

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

ADRIANA JANNETH ACEVEDO ANDRADE

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRIA EN PEDAGOGÍA

JUNIO DE 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

J. TARDE

ADRIANA JANNETH ACEVEDO ANDRADE

Trabajo de grado para obtener el título de Magister en Pedagogía

ASESORA

YULIETH NAYIVE ROMERO RINCÓN

UNIVERSIDAD DE LA SABANA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRIA EN PEDAGOGÍA

JUNIO DE 2019

## DEDICATORIA

*Y se dio la oportunidad de empezar a entretejer sueños con oportunidades, miedos con luchas, preguntas con respuestas, aciertos con desaciertos, penumbras y amaneceres, incertidumbre y certezas, inseguridad con confianza, sacrificios con victorias... y poco a poco se fue construyendo una historia de vida con múltiples colores, cada color significaría la esencia de cada ser, que con una palabra, una oportunidad, un gesto, un abrazo, una frase, un testimonio de vida, convirtiera este tapiz de sueños en bendición.*

*Ahora, cuando se están dando las últimas puntadas y se ve de lejos el brillo intenso de cada color y su mágica esencia, queda el dulce sabor del deber cumplido, del sueño alcanzado y de la certeza de que Dios hizo obra al bendecirme con seres de luz que me ayudaron y me permitieron ser y crecer.*

*Este trabajo, está dedicado a todos y cada una de las personas que pusieron su esencia... El color del amor y la paciencia que le dieron, mi esposo César A. Redondo C y mis hijos Mariana y Alejandro; el color de la protección, amor y confianza, que se lo dio mi Mamita Fabiola Andrade, el color de la perseverancia y ejemplo de lucha que lo entretejieron mis hermanitas Sandra y Leidy, el color de la espiritualidad y bendición que lo dio mi papito Héctor desde el cielo, el color de la sabiduría que enmarcaron mis maestros; los destellos de luz y confianza que cada uno de mis estudiantes tejió en la búsqueda de aprender.*

*Adriana J. Acevedo Andrade*

## **AGRADECIMIENTOS**

*Es la oportunidad de levantar una alabanza a Dios y agradecer cada bendición,  
Gracias a mi esposo César Redondo por su paciencia, colaboración, amor, dedicación, ejemplo  
de perseverancia, disciplina, sabiduría y compromiso.*

*Gracias a mis hijos Mariana y Alejandro por ser mi razón de ser, el motivo de mis alegrías y  
luchas, el amor más puro y bello sinónimo de bendición y felicidad infinita.*

*Gracias a mi Mamita que es ese ángel terrenal protector que siempre está a mi lado, con amor,  
sabiduría, incondicionalidad y testimonio de vida. A mi Papito Héctor que desde el cielo me  
colma de luz y bendiciones, gracias a mis hermanitas Sandra y Leidy por su apoyo incondicional  
y ejemplo de vida. Gracias a mis sobrinos, cuñados y familia que fueron testigos, compañeros y  
consejeros en este proceso.*

*Infinitas gracias a La Universidad de la Sabana y a mis maestros de Maestría que compartieron  
sabiduría y tiempo,*

*A mi asesora Yulieth Romero y mi maestro Carlos Barreto que más allá de compartir sus  
conocimientos me enseñaron con testimonio de vida que las grandes cosas se consiguen con  
dedicación, esfuerzo, perseverancia y responsabilidad.*

*A mis estudiantes de grado quinto del Colegio El Rodeo IED, Sede B Jornada Tarde (2018)  
quienes hicieron posible esta aventura y dejaron una huella imborrable en mi vida.*

*Gracias a mis compañeras y compañeros con quienes compartimos esta gran experiencia.*

*Gracias a la Secretaria de Educación Distrital (SED) Bogotá, por el beneficio de la BECA que  
me permitió cumplir con mis estudios de Maestría.*

## TABLA DE CONTENIDO

Resumen.....	14
Abstract.....	15
Introducción .....	17
Capítulo I .....	20
1. Planteamiento del problema.....	20
1.1. Antecedentes del problema de investigación .....	20
1.2 Justificación .....	27
1.3 Pregunta de investigación .....	31
1.4 Objetivos .....	31
1.4.1 General:.....	31
1.4.2 Específicos:.....	31
Capítulo II.....	32
2. Marco Teórico.....	32
2.1. Estado del Arte (Antecedentes investigativos) .....	32
2.1.1. Institucional.....	32
2.1.2. Regional.....	33
2.1.3. Nacional .....	35
2.1.4. Internacional.....	40
2.2. Referentes teóricos.....	44
2.2.1 Práctica de Enseñanza.....	44
2.2.2 Enseñanza de las Ciencias Naturales .....	46
2.2.3 La hipótesis en la ciencia escolar .....	58
2.3. Marco Legal .....	66
2.3.1 Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales.....	66
2.3.2 Fundamentación conceptual de las ciencias.....	68
3. Metodología .....	70
3.1. Enfoque .....	70
3.2. Alcance .....	71
3.3. Diseño de la Investigación .....	73
3.4. Población.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

3.5. Categorías de Análisis.....	74
3.6. Instrumentos de recolección de información .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Capítulo IV.....	81
4. Contexto de aula e institucional .....	86
4.1 Contexto Institucional .....	86
4.2 Contexto Situacional .....	89
4.4 Contexto Mental.....	95
Capítulo V .....	102
5. Ciclos de reflexión .....	102
5.1 Ciclo de Reflexión 1 (CR1) .....	102
5.1.1 Tabla de Análisis Ciclo de Reflexión 1 (CR1).....	103
5.1.2 Análisis Fundamentado Primer Ciclo de Reflexión.....	104
5.1.3 Gráfico de Síntesis CR1 .....	118
5.2 Ciclo de Reflexión 2 (CR2) .....	119
5.2.1 Cuadro de Análisis Ciclo de Reflexión 2 CR2.....	119
5.2.2 Análisis Fundamentado Ciclo de Reflexión 2 (CR2).....	121
5.2.3 Gráfico de síntesis CR2.....	129
5.3 Ciclo de Reflexión 3 CR3 .....	132
5.3.1 Tabla de caracterización Ciclo de reflexión 3 (CR3).....	132
5.3.2 Análisis Fundamentado Ciclo de Reflexión 3 (CR3).....	140
5.3.3 Gráfico de Síntesis CR3 .....	152
Capítulo VI.....	153
6. Resultados y análisis .....	153
6.1 Análisis de resultados .....	153
6.1.1. Diagnóstico .....	154
6.1.2 Categoría: Práctica de enseñanza.....	159
6.1.3 Categoría: Enseñanza de las Ciencias.....	184
6.1.4.1 Concepto de Hipótesis .....	204
6.1.4 Categoría: La Hipótesis.....	218
6.1. Resultados o hallazgos .....	220
6.2. Conclusiones .....	222
Referencias bibliográficas.....	228

Anexos .....	237
Anexo 1: Encuesta .....	237
D.....	237
Anexo 2: Sistematización Modelos didácticos- Imagen de ciencias.....	241
Tendencia 2. Modelo Alternativo .....	241
Tendencia 2. Relativismo.....	242
Tendencia 2. Aprendizaje por asimilación de significados.....	243
Tendencia 1 transmisión verbal de contenidos .....	244
Anexo 3: Ejemplo de Diario de Campo .....	245
Anexo 4: Ejemplo de transcripción de Clase .....	249
Anexo 5: Validación de Rubricas .....	254

## Índice de Ilustraciones

Ilustración 1 Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. Ciencias naturales-grado quinto (ICFES, 2018)	22
Ilustración 2 Publicación de los resultados pruebas saber 3°, 5°,9° Puntaje promedio y desviación estándar. Ciencias naturales - grado quinto (ICFES, 2017)	24
Ilustración 3 Recopilación de concepciones sobre hipótesis. Collantes de la Verde & Escobar M, (2016)	62
Ilustración 4 Matriz de evaluación. Codificación de datos	78
Ilustración 5 Diario de Campo	79
Ilustración 6 Identificación de contextos	80
Ilustración 7 Ejemplo de Rúbrica de Evaluación	81
Ilustración 8 Relación de enlaces de grabación de clases	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 9 Transcripción y semaforización de clases	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 10 Evidencias de trabajos de estudiante	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 11 Evidencia trabajo de estudiantes	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Ilustración 12 Información Colegio El Rodeo Institución Educativa Distrital. Recuperado de: <a href="https://educacionbogota.edu.co/media/k2/attachments/COLEGIO_EL_RODEO_IED.pdf">https://educacionbogota.edu.co/media/k2/attachments/COLEGIO_EL_RODEO_IED.pdf</a>	90
Ilustración 13 Colegio El Rodeo IED Sede B, Recuperada de Google Maps/Google Earth	91
Ilustración 14 Fuente: E.S.E San Cristóbal. PIC. Gestión Local. Proceso Cartografía	93
Ilustración 15 Prueba diagnóstica - Niveles de Observación Santelices (1989)	97
Ilustración 16 Niveles de Indagación Fulman & García (2014) Adaptado por Roca, Márquez y Sanmartí (2013). Retomado por Romero, Y. & Pulido, G. (2015)	98



