclo de reflexión 2, retomado de Acevedo A., “Transformación de la práctica de enseñanza de las ciencias naturales...”, <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/36307>

Este ciclo se estructuró a partir del análisis de 12 grabaciones, 12 transcripciones, 4 planeaciones, material escrito de los estudiantes, resultado de tres bimestres de trabajo en el aula. El ciclo llevó más tiempo, debido a que el objetivo era identificar el avance en el planteamiento de hipótesis.

A partir de la experiencia de Pantoja Castro y Covarrubias Papahiu,<sup>25</sup> se implementa un ejercicio pedagógico alrededor del desarrollo del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que retoma a Morales y Landa<sup>26</sup>, quienes plantean que este modelo permite que el estudiantado tenga la posibilidad de enfrentar problemas desde sus posibilidades. Dentro de este proceso, se relacionan los conocimientos previos de los estudiantes con los nuevos; Monereo<sup>27</sup> considera que este proceso se da mediante relaciones significativas, que los ayudan a la maduración del pensamiento; los llevan no solo a aprender cómo utilizar determinados procedimientos, sino cuándo y por qué pueden utilizarse (reflexión), lo que favorece los procesos cognitivos para la resolución de tareas y facilita el aprendizaje significativo.

Otro modelo de enseñanza que se emplea es el de modelo y modelización, que parte de la relación entre los planes de estudio, los métodos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, al igual que las concepciones de la naturaleza del conocimiento científico de los profesores y estudiantes con el fin de construir modelos de comprensiones de la ciencia desde la ciencia escolar, según Grandy<sup>28</sup> e Izquierdo.<sup>29</sup> El ejercicio de Modelo y Modelización se desarrolló a partir de la implementación de la rutina de pensamiento el juego de la explicación, donde el eje conceptual fue circuitos eléctricos.

Cada encuentro con los estudiantes permitió reconocer elementos de gran importancia, que llevaron a la reestructuración de planeaciones inicialmente establecidas. Como uno de estos elementos, se vio la necesidad

---

<sup>25</sup> Julio Cesar Pantoja Castro y Patricia Covarrubias Papahiu, “La enseñanza de la biología en el bachillerato a partir del aprendizaje basado en problemas (ABP)”, *Perfiles educativos*, vol. 35. No. 139 (2013): 93-109.

<sup>26</sup> Patricia Morales y Victoria Landa, “Aprendizaje basado en problemas”, *Theoria*, No. 13 (2004): 145-157.

<sup>27</sup> Carles Monereo, coord., *Estrategias de enseñanza y aprendizaje* (Barcelona: Graó, 1999).

<sup>28</sup> Richard E. Grandy, “What are models and why do we need them?”, *Science & Education*. No. 12 (2003): 773-777.

<sup>29</sup> Mercè Izquierdo, (2014) “Los modelos teóricos en la enseñanza de las ciencias para todos” (ESO, Nivel secundario). *Bio-grafía*, vol. 7, No. 13 (2014): 69-85.

de reforzar otras habilidades de pensamiento, como la observación y planteamiento de preguntas, para que se pudiera avanzar en el planteamiento y verificación de hipótesis.

Como punto de partida para el alcance de este objetivo, se llevó a cabo el análisis de los niveles de desarrollo de la observación, donde se tuvieron en cuenta algunos aportes teóricos de Santelices, citada por Romero y Pulido,<sup>30</sup> y los niveles de indagación fundamentados en los planteamientos de Furman y García, citados por Romero y Pulido,<sup>31</sup> donde se estableció un acercamiento al planteamiento de hipótesis por parte de los estudiantes.

Dentro de los hallazgos, se encontraron:

<b>Observación 98 % Nivel 2</b>	<b>Planteamiento de Preguntas 85%</b>	<b>Hipótesis 60%</b>
Describe objetos y seres a través de observaciones utilizando varios sentidos e identifican en un conjunto de objetos o seres a uno de ellos de acuerdo a la descripción. Santelices, citado por Romero. Y & Pulido, G (2015)	Los estudiantes se encuentran en un nivel dos. Es decir; realizan preguntas que indagan por causa explicativa. Furman & García (2014)	Los estudiantes cuentan con características de elementos donde la explicación de los fenómenos surge de la curiosidad y de la búsqueda de comprensiones del mundo, sin profundizar en otros elementos. Cassiamani (2014)