Ilustración 17 Estilos de Aprendizaje. Basado en insumo aplicado fue propuesto por Metts Ralph (1999)	100
Ilustración 18 Estilos de aprendizaje. Basado en insumo aplicado propuesto por Metts Ralph (1999)	100
Ilustración 19 Planeación Ciencias Naturales Primer Trimestre 2017	105
Ilustración 20 Planeación por EpC – Primer Trimestre 2017	109
Ilustración 21 Ciclo de Reflexión 1	119
Ilustración 22 Gráfico de Síntesis CR2	129
Ilustración 23 Nivel de desarrollo de hipótesis - Diagnóstico	145
Ilustración 24 Gráfico de síntesis CR3	152
Ilustración 25 Proceso de Análisis de Resultados	153
Ilustración 26 Planeación Inicial- Diagnóstico	155
Ilustración 27 Trabajo de estudiante- Habilidades de Pensamiento Científico	156
Ilustración 28 Planilla de Evaluación inicial. Diagnóstico	156
Ilustración 29 Valoración de elementos de las planeaciones	165
Ilustración 30 Estudio de Contexto	166
Ilustración 31 Metas de Comprensión.	168
Ilustración 32 Estudio de Contexto- Planeación y Ejecución	172
Ilustración 33 Elementos de la planeación - Planeación y Ejecución	173
Ilustración 34 Evidencia de procesos de evaluación	179
Ilustración 35 Criterios de evaluación en las prácticas de enseñanza	181
Ilustración 36 Frecuencia de evaluación en el aula	183
Ilustración 37 Implementación de instrumentos de evaluación	184

Ilustración 38 Hallazgos Cambio Conceptual en el Ciclo de Reflexión 3	191
Ilustración 39 Modelos Ariza, R. P. (1991).	201
Ilustración 40 Imagen de Ciencias. Retomadas de Ariza, R. P. (1991).	202
Ilustración 41 Relación de convenciones en el análisis de Tabla de Elementos Conceptuales	207
Ilustración 42 Relación de caracterización de hipótesis de los estudiantes a partir de los elementos conceptuales de hipótesis.	208
Ilustración 43 Evaluación de las hipótesis a partir de rúbrica	208
Ilustración 44 Concepciones de hipótesis saber inicial	209
Ilustración 45 Concepción de hipótesis, Saber Construido	210
Ilustración 46 Valoraciones del concepto de hipótesis	212
Ilustración 47 Sistematización Tipos y Elementos de hipótesis CR1	213
Ilustración 48 Sistematización Tipos y Elementos de hipótesis CR2	214
Ilustración 49 Sistematización Tipos y Elementos de hipótesis CR2	214
Ilustración 50 Elementos conceptuales de la hipótesis Ciclos de Reflexión	215
Ilustración 51 Tipo de Hipótesis Ciclo de Reflexión 2	216
Ilustración 52 Tipo de Hipótesis Ciclo de Reflexión 1	216
Ilustración 53 Concepción de hipótesis, Saber Construido	217
Ilustración 54 Tipo de Hipótesis Ciclo de Reflexión 3 CR3	217

## Índice de Tablas

Tabla 1 Número de estudiantes evaluados Ciencias Naturales. Resultados Pruebas Saber 5°

recuperado de:

<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/historico/reporteHistoricoComparativo.js>

px..... 22

**Tabla 2 Caracterización Modelos de Enseñanza a partir de referentes teóricos –**

**Elaboración Propia** ..... 55

Tabla 3 Clasificación de Hipótesis. Recopilación de Collantes de la Verde & Escobar M, (2016)

Elaboración Propia..... 63

Tabla 4 Elementos Conceptuales de la Hipótesis según los planeamientos de Cassiamani, S.

(2014) Elaboración Propia ..... 65

Tabla 5 Nivel de Observación según Santelices (1989) citado por Romero Y & Pulido G (2015)

..... 96

Tabla 6 Categorización de preguntas realizada por Furman & García (2014) Adaptado por Roca,

Márquez y Sanmarti (2013) citado por Romero Y & Pulido G (2015) ..... 97

Tabla 7 Ciclo de Reflexión 1 ..... 103

Tabla 8 Ciclo de Reflexión 2 ..... 119

Tabla 9 Articulación Categoría 1 - Subcategoría 1..... 129

Tabla 10 Ejemplo de planteamiento de preguntas y planteamiento de hipótesis – Diagnóstico 144

Tabla 11 Convenciones planeación inicial ..... 154

Tabla 12 Correlación instrumentos con implementación y desarrollo de las competencias

científicas ..... 157

Tabla 13 Rubrica de Evaluación - Planeación EpC – Elaboración Propia .....	160
Tabla 14 Sistematización Valoración de Planeaciones.....	164
<b>Tabla 15 Rúbrica de Evaluación - Ejecución de la planeación en el aula. Diseñada bajo los fundamentos teóricos propuestos por Wiske, M. S. (1999). Enseñanza Para La Comprensión, La. Paidó's - Elaboración Propia .....</b>	<b>169</b>
Tabla 16 Paralelo Planeación y Ejecución.....	171
Tabla 17 Articulación Categoría 1 - Subcategoría 2.....	174
Tabla 18 Rúbrica de Evaluación- Procesos evaluativos- Elaboración Propia .....	175
Tabla 19 Valoración proceso de evaluación .....	176
Tabla 20 Evidencias proceso de evaluación Ciclo de reflexión 1 .....	176
Tabla 21 Evidencias procesos de evaluación Ciclo de Reflexión II.....	177
Tabla 22 Evidencias procesos de evaluación Ciclo de Reflexión III.....	177
Tabla 23 Evidencia transformación de la evaluación por procesos de pensamiento Elaboración Propia .....	180
Tabla 24 Articulación Categoría 2- Subcategoría (SC1G) .....	185
Tabla 25 Sistematización de la información Modelos de enseñanza en el aula SC2 .....	189
Tabla 26 Resultados modelos de enseñanza en los ciclos de reflexión .....	189
Tabla 27 Posturas epistemológicas sobre la imagen de ciencia fundamentadas desde Por Ariza, R. P. (1991)., Elaboración Propia .....	197
Tabla 28 Sistematización Concepciones de ciencia (Rúbrica) .....	199
Tabla 29 Concepciones epistemológicas de la maestra desde el aula .....	203
Tabla 34 Rúbrica de Evaluación. Concepto de hipótesis. Elaboración Propia.....	205
Tabla 35 Convenciones tipo de hipótesis.....	216

Tabla 30 Articulación Categoría (SC1,2,3) .....	219
Tabla 31 Hallazgos Práctica de Enseñanza.....	220
Tabla 32 Hallazgos Enseñanza de las Ciencias .....	221
Tabla 33 Hallazgos Hipótesis .....	221

## Resumen

La presente investigación fue desarrollada en el Colegio El Rodeo IED Jornada Tarde Sede B, y se focalizó en la transformación de la práctica de enseñanza para promover cambios en la enseñanza de las ciencias naturales y fortalecer la habilidad de pensamiento: planteamiento de hipótesis, en estudiantes de grado quinto de primaria.

La investigación se caracterizó por ser cualitativa de alcance descriptivo Hernández S. R. (1998) enmarcada en el paradigma hermenéutico Grondin, J., Pilári, Á. A., & Gadamer, H. G. (1999) y desarrollada desde la fundamentación de Investigación Acción Pedagógica Elliot, (1994); donde se emplea el ciclo PIER (Planeación, Implementación, Evaluación y Reflexión) como elemento fundamental de transformación.

Durante este trabajo investigativo, se llevó a cabo el análisis de tres ciclos de reflexión, que permitieron la identificación y análisis de tres categorías: Práctica de Enseñanza, Enseñanza de las Ciencias e Hipótesis, que fueron relevantes dentro los objetivos propuestos en esta investigación.

Para el proceso de análisis, se retomaron los instrumentos de recolección de información, como fueron las grabaciones, transcripciones, encuesta (Anexo 1), diarios de campo y trabajos desarrollados por los estudiantes en los diferentes encuentros. Este material, fue evaluado de manera rigurosa a partir de unas rúbricas de evaluación que fueron planteadas por la maestra investigadora y validadas por expertos, este ejercicio de valoración cualitativa permitió visualizar las transformaciones de la práctica de enseñanza en procesos como planeación,

evaluación, concepciones epistemológicas de las ciencias, modelos de enseñanza de las ciencias naturales y el impacto de éstos en el fortalecimiento de la habilidad de pensamiento:

Planteamiento de hipótesis.

Este ejercicio investigativo permitió evidenciar la pertinencia de la reflexión pedagógica como un proceso consciente y sistemático frente a la comprensión de la acción en aula desarrollada por el maestro, su impacto en la formación de los estudiantes y la posibilidad de una transformación de los procesos de enseñanza.

**Palabras claves:**

Práctica de Enseñanza, Planeación, Evaluación, Planteamiento de hipótesis, Enseñanza de las ciencias.

**Abstract**

The present research was developed at the El Rodeo School IED Day late headquarters B and was focus in the restructuring of the teaching practice to promote changes in the teaching of the natural sciences and strengthen the ability of thought: Hypothesis approach, in fifth grade elementary students.

The research was characterized by being qualitative of descriptive scope Hernández S. R, (1998), framed in the Paradigm hermeneutic Gadamer, H-G. (1999) and developed from the Foundation of Research Pedagogical Action Elliot, (1993); Where the PIER cycle is used

(planning, implementation, evaluation and reflection) as a fundamental element of transformation.

During this process, the analysis of three reflection cycles was carried out, which allowed the identification and analysis of three categories: teaching practice, science teaching and hypothesis, which were relevant within the objectives proposed in this Research.

or the analysis process, information gathering tools were retaken, such as recordings, transcripts, field diaries and student-developed work at different meetings. This material, was rigorously assessed from an evaluation headings that were raised by the research teacher and validated by experts, this exercise of qualitative valuation allowed to visualize the transformations of the practice of Teaching in processes such as planning, evaluation, epistemological conceptions of the sciences, teaching models of the natural sciences and their impact on the strengthening of the thinking ability: hypothesis approach.

This investigative exercise made it possible to demonstrate the relevance of pedagogical reflection as a conscious and systematic process in the face of the comprehension of the classroom action developed by the teacher, its impact on the formation of the students and the possibility of a transformation of the teaching processes.

**Key words:** Teaching practice, planning, evaluation, hypothesis approach, science teaching.



## Introducción

Cuando la acción del maestro en el aula se convierte en un devenir de actividades y se simplifica en la transmisión de información, minimizando la posibilidad de construir escenarios aptos para el desarrollo de procesos de pensamiento; es importante pensar en la transformación de las prácticas de enseñanza.

Transformar la labor que se ha venido haciendo en el aula por más de catorce años es un gran reto, partiendo del hecho de que la experiencia como educadora ha permitido construir unos imaginarios frente a la enseñanza de las ciencias, que se han fortalecido desde la formación y desempeño profesional; sin embargo, fue esta la oportunidad para mirar con otra perspectiva la labor que se está desempeñando en el aula, reflexionarla y transformarla.

La reflexión surge de los siguientes cuestionamientos propuestos en algún momento por Porlán (1998): ¿Qué tipo de ciencia se quiere enseñar? ¿Cómo enseñarla? ¿Para qué enseñar ciencias? ¿A quién enseñarla?, muchas de sus respuestas se encontraban enmarcadas en un discurso pedagógico sólido, fundamentado y argumentado; sin embargo; visibilizar las prácticas de enseñanza al interior del aula conllevó a la búsqueda de nuevas estrategias para la transformación.

Este proceso se desarrolló en tres ciclos de reflexión, los cuales corresponden a 15 meses de experiencias en el aula. Los ciclos de reflexión se fundamentaron desde la Investigación Acción Pedagógica propuesta por Elliot (1993), lo que permitió generar cambios

paulatinos y secuenciales en los procesos de enseñanza, estructurando otros campos de conocimiento profesional del profesor, como el Conocimiento pedagógico, Conocimiento Didácticos del contenido, Conocimiento Disciplinar, entre otros, que aportaron a mejorar la enseñanza de las ciencias desde el desarrollo de habilidades de pensamiento: planteamiento de hipótesis en estudiantes de grado quinto de primaria, habilidad que desde su complejidad abarca otros procesos que son de gran importancia para los niños y niñas en su acercamiento hacia la ciencia escolar.

De este modo, la experiencia detallada en el presente trabajo permitirá resaltar el valor de la investigación en el aula, donde el docente se constituye como maestro investigador capaz de reflexionar su práctica como lo propone Elliot (1985) y transformar su pensamiento desde la comprensión de su ejercicio como profesional de la educación y constructor de nuevos escenarios en la escuela.

Para orientar al lector, a continuación, se hace una descripción de los elementos que se encontrarán en cada uno de los capítulos que constituyeron esta investigación:

En el primer capítulo, se hace una descripción de los factores incidentes en el planteamiento del problema, al igual que algunas alternativas de mejoramiento frente a las necesidades identificadas; de esta manera, se establece el plan de objetivos que son la carta de navegación del proceso investigativo y la pregunta problema que orienta el proceso: ¿Cómo la transformación de las prácticas de la enseñanza de las ciencias naturales, inciden el

fortalecimiento de la habilidad de pensamiento: Planteamiento de Hipótesis en estudiantes de grado quinto del Colegio El Rodeo IED Sede B Jornada Tarde?.

El segundo capítulo, permitirá hacer un acercamiento a la problemática vista desde diferentes escenarios; tanto a nivel institucional, local, regional, nacional e internacional. Estas experiencias, además de convertirse en puntos de apoyo investigativo, son elementos de reflexión frente a la pertinencia de la problemática identificada que entretengan nuevos retos en las comunidades académicas. Este apartado abarca, algunos fundamentos teóricos que soportan el análisis de las categorías propuestas.

El tercer capítulo, describe el proceso metodológico de la investigación teniendo en cuenta aspectos relevantes como son el enfoque, alcance y diseño; estos elementos dan respuesta a la pertinencia de los ciclos de reflexión, a los instrumentos de recolección de información, análisis y valoración de las categorías.

En el cuarto capítulo, se hace una recopilación de los contextos de aula y de la institución educativa donde se desarrolla la investigación, este apartado permite reconstruir los escenarios donde se lleva a cabo todo el proceso, la pertinencia del ejercicio y el impacto que se generó.

El quinto capítulo, muestra los ciclos de reflexión desde su caracterización, los momentos de Planeación, Implementación, Evaluación y Reflexión (PIER), los cuales describen de manera detallada las situaciones del aula, los hallazgos, las oportunidades de mejora, las transformaciones y el paso a seguir a un nuevo ciclo.

El capítulo sexto describe los resultados y el análisis de la investigación, a su vez se proponen una serie de conclusiones y aportes que surgen de la reflexión pedagógica enmarcada en una fundamentación teórica.

## **Capítulo I**

### **1. Planteamiento del problema**

#### 1.1. Antecedentes del problema de investigación

Antes de hacer una recopilación de los antecedentes Es importante resaltar que la investigación se hace desde un razonamiento deductivo, ya que tiene una forma jerárquica de razonamiento, parte de generalizaciones, que poco a poco se aplican a casos particulares.

El Colegio El Rodeo IED, ubicado en la localidad de San Cristóbal desarrolla una pedagogía orientada bajo el enfoque pedagógico Socio Critico y su énfasis se fundamenta en la Ciencia y la Tecnología; de acuerdo con los informes de pruebas saber suministradas por el Instituto Colombiano para la Evaluación Educativa (ICFES) y la Secretaria de Educación Distrital, la institución se ha caracterizado por sobresalir frente a otros colegios de la localidad por sus buenos procesos educativos y el bajo índice de deserción escolar; sin embargo, se ha visto la necesidad de buscar nuevas alternativas de enseñanza, debido a que los resultados de las pruebas externas no muestran una avance significativo, por el contrario se ha desmejorado.