**Tabla 2. Resultado diagnóstico de nivel del desarrollo de Habilidades de Pensamiento (Observación, planteamiento de preguntas e hipótesis)**

**Fuente:** elaboración de esta investigación

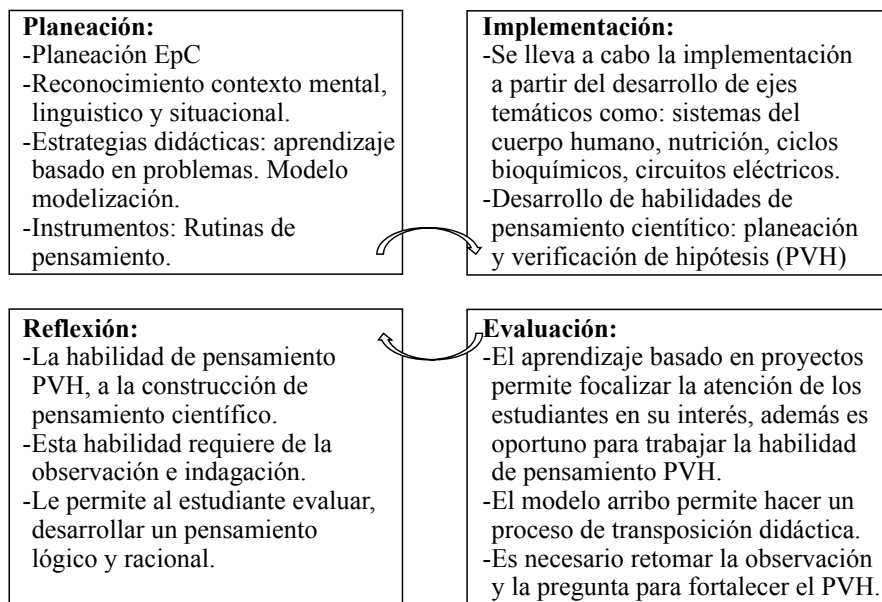
Estos resultados permitieron evidenciar que los niveles de desarrollo de estas habilidades estaban por debajo del nivel esperado con respecto a la edad de los estudiantes. Fortalecer los procesos de planteamiento de hipótesis conlleva analizar el impacto de las otras habilidades, por lo cual se necesitó llevar al estudiante a construir preguntas investigables, basadas en una observación (directa-indirecta) exigente de diferentes fenómenos, presentados a través de situaciones problema.

<sup>30</sup> Yulieth Nayive Romero Rincón y Gloria Elvira Pulido Serrano, “Incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de habilidades científicas: observar y preguntar en los estudiantes grado cuarto, ciclo II del Colegio Rural José Celestino Mutis I.E.D. (Trabajo de Maestría, Universidad de la Sabana, 2015).

<sup>31</sup> Romero Rincón y Pulido Serrano, “Incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de habilidades científicas...”.



Por último, para avanzar en el planteamiento de hipótesis, se llevó a los estudiantes a identificar diferentes factores incidentes en el planteamiento de un problema investigativo dentro del marco de la ciencia escolar. Este ejercicio se logró a partir del reconocimiento, por parte de los estudiantes, de los elementos, acciones, causas y efectos dentro de cualquier situación. Esta estrategia dio paso a la estructuración de una hipótesis coherente y correlacionada con una pregunta investigable. Cabe resaltar que la complejidad de estas hipótesis las determina el desarrollo cognitivo de cada estudiante.



**Figura 4. Ciclo de Reflexión 3.**

**Fuente:** Acevedo, 2019.<sup>32</sup>

## Conclusiones

Es pertinente aclarar que, por ser una investigación en proceso, resta categorizar los niveles de desarrollo del planteamiento de hipótesis al tomar en cuenta los resultados iniciales y los obtenidos después de los cambios generados en el aula.

<sup>32</sup> Ciclo de reflexión 3, retomado de Acevedo A., “Transformación de la práctica de enseñanza de las ciencias naturales...”, <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/36307>

En relación con la primera categoría, donde se planteaba este cuestionamiento: ¿Cómo evidenciar que la reestructuración de la planeación posibilita una transformación en los procesos de enseñanza?, es importante resaltar los avances que se generaron en la planeación a partir de la reflexión que se dio en cada uno de los ciclos; en un inicio, la planeación carecía de una estructuración teórica clara, que permitiera alcanzar el desarrollo de las comprensiones en los estudiantes y orientar una acción pedagógica coherente con las metas propuestas.