Uno de los aspectos analizados como punto de partida de la investigación fue resaltar el papel de la ciencia como referente importante dentro del desarrollo del Proyecto Educativo Institucional, fue necesario hacer un acercamiento a diferentes elementos que permitieran reconocer la estructuración y ejecución de este énfasis con el fin de identificar los diferentes acierto y oportunidades de mejora de este proceso.

Entre estos elementos se logra identificar que la estructuración del plan de estudios propone una serie de actividades aisladas a los procesos de pensamiento. Con respecto a la profundización en ciencia y tecnología, es un proceso que inicia en grado noveno, tiempo en el que si bien los jóvenes tienen una madurez cognitiva, se está perdiendo la oportunidad de aprovechar etapas significativas del estudiantado donde su curiosidad es la principal herramienta de indagación y comprensión del mundo. Otro aspecto relevante fue recopilar los resultados en las pruebas externas, donde se hace evidente que los desempeño en las competencias correspondientes al área de Ciencias presentan un bajo desempeño.

A continuación, se retoman los resultados de las pruebas Saber en al área de ciencias naturales del grado quinto de primaria reportados en los años 2014 y 2016 por el ICFES, con el fin de ampliar el contexto relacionado con el objeto de estudio y justificar la pertinencia de esta investigación.

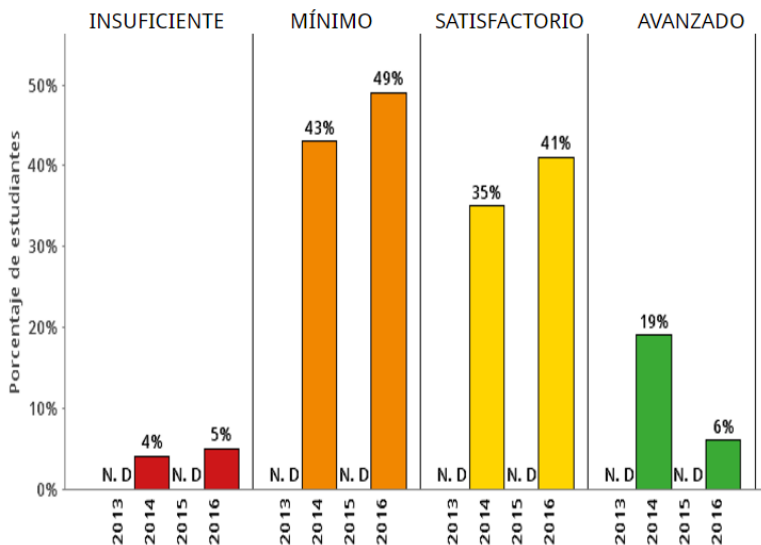
En la tabla No. 1 se encuentra el número total de niños y niñas del Colegio El Rodeo que presentaron pruebas saber.

**Tabla 1** Número de estudiantes evaluados Ciencias Naturales. Resultados Pruebas Saber 5° recuperado de:  
<http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/historico/reporteHistoricoComparativo.aspx>

AÑO	NÚMERO DE ESTUDIANTES EVALUADOS
2013	N.D
2014	111
2015	N.D
2016	86
<b>N.D NO HAY INFORMACIÓN DISPONIBLE PARA ESTE AÑO</b>	

La siguiente figura muestra los porcentajes reportado por el ICFES en los años 2014 y 2016, donde se pueden contrastar los diferentes niveles de desempeño en el área de Ciencias Naturales de grado quinto.

Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. Ciencias naturales - grado quinto



**Ilustración 1** Porcentaje de estudiantes por niveles de desempeño. Ciencias naturales-grado quinto (ICFES, 2018)

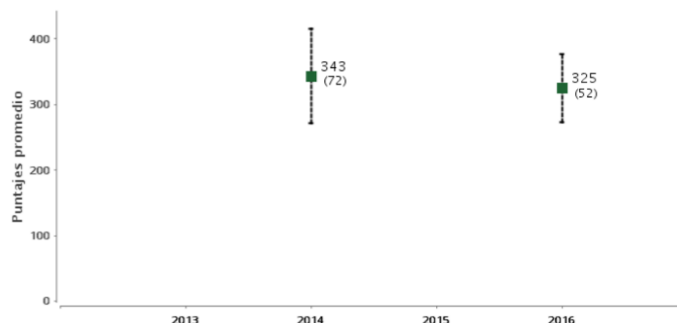
De acuerdo con la gráfica se puede constatar la situación planteada inicialmente, donde se evidencia que los resultados en el área de Ciencias Naturales no son satisfactorios; la figura 1 muestra un porcentaje entre 4% y 5% de estudiantes con desempeño insuficiente y un 43% y 48% en desempeño mínimo; esto significa que no cumplen con los procesos necesarios para superar las preguntas de menor complejidad de la prueba.

Dichos resultados giran en torno a los niveles de desarrollo de competencias científicas que han alcanzado los estudiantes hasta grado quinto. De acuerdo con las mallas de aprendizaje propuestas por el MEN se espera que en este grado los estudiantes: trabajen habilidades científicas como: la investigación representación y comunicación, a partir de la formulación de preguntas, registro y comparación de resultados, realización de experimentos, uso de tablas, esquemas, capacidad para comunicar resultados de diversas formas, analizar situaciones y generar relaciones entre el conocimiento científico y su contexto.

Los niveles de desempeño propuestos por el Instituto Colombiano para la Evaluación Educativa (ICFES) establecen que el nivel mínimo comprende un rango de puntaje entre 229 y 334 y el máximo puntaje correspondiente al nivel superior, que oscila entre 411 y 500. Bajo estos parámetros se puede determinar que un 38% promedio de los estudiantes del Colegio el Rodeo de grado quinto han alcanzado algunas competencias en un nivel de complejidad satisfactorio y solo un 12% alcanzo el nivel avanzado.

En la siguiente ilustración se presenta la desviación estándar, donde se observa el nivel de heterogeneidad de los resultados de los estudiantes; es decir, entre mayor sea el valor de desviación estándar mayor será la variabilidad en resultados, sí el valor es menor se habla de

que el grupo es homogéneo lo que permite que las estrategias implementadas sean unificadas y posibiliten un avance significativo en el proceso. ICFES, (2018)



**Ilustración 2** Publicación de los resultados pruebas saber 3°, 5°, 9° Puntaje promedio y desviación estándar. Ciencias naturales - grado quinto (ICFES, 2017)

Teniendo en cuenta las especificaciones dadas por el ICFES para el análisis de estos resultados se puede determinar que el promedio reportado en el año 2014 fue de 343 puntos, correspondiente a nivel satisfactorio (335 y 410); las líneas punteadas indican que los resultados se encontraban entre 270 y 410 y una desviación estándar de 72. En el reporte del 2016, el promedio disminuye a 325, ubicando al grupo en un desempeño mínimo donde el rango de puntaje corresponde a 229 y 334; las líneas punteadas muestran que los resultados se ubicaron entre 270 y 350 y la desviación estándar correspondió a 52.

Este comparativo permite esclarecer un poco más la problemática que se presenta en la institución frente al aprendizaje de las ciencias naturales, desde sus diferentes campos del conocimiento, habilidades y competencias. A continuación, se hará una descripción de los hallazgos al interior del aula con la intención de hacer un acercamiento a los procesos de aprendizaje como indicadores de la pertinencia de la transformación de las prácticas de enseñanza.



Con los estudiantes de grado quinto del Colegio El Rodeo IED se realizó un procesos de nivelación desde el año 2016; debido a que la rotación continua de maestros durante los grados transición, primero y segundo no permitió que los estudiantes tuvieran un proceso formativo consecuente y una proyección pedagógica clara, lo que trajo como consecuencia debilidades en procesos básicos de desarrollo (motricidad fina, espacialidad, lateralidad, normas y hábitos, entre otras) y más aún en procesos relacionados con la lectura y escritura, análisis de situaciones, producción de texto, entre otros, identificados a través del trabajo en el aula.

Es oportuno mencionar que un 40 % promedio los estudiantes que cursaban grado tercero únicamente hacían transcripción de grafemas con una mínima comprensión del significado.

Con relación a la teoría del desarrollo planteada por Piaget (1975), los estudiantes de grado quinto se encuentran en una etapa de operaciones concretas; *“este periodo previo es el de una lógica que no versa sobre enunciados verbales, sino que versa únicamente sobre objetos mismo, los objetos manipulables”* (p.27). Sin embargo, es importante resaltar que las diferentes situaciones del contexto han influido en que este proceso requiera de mayor estimulación, se retoma a Piaget (1975) quien manifiesta: *“veremos cómo hay retrasos o aceleraciones debido a la acción de la vida social”* (P. 27) es importante tener en cuenta que los niños y niñas deben tener la posibilidad de interactuar con unos factores que promueven el desarrollo.

Partiendo de esta situación, se ve la necesidad de replantear los procesos de enseñanza de las ciencias naturales, con el fin de fortalecer habilidades de pensamiento científico y competencias

cognitivas que serán herramientas indispensables en el proceso de construcción de conocimiento y la comprensión de las realidades de su contexto.

Esta reflexión permitió que los docentes de Área de Ciencias Naturales del Colegio El Rodeo IED, abrieran el espacio para el diálogo frente a los planteamientos de los componentes, fundamentos pedagógicos y teóricos que estructuran los planes de estudio; esto, con el fin de replantear la proyección hacia donde está encaminada la enseñanza, la relevancia del énfasis de la institución que promueve la Ciencia y Tecnología y las oportunidades de mejora que se podrían presentar.

Asumir que el énfasis de la institución está direccionado por el Área de Ciencias Naturales, implica que el compromiso de estructuración y ejecución de los procesos de pensamiento impartidos sean significativos, en la medida, en que se deben garantizar mejores procesos de pensamiento.

Un aspecto que fue debatible al interior del área de ciencias, fue la importancia de pensar que dentro de las prácticas de enseñanza se debe involucrar el fortalecimiento de habilidades investigativas y científicas desde los primeros grados y no empezar en media fortalecida como se ha venido haciendo; es claro que en edades iniciales, los estudiantes aún actúan desde la creatividad y el asombro, elemento que se convierte en una herramienta fundamental en la enseñanza de las ciencias; para sustentar la idea se cita a Ordoñez, M.O. (2003) quien propone que los niños y niñas *“cuentan para esto con la disposición sorprendente, producto de destrezas cognitivas complejas que les permite alcanzar temporalmente una comprensión coherente y estable del mundo que los rodea.”*(p.41).

Estas inquietudes e indicadores en el aprendizaje de los estudiantes, llevaron a reflexionar frente a las concepciones tradicionales que caracterizaban la práctica de enseñanza la cual encierra diferentes aspectos como es el desarrollo de pensamiento, la imagen de ciencia, fortalecimiento de habilidades de pensamiento científico en el aula, procesos de enseñanza, el ejercicio de evaluación, entre otros aspectos que se evidencian en el contexto escolar y que son significativos para la formación de los estudiantes y la profesionalización del maestro.

Con respecto a lo anterior, esta propuesta es una apuesta hacia el fortalecimiento de habilidades de pensamiento científico: planteamiento de hipótesis a partir de la transformación de la práctica de enseñanza; donde la reflexión pedagógica toma gran protagonismo y posibilita la implementación de nuevos modelos de enseñanza, diferentes procesos de evaluación, reforma de las planeaciones de aula y relevancia al seguimiento de los procesos de pensamiento de los estudiantes.

## **1.2 Justificación**

Las nuevas generaciones deben estar preparadas para un mundo cambiante que exige personas competitivas, capaces de leer e interpretar las realidades del mundo de manera reflexiva y transformadora, Muñoz, R. F. (2003). Las ciencias naturales brindan esas herramientas desde su fundamentación; como se plantea en el documento propuesto por el Instituto Colombiano de Evaluación de la Educación –ICFES- Fundamentación Conceptual del Área de Ciencias Naturales (2007):

*“La formación en ciencias debe desarrollar la capacidad crítica del estudiante, entendida ésta, como la pericia para identificar inconsistencias y*

*falacias en una argumentación, para valorar la calidad de una información o de un mensaje y para asumir una posición propia”. (p.13).*

Comprender las múltiples dimensiones y expectativas que encierra la enseñanza de las ciencias naturales permite contemplar la posibilidad de construir nuevos escenarios que aporten al fortalecimiento de competencias cognitivas como la hipótesis, la experimentación e inferencia que se manifiestan en la infancia y que son características propias de la racionalidad científica que poseen los niños. Ordoñez, O. (2003) al igual que Puche, R. (2001) quien concibe al niño como un pequeño teórico, quien espontáneamente interactúa con su contexto y propone hipótesis desde sus posibilidades, los saberes previos o significados propuestos desde su experiencia.

Con respecto a lo anterior, es evidente que el maestro encargado de formar en ciencias debe partir de la existencia de esquemas mentales ya estructurados, que son la base para la construcción del significado de los fenómenos que se les presenta; además, se requiere de un posicionamiento importante de los procesos de pensamiento como una herramienta fundamental para la formación científica en diferentes contextos, ya que éstos no se parcializan, por el contrario, se proyectan de manera transversal.

Lo anterior se sustenta en el planteamiento de Puche, R. (2001, p17)

*“El niño/a de un modo similar a como actúa el científico construye teorías acerca del funcionamiento del mundo que lo rodea, hace predicciones, prueba hipótesis y estructura teorías que de alguna*

*manera cambian, desafían y modifican las situaciones a las que se ve enfrentado”.*

Es importante analizar si las prácticas de enseñanza Zabala & Bernal (2010), están orientadas hacia la proyección anteriormente citada, muchas veces se piensan en planes de estudio y estrategias didácticas que se quedan en la repetición de contenidos y en la evaluación de conceptos que en realidad dejan subyugados los procesos de pensamiento que son en esencia los que determinan las comprensiones.

Karmiloff S. (1994) retoma algunos de los planteamientos sobre la Teoría Innatista, donde muestra a través de diferentes posturas como la mente está organizada en dominios (representadores de un área de conocimiento) o sistemas de entrada de información genéticamente especificados; lo que da pie a pensar en lo importante que es partir de que los procesos de aprendizaje de los niños y niñas cuentan con unas predisposiciones innatas y específicas que les permite restringir y procesar la información, encapsulándola en módulos; a medida que crecen su desarrollo se hará más estructurado.

Este desarrollo implica también un proceso de interacción entre la mente y el ambiente, esta afirmación se sustenta con uno de los planteamientos de Karmiloff S. (1994): *“cualquiera que sea el componente innato que invoquemos, solo puede convertirse en parte de nuestro potencial biológico a través de la interacción con el ambiente”* (p. 28), lo cual es evidente en los estudiantes cuando se enfrentan a situaciones nuevas, actúan de acuerdo a su nivel de activación distribuido por el cerebro, pero después de una experiencia de aprendizaje los circuitos se activan en respuestas a datos de entrada específicos. (Saber previo – Saber construido).

Como se ha expuesto desde diferentes contextos, la experimentación, la hipótesis y la inferencia son competencias cognitivas que se complementan y que no desconocen los procesos de desarrollo de los niños, por el contrario; cada una está determinada por unas características específicas que aportan a la estructuración de una racionalidad científica, la cual es concebida como el acto creativo donde se ponen en funcionamiento herramientas mentales, disposiciones naturales basadas en una actividad imaginativa, exploradora al alcance de los niños. *“la racionalidad científica significa la elaboración de conocimientos y comprensiones ligadas al uso de los procesos propios del conocer, lo que llamamos herramientas cognitivas o científicas”* Ordoñez, (2003. P. 67).

Como se ha mencionado en el documento; las disposiciones naturales, el desarrollo innato, la validez de la hipótesis en el razonamiento científico son aspectos muy relevantes en el momento de llevar a cabo el desarrollo de las estrategias metodológicas que orienten los procesos en el aula, por lo cual es necesario transformar las prácticas de enseñanza de modo que se aporte al desarrollo de un Modelo de Ciencia Escolar. Meinardi, E., Adúriz-Bravo, A., Morales, L., & Bonana, (2002, 13-22)

Como propone Meinardi, E. (2010), construir una ciencia escolar fundamentada en el desarrollo de procesos de pensamiento, requiere de modelos de enseñanza aptos para la integralidad del conocimiento desde sus diferentes dimensiones, es decir; que no miren de manera aislada el conocimiento, por el contrario, es necesario que logren visualizar el mundo de la vida desde sus diferentes dimensiones y permitan al estudiante ser competente a pesar de la complejidad de los escenarios a los que se debe enfrentar.

### **1.3 Pregunta de investigación**

¿Cómo la transformación de las prácticas de enseñanza, permiten fortalecer procesos de pensamiento científico como el planteamiento de hipótesis en estudiantes de grado quinto del Colegio El Rodeo Sede B, J. Tarde?

### **1.4 Objetivos**

#### **1.4.1 General:**

Analizar cómo la transformación de la práctica de enseñanza fortalece los procesos de planteamiento de hipótesis en estudiante de grado quinto del Colegio El Rodeo Sede B J. Tarde.

#### **1.4.2 Específicos:**

**1.4.2.1** Generar cambios en la planeación que aporten al fortalecimiento de la habilidad de pensamiento: Planteamiento de hipótesis.

**1.4.2.2** Reconocer los cambios en la práctica enseñanza que inciden en el fortalecimiento de la habilidad de pensamiento: planteamiento y verificación de hipótesis.

**1.4.2.3.** Reconocer los cambios en la práctica enseñanza que inciden en el fortalecimiento de la habilidad de pensamiento: planteamiento y verificación de hipótesis.

## **Capítulo II**

### **2. Marco Teórico**

#### **2.1. Estado del Arte (Antecedentes investigativos)**

Lograr alcanzar una transformación de las prácticas de enseñanza para promover cambios en la enseñanza de las ciencias naturales y fortalecer los procesos de planteamiento y verificación de hipótesis en estudiantes de grado quinto del colegio el Rodeo sede B, conlleva a realizar una revisión de trabajos investigativos que tengan relación con los objetivos propuestos en este proceso; dentro de las categorías de análisis se resalta: Prácticas de enseñanza, Enseñanza de las Ciencias, Desarrollo de habilidades de pensamiento científico y Planteamiento de hipótesis.

A continuación, se hace la descripción de algunas investigaciones a nivel institucional, regional, nacional e internacional, que serán referentes importantes para el desarrollo de la investigación.

##### **2.1.1. Institucional.**

Reflexionar sobre la práctica pedagógica, es el punto de partida para la transformación de los procesos de enseñanza y por ende del aprendizaje en el aula Marín (2016), realizó un proceso investigativo en el Colegio El Rodeo IED sede B, orientado hacia el fortalecimiento de los procesos de comprensión lectora en los estudiantes de primer grado, a partir de visibilizar su pensamiento y el desarrollo de la evaluación permanente.

Teniendo en cuenta, que este trabajo se realizó en la misma institución educativa donde se



desarrolla la presente investigación, es importante resaltar que existe gran afinidad con respecto a uno de los objetivos específicos, cito a Marín, (2016, Pág. 35) “*Identificar posibles cambios de concepciones, prácticas pedagógicas y evaluativas de la docente en el desarrollo de la investigación*”. Para esta reflexión, la docente investigadora, llevó a cabo la implementación de los *ciclos de reflexión*, que se basaron en el análisis de grabaciones, transcripciones y diarios de campo, permitiendo el reconocimiento de sus fortalezas como maestra; sin embargo, surge la necesidad de replantear su paradigma tradicionalista; aspecto que conlleva a incorporar en sus clases las rutinas de pensamiento y la evaluación continua, permitiendo así optimizar cada uno de los procesos.

### **2.1.2. Regional.**

Se han desarrollado diferentes investigaciones relacionadas con el fortalecimiento de habilidades científicas, que desde el Marco Educativo Nacional e Internacional son determinantes en los procesos de enseñanza de las ciencias naturales.

Resulta interesante resaltar que, gracias al interés de los maestros por fortalecer los procesos de aprendizaje en sus estudiantes, se abren espacios de reflexiones significativas sobre el trabajo en el aula; estas investigaciones han logrado cambios significativos en las prácticas de enseñanza, transformando los escenarios del aula desde la transformación del pensamiento y las acciones de enseñanza.

Es el caso de Pulido R. & Romero R, (2015), quienes desarrollaron una propuesta orientada al *Fortalecimiento de habilidades de observación y formulación de problemas a partir de la implementación de las rutinas de pensamiento en estudiantes de grado cuarto del colegio Rural José ubicado en la localidad de Ciudad Bolívar.*

Este trabajo investigativo permitió demostrar que, a partir de la implementación de las rutinas de pensamiento, además de lograr la transformación de la práctica pedagógica se aportó al fortalecimiento de algunas habilidades de pensamiento como son la observación y la formulación de problemas. Cuando los procesos de enseñanza se convierten en investigación, empiezan a surgir las transformaciones en la acción pedagógica y por consiguiente en los aprendizajes.

Por otro lado, Escobar G. (2016) realiza un estudio acerca del potenciamiento de habilidades asociadas a la competencia de indagar en Biología en el marco de la enseñanza de las ciencias basada en la indagación. El trabajo se desarrolló en la Localidad de Ciudad Bolívar con un grupo de 35 estudiantes del grado 901 del colegio el paraíso de Manuela Beltrán I.E.D. en la sede A. En este trabajo de investigación, surge la necesidad de modificar la didáctica que se venía ejecutando para el desarrollo de la competencia indagar en la disciplina biología, la cual era orientada por un enfoque tradicional. La transformación de la práctica se hizo evidente al emplear una didáctica construida según los criterios dados por el ICFES y algunos fundamentos del programa chileno *Enseñanza de las Ciencias Basada en Indagación (ECBI)*; para este proceso, el desarrollo curricular estaba orientado a focalizar, explorar, reflexionar y aplicar.

Dentro de las reflexiones que surgen de esta investigación se resalta un apartado citado por la autora donde se establece que para alcanzar un nivel elevado de *formulación de preguntas y argumentación* se deben desarrollar habilidades durante el camino como “*Observar detenidamente la situación, formular preguntas, recurrir a libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, plantear experimentos, identificar variables, realizar mediciones, y organizar y analizar resultados*”. ICFES, Lineamientos generales para la

presentación del examen de estado saber 11 (2015, pág. 87) lo que permite ver que para desarrollar ciertas competencias científicas es necesario articular diferentes habilidades de pensamiento que resultan ser determinantes en los procesos de pensamiento.

Otra experiencia investigativa, donde se retoma la transformación de las prácticas de enseñanza es en el trabajo desarrollado por Montoya R. (2017) en el colegio Manuel Elkin Patarroyo I.E.D, quien focaliza su investigación en la transformación de su práctica de enseñanza, desde el diseño de estrategias de formación pedagógica con TIC que aporten al desarrollo de pensamiento científico en la asignatura de física y genere motivación en los estudiantes hacia su propio aprendizaje.

Montoya R. (2017), considera que el trabajo pedagógico en ciencias naturales no se puede centrar únicamente en el constructo teórico, ni en metodologías tradicionales de tipo transmisionista; es necesario, que las experiencias de aprendizaje a las que se enfrente cada estudiante se involucren con su vida cotidiana; para esto, es necesario que el maestro visualice su práctica desde otra perspectiva, que permita llevar al aula recursos innovadores para los educandos. Dentro de las conclusiones del proyecto se resalta que estas estrategias abrieron una posibilidad hacia una mejor preparación de los estudiantes con las bases necesarias para el desarrollo integral en la sociedad de la información y el conocimiento.

### **2.1.3. Nacional**

Un trabajo interesante enfocado puntualmente al planteamiento y verificación de hipótesis, es el desarrollado por Collantes de la Verde & Escobar Melo (2016), en este caso Collantes de la

Verde, para optar al título de Maestría en Psicología en la Universidad Católica de Colombia, realizo un proceso investigativo de carácter cualitativo denominado: “*Desarrollo de la hipótesis como herramienta del pensamiento científico en contextos de aprendizaje en niños y niñas entre cuatro y ocho años de edad.*” en el cual se realiza un análisis sobre la producción, formulación, razonamientos, desempeños y argumentaciones que hacen los niños frente a la elaboración de sus hipótesis.

Como puntos de análisis se establecen diferentes tipos de hipótesis como son: *Hipótesis de conocimiento previo, de relación, de perceptiva, de casualidad, de relación compuesta, hipótesis alterna, de conexión, de desplazamiento y científica*, las cuales fueron identificadas, categorizadas y analizadas de acuerdo con la edad de los niños y niñas. Citando a los autores Collantes de la Verde & Escobar Melo (2016), proponen que los niños siempre piensan bien y formulan hipótesis; no al nivel científico, pero logran capturar, observar, analizar, planificar, conceptualizar, realizar conexiones, aplican sus propias conjeturas que serán verbalizadas.

Otro aspecto relevante y que proponen los investigadores es el valor que se le da al entorno donde se desenvuelve el estudiante; dentro de las conclusiones del trabajo desarrollado se hace énfasis en como el entorno favorece el desarrollo de las estructuras cognitivas de los niños y niñas, favoreciendo su desarrollo como herramienta científica del pensamiento infantil; por lo cual, consideran necesario que los maestros implementen dentro de sus práctica pedagógica, experiencias relacionadas con la solución de problemas, ya que éstas, favorecen el desarrollo y la formulación de la hipótesis en el niño. En esta medida el pensamiento infantil,

mediado por la hipótesis, hace que él sea capaz de captar muchas más variables y hacer todo tipo de relaciones y conexiones entre ellas.

El grupo GIDEP de la Facultad de Educación de la Universidad de Nariño, adelantó una investigación titulada: “Desarrollo de competencias científicas en las instituciones educativas oficiales de la región andina del departamento de Nariño” el grupo de investigadores, Mesías, Á. T., Guerrero, E. M., Velásquez, F. G., & Botina, N. E. C. (2013) tomaron como referencia de estudio cuatro instituciones educativas del Departamento de Nariño, donde estudiaron con mayor profundidad estrategias alternativas, específicamente de indagación, buscando desarrollar las competencias científicas que se proponen en la formación en ciencias dentro del Marco Nacional de Educación.

Apoyados en los resultados de investigaciones anteriores, parten del supuesto inicial siguiente: *es factible avanzar en el desarrollo de las competencias científicas en el trabajo de aula, si se apoya el trabajo del profesor en estrategias alternativas de indagación.* El proceso de investigación se estructuró en cinco momentos donde se llevó a cabo un acercamiento a la realidad de estudio, la fundamentación teórica, formulación y ejecución del plan de acción, seguimiento y monitoreo hasta llegar a la sistematización de conocimientos ; las competencias científicas en las que se centró la investigación fueron: *Análisis de problemas, formulación de hipótesis, observar recoger y organizar información, compartir los resultados, utilizar diferentes métodos de análisis.*

Dentro del trabajo desarrollado se determinó el nivel de desempeño de cada una de las competencias científicas desarrolladas en los estudiantes de grados quinto y sexto, al igual se

identificaron las variaciones resultado de la implementación de las estrategias didácticas alternativas de indagación. Los autores investigadores Mesías, Á. T., Guerrero, E. M., Velásquez, F. G., & Botina, N. E. C. (2013), concluyen que la enseñanza de las ciencias naturales apoyada en estrategias didácticas alternativas requiere de la participación del maestro, donde se propongan acciones innovadoras acordes con el aprendizaje significativo y cooperativo, posibilitando la construcción y apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes.

Haciendo referencia a los hallazgos correspondientes a las competencias científicas estudiadas; y focalizando la atención en los planteamientos de hipótesis, los estudiantes asumen de manera presentan debilidades en la formulación de preguntas; al igual, es necesario que el profesor proponga más alternativas para que los estudiantes asuman una postura autónoma en la formulación de hipótesis y en general para pensar y actuar por cuenta propia.

Otra investigación que va por la misma línea es: El desarrollo de competencias científicas (Analizar problemas y formulación de hipótesis), en estudiantes de grado 5° de básica primaria, mediante prácticas de laboratorio enmarcadas en los estándares básicos de competencia de ciencias naturales (entorno físico), desarrollada por Valencia, (2017).

Para el desarrollo de esta investigación, se implementó un cuestionario que tuvo como finalidad el reconocimiento de los saberes previos de los estudiantes, además de determinar el nivel de desarrollo de la competencia científica. Posteriormente se desarrollan una serie de experimentos

en el aula, con el fin de propiciar el desarrollo de las competencias científicas: analizar problemas y formular hipótesis.

Para medir el nivel de competencia alcanzado por los estudiantes de grado 5°, el investigador diseña e implementa una rúbrica de evaluación apoyada en algunos elementos bibliográficos establecidos por Santillana. Por último, se aplica una posprueba para medir la efectividad de la aplicación del manual de laboratorio y observar el avance en el desarrollo de las competencias científicas en los estudiantes de grado 5 ° de básica primaria del Instituto Agropecuario Veracruz.

El autor considera, que los estudiantes, afianzaron significativamente los procesos relacionados con el Análisis de problemas y Formulación de hipótesis justificación gracias al abordaje del conocimiento científico mediante actividades prácticas de índole real y virtual, específicamente en prácticas de laboratorio, Valencia (2017) considera que estas experiencias en el aula, conllevan a los estudiantes a adquirir aprendizajes realmente significativos y a un verdadero desarrollo de competencias científicas, ya que se logra despertar su curiosidad y capacidad para formular y comprobar hipótesis, además de desarrollar habilidades para resolver problemas de la cotidianidad con el uso del método científico.

Un aspecto muy interesante de la investigación radica en la implementación de diferentes estrategias experimentales y el uso de las TIC en el proceso de fortalecimiento de las competencias científicas, hay un gran apoyo de las pruebas saber y una clasificación de preguntas de acuerdo con unos niveles de análisis de problemas y formulación de hipótesis.

Dentro de este ejercicio, habría sido pertinente involucrar más al estudiante en la construcción de las preguntas y el planteamiento de hipótesis.

#### 2.1.4. **Internacional.**

Dentro del contexto internacional, Park & Seo (2015) desarrollan un proceso investigativo enmarcado en la Educación para Estudiantes Dotados, donde logran adelantar diferentes estudios en el área de las ciencias con grupos focales con talentos especiales, logros intelectuales, apego a tareas, creatividad científica y aptitudes inherentes en este campo.

La finalidad de estas investigaciones es lograr una educación científica talentosa que conduzca al desarrollo de ciencia y tecnología a partir de la formación de científicos y especialistas en ciencia. Para este propósito, los estudiantes dotados científicamente experimentan el proceso de investigación científica a partir de la formulación de proyectos auto dirigidos basados en actividades de investigación que presenten resultados creativos basados en experimentos de investigación.

De acuerdo con Park & Seo (2015), la investigación científica se basa en el hecho de que los científicos estudian el mundo natural y fundamentan sus explicaciones a partir de procesos de observación, clasificación, medición, anticipación, razonamiento, reconocimiento de problemas, establecimiento de hipótesis.

Los investigadores en mención realizan un análisis de la capacidad de generación de hipótesis de alumnos superdotados de primaria y la correlación con los procesos metacognitivos. En la investigación participaron diecinueve estudiantes, se desarrolló un instrumento de ítems



abiertos sobre la generación de hipótesis y se examinaron desde la metacognición y su método preferido de enseñanza de la ciencia.

A partir de los resultados arrojados en la investigación, establecen que las hipótesis generadas por los estudiantes se clasificaron en dos categorías: hipótesis científicas y no científicas.

Dentro de los hallazgos se presenta que el 47% (18 de 38 hipótesis), muestra que los estudiantes talentosos de ciencias de la escuela primaria en este estudio presentaron un bajo nivel de capacidad para generar hipótesis.

Otro aspecto importante, es que se encontró que las hipótesis no científicas con frecuencia mostraban características de incertidumbre en la causalidad o relaciones imposibles de verificar.

Park & Seo, (2015) establecen que la generación de hipótesis y sus características estaban determinadas por preguntas de indagación y el proceso de identificación de variables , cuando los niños plantearon hipótesis con base en unas preguntas de indagación dadas y un proceso de identificación de variables, hubo un alto desempeño en el planteamiento de hipótesis, de igual forma; algunos estudiantes mostraron un alto nivel de metacognición y la tendencia de utilizar la estrategia de monitoreo más que la planificación y la regulación.

También se encontró que existían diferencias en la capacidad de generación de hipótesis y los métodos de enseñanza de la ciencia; los estudiantes con bajo nivel de metacognición mostraron dificultades para generar hipótesis e identificar variables.

Otra investigación relacionada con el objeto de estudio fue propuesta por Stephen P. & Sue Dale, (2016) citado por Osborne, R. J., & Wittrock, M. C. (1983), quienes desarrollan un proceso investigativo denominado: *En busca de ideas: observación, interpretación y elaboración de hipótesis por alumnos de 12 años que realizan investigaciones científicas*. La investigación se desarrolla en cuatro escuelas secundarias del Reino Unido, con cuatro grupos de estudiantes.

Como inicio de este proceso investigativo, se realiza una observación muy detallada en la interpretación y formulación de hipótesis de los alumnos. Para el desarrollo de este proceso, los cuatro grupos de alumnos realizaron un proceso de observación sin tener una instrucción previa, Por ejemplo, se toma como punto de partida un ecosistema que se encontraba dentro de una botella, los alumnos tomaban sus anotaciones en un diario de campo, donde dibujaban y escribían sus observaciones y pensamientos. Los investigadores realizaron el análisis detallado de las observaciones grabadas y los diarios escritos; al igual, se tuvieron en cuenta los aspectos que se encontraron de manera reiterativa de las transcripciones y los textos.

Dentro de los resultados, establecen que las observaciones de los alumnos se basaron en gran medida en características estructurales y de comportamiento. Los alumnos plantearon espontáneamente preguntas y las respondieron a partir de su experiencia con los animales. Las hipótesis surgieron de constructos personales; además, los resultados mostraron que los alumnos no solo identifican características anatómicas y conductuales sobresalientes a partir de sus propias observaciones no dirigidas, sino que las observaciones sostenidas pueden

proporcionar una base para una formulación de hipótesis más clara cuando comienzan la enseñanza formal y las investigaciones.

La recopilación de las investigaciones en este apartado muestra que los maestros de los diferentes contextos buscan el mejoramiento de las competencias científicas en la escuela; tales como: la observación y formulación de problemas a partir de las rutinas de pensamiento, enseñanza de las ciencias basadas en la indagación, formulación de preguntas y argumentación, diseño de estrategias de formación pedagógica con Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que aporten al desarrollo de pensamiento científico, Desarrollo de la hipótesis como herramienta del pensamiento científico, planteamiento de hipótesis en procesos investigativos escolares. En cada una de las investigaciones, resaltan la importancia del desarrollo de pensamiento científico en los niños, niñas y jóvenes como un proceso necesario para lograr desempeños competentes en los diferentes espacios en los que se vean inmersos.

Sí bien es cierto; en la mayoría de las investigaciones analizadas, la atención estuvo puesta en los procesos de aprendizaje de los estudiantes y su avance en el desarrollo de habilidades de pensamiento; es importante resaltar que en todos los casos fue necesaria la transformación de las prácticas de enseñanza y la búsqueda de nuevas estrategias didácticas que permitieran hacer posible los objetivos propuestos, generando cambios significativos en la acción de los maestros y en el aprendizaje de los estudiantes.

## **2.2. Referentes teóricos**

A continuación, se presenta la fundamentación teórica respectiva de cada categoría desde una mirada consecuente al objeto de estudio. Antes de empezar el diálogo con los autores, es pertinente resaltar la secuencialidad con las que se presentarán las categorías.

Como punto de partida se fundamenta la Práctica de Enseñanza, posteriormente se estudia la Enseñanza de las Ciencias y por último se retoma la Habilidad de Pensamiento Científico desarrollada a lo largo de la investigación que es la Hipótesis.

### **2.2.1 Práctica de Enseñanza**

Dentro de los aportes sobre práctica de enseñanza, se retoma a Edelstein, G. (2002, p 468) quien considera que ésta puede ser concebida como una actividad intencional, en la cual intervienen diferentes factores y actores, donde la acción individual está determinada por el contexto social e institucional.

Desde esta perspectiva teórica, la práctica de enseñanza se reconoce como un proceso complejo en la medida que desde un orden epistemológico, psicológico, cultural y social abarcan diversas relaciones, implicaciones, validaciones que inciden en la construcción de conocimientos posibles, lo que genera una heterogeneidad en las prácticas de enseñanza.

Por otro lado, Zabala (2007) considera que la práctica de enseñanza incorpora un número importante de conocimientos, parte de un saber práctico que respalda el cómo, por qué y el para qué, pero también posee un conocimiento histórico que respalda al ‘qué’ de la enseñanza; es decir, la autora retoma la epistemología de la práctica y de la de la historia.

Para el caso de la epistemología de la práctica, Zabala (2007), cita a Schön y Argyris (1978), quienes proponen que existe un verdadero ‘saber-hacer’, que no se simplifica a la transposición mecánica de conocimientos aprendidos; se considera que, este ‘saber hacer’ tiene el estatus de una teoría, de una teoría ‘práctica’.

Con relación al conocimiento enseñando en la práctica de enseñanza, es claro que se ve más allá de la teorización educativa, Zabala (2007) sostiene que las prácticas de enseñanza están mediadas por la interacción de sujetos entre sí en diferentes espacios de aprendizaje donde se da la construcción de conocimiento a partir de unas condiciones aptas que faciliten el desarrollo de comprensiones, entre las cuales se resalta el papel de la evaluación, la planeación, las estrategias didácticas, metodológicas, entre otros.

En el caso de Guazmayan. C y Ramírez R. (2000), quienes relacionan la práctica de enseñanza con unos constructos por parte del maestro en una formación ética, investigativa, desarrollo de habilidades comunicativas, fundamentación de hábitos de trabajo y particularmente, desarrollo de la sensibilidad ante los problemas inmersos en una sociedad de conflicto (p.144) ; esta perspectiva posibilita el diálogo entre la exploración de conocimiento y los aprendizajes que surgen en aquellos escenarios que trascienden los encuentros en la escuela.

Para concluir, se concibe la práctica de enseñanza como la oportunidad que tiene el maestro para edifica su accionar en el aula a partir de aquellos elementos como son los saberes disciplinares, pedagógicos, de contenido, de contexto, entre otros; que le permiten desempeñarse dentro del aula y se hacen evidentes en elementos susceptibles de análisis como

la planeación, la evaluación, la comunicación y otros que permiten visibilizar el pensamiento del maestro.

### **2.2.2 Enseñanza de las Ciencias Naturales**

En este apartado se considera importante focalizar la atención en tres campos: Imagen de Ciencia, Enseñanza de las Ciencias y Pensamiento Científico.

#### ***2.2.2.1 Imagen de Ciencia***

Dentro de los procesos de enseñanza de las ciencias, es indispensable retomar las concepciones epistemológicas de los maestros de ciencias y su incidencia en los modelos de enseñanza.

Como punto de partida, se retoma a Porlán A, R. (1991), quien en su tesis doctoral: “Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional. Las concepciones epistemológicas de los profesores”, analiza tres formas de concebir la ciencia por parte de los profesores y su relación con algunos modelos pedagógicos; entre estos se encuentra: el empirismo enmarcado en el tradicionalismo, el relativismo relacionado con el modelo alternativo, en el cual se agrupa la escuela activa, el constructivismo, la enseñanza problémica; y el racionalismo que abarca el modelo científico técnico.

Porlán A, R. (1991), sustenta que el empirismo parte de la idea de que la verdad no es la lógica, sino la experiencia, donde el verdadero conocimiento y el progreso científico se adquiere por medio de observaciones y la acumulación sucesiva de las teorías verdaderas, las cuales han sido sometidas a diferentes procesos rigurosos; por lo cual son consideradas verdades sacadas de la naturaleza por una observación objetiva de regularidades.

Es evidente que la educación ha estado enfocada a unos procesos que giran en torno a los paradigmas del empirismo, el cual sobresale por características básicas, como que la experiencia es fuente de conocimiento; por tanto, la enseñanza de las ciencias se trabaja en lo que se puede ver, oír, tocar, etc. Además, está enfocada en la transmisión verbal de los contenidos y temas de una determinada disciplina.

Por otro lado, está el modelo racionalista; Según Porlán A. R (1991) éste, es un producto de la mente humana, generado a través del rigor lógico y de la razón. Según el autor, para el racionalismo, el conocimiento no está en la realidad ni se obtiene por un proceso de observación de esta, ya que los sentidos humanos inevitablemente deforman los hechos y, por tanto, tergiversan la realidad, impidiendo el auténtico conocimiento. Para el racionalismo, sólo