Así, fue necesario replantear aspectos relacionados con las estrategias en el aula, ya que, de acuerdo con el análisis realizado, los procesos de enseñanza de las ciencias se limitan a la transferencia de información y no al desarrollo de habilidades de pensamiento; además, las actividades propuestas por la maestra, si bien se pensaban para desarrollar procesos de pensamiento científico, no cumplían con el objetivo, ya que no se había hecho una profundización teórica que permitiera reconocer las exigencias de cada habilidad de pensamiento y el proceso metodológico que requiere.

Los elementos de la planeación, fundamentados desde el marco de la Enseñanza para la Comprensión, permitieron establecer unas rutas favorables para desarrollar comprensiones en los estudiantes y visibilizar el pensamiento, aspecto que se convirtió en una fortaleza para trabajar habilidades de pensamiento científico en la medida en que evidenciaron los avances y oportunidades de mejora.

Con respecto a la segunda categoría “Enseñanza de las ciencias”, donde se parte del cuestionamiento: ¿Qué estrategias didácticas se desarrollan en el aula que permiten el desarrollo de las habilidades de pensamiento científico?, se puede concluir que la implementación del marco EpC permitió una mejor estructuración de la planeación, además de evidenciar una práctica pedagógica más consecuente frente a los procesos formativos en el aula. Debido a su sustento teórico y el impacto que generaron en el aprendizaje: el pensamiento visible, las rutinas de pensamiento y los procesos de evaluación formativa, se lograron generar ambientes propicios para visualizar el pensamiento de los estudiantes y destacar los avances en sus apropiaciones.

Con estas estrategias, está la fundamentación teórica desde los modelos de enseñanza de las ciencias, que permitió dar un sustento teórico a la práctica pedagógica y proyectar unos aprendizajes referidos a unos fines específicos y dieron pie a procesos investigativos en el aula que se

ampliaron desde su individualidad; dentro de ellos, se resalta el papel de Educación en Ciencias Basada en Indagación (ECBI), Aprendizaje Basado en Problemas y Modelo y Modelización.

De acuerdo con la tercera pregunta orientadora: ¿Cómo determinar el avance en el fortalecimiento del desarrollo de la habilidad de pensamiento: planteamiento de hipótesis a través de la reestructuración de la práctica de enseñanza?”, se encontró que, para el fortalecimiento de esta habilidad se necesitaba tener en cuenta el desarrollo de otras habilidades de pensamiento, entre las que están la observación y el planteamiento de preguntas.

Para justificar este hallazgo, se resalta que es fundamental para un estudiante dominar las habilidades de ciencias básicas (observación, clasificación, medición, hacer predicciones, inferencias, comunicación y relación tiempo y espacio) antes de avanzar a las integradas (interpretación de datos, definiciones operativas, control de variables, formulación de hipótesis y experimentación).<sup>33</sup>

Por otro lado, y para cerrar estas reflexiones, se registra el papel de la sistematización y caracterización de los avances en los procesos de pensamiento de nuestros estudiantes; esto permite identificar la eficacia de las estrategias implementadas en el aula y permite llevar unas prácticas de enseñanza dinámicas, reflexivas, transformadoras, que profesionalizan la labor docente y garantizan una enseñanza de las ciencias enmarcada en comprensiones del mundo desde el fortalecimiento del pensamiento científico.

## Referencias

Acevedo A., Adriana J. “*Transformación de la práctica de enseñanza de las ciencias naturales y el fortalecimiento del proceso de planteamiento de hipótesis en estudiantes de grado quinto del Colegio El Rodeo Sede B Jornada. Tarde*.” Tesis de Maestría, Universidad de la Sabana, 2019, <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/36307>

Bredderman, Ted. “Effects of activity-based elementary science on student outcomes: a quantitative synthesis”. *Review of Educational Research*. No. 53, (1983): 499-518.

<sup>33</sup> Stephen P. Tomkins y Sue Dale Tunnicliffe, “Looking for ideas: observation, interpretation and hypothesis-making by 12-year-old pupils undertaking science investigations”, *International Journal of Science Educations*, vol. 23. No. 8 (2001): 791-813.

- Cacciamani, Stefano. *Ipotizzare*. Trento: Centro Studi Erickson, 2014.
- Díaz-Barriga, Ángel. “Competencias en educación. Corrientes de pensamiento e implicaciones para el currículo y el trabajo en el aula”. *RIES*, vol. 2. No. 5, (2011): 3-24.
- Díaz-Quero, Víctor. “Teoría emergente en la construcción del saber pedagógico”. *Telos*, vol. 6. No. 2 (2004): 169-193.
- Elliot, John. “Estudio del curriculum escolar a través de la investigación interna”. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*. No. 10, (1991): 45-68.
- Grandy, Richard E. (2003). “What are models and why do we need them?”. *Science & Education*. No. 12, (2003): 773-777.
- Greca, Ileana Maria Rosa y Moreira, Marco Antonio. “Modelos mentales, modelos conceptuales y modelización”. *Caderno brasileiro de ensino de Física*, vol. 15. No. 2, (1998): 107-120.
- Hernández Sampieri, Roberto, *et al.* *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill, 1998.
- Izquierdo, Mercè. “Los modelos teóricos en la enseñanza de las ciencias para todos” (ESO, Nivel secundario). *Bio-grafia*, vol. 7. No. 13, (2014): 69-85.
- Meinardi, Elsa. “El sentido de educar en ciencias”. En (2010). *Educación en ciencias*, Elsa Meinardi *et al.* Buenos Aires: Paidós, 2010. 11-39.
- Monereo, Carles, coord. *Estrategias de enseñanza y aprendizaje*. Barcelona: Graó, 1999.
- Morales, Patricia y Landa, Victoria. “Aprendizaje basado en problemas”. *Theoria*. No. 13, (2004): 145-147.
- Sbarbati Nudelman, Norma. “Educación en ciencias basada en la indagación”. *CTS*, Vol. 10. No. 28, (2015): 11-22.
- Pantoja Castro, Julio César y Covarrubias Papahiu, Patricia. “La enseñanza de la biología en el bachillerato a partir del aprendizaje basado en problemas (ABP)”. *Perfiles educativos*, vol. 35. No. 139, (2013): 93-109.

- Park, Mijin y Seo, Hae-Ae. (2015). "Analysis on Hypothesis-generating Ability of Elementary School Gifted Students in Science and Its Correlation with Meta-cognition". *Journal of Gifted/Talented Education*, vol. 25. No. 1, (2015): 59-76.
- Perkins, David. "¿Qué es la comprensión?". En: *La enseñanza para la comprensión*, eds. Martha Stone-Wiske *et al.* Buenos Aires: Paidós, 1999. 69-92.
- Porlán Ariza, Rafael y Rivero, Ana. *El conocimiento de los profesores: una propuesta formativa en el área de ciencias*. Sevilla: Díada, 1998.
- Puche Navarro, Rebeca. *El niño que piensa*. Cali: Cognición y cultura/Universidad del Valle, 2001.
- Restrepo Gómez, Bernardo. "La investigación-acción pedagógica, variante de la Investigación-Acción Educativa que se viene validando en Colombia". *Revista de la Universidad de La Salle*. No. 42, (2006): 92-101.
- Ritchhart, Ron *et al.* *Hacer visible el pensamiento. Cómo promover el compromiso, la comprensión y la autonomía de los estudiantes*. Buenos Aires: Paidós, 2014.
- Romero Rincón, Yulieth Nayive y Pulido Serrano, Gloria Elvira. "Incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de habilidades científicas: observar y preguntar en los estudiantes grado cuarto, ciclo II del Colegio Rural José Celestino Mutis I.E.D.". Trabajo de Maestría, Universidad de la Sabana, 2015.
- Stone-Wiske, Martha *et al.*, eds. *La enseñanza para la comprensión*. Buenos Aires: Paidós, 1999.
- Tomkins, Stephen P. y Dale Tunnicliffe, Sue. "Looking for ideas: observation, interpretation and hypothesis-making by 12-year-old pupils undertaking science investigations". *International Journal of Science Educations*, vol. 23. No. 8, (2001): 791-813.
- Wenham, Martin. (2007). "The nature and role of hypotheses in school science investigations". *International Journal of Science Education*, vol. 15. No. 3 (2007): 231-240.

**Citar este artículo**

Acevedo A, Adriana J; Barreto T, Carlos H; Romero R, Yulieth N. “Planteamiento de hipótesis desde la transformación de la Práctica Pedagógica”. *Revista Historia de la Educación Colombiana*. Vol. 24 No 24 (2020): 133-154  
DOI: <https://doi.org/10.22267/rhec.202424.76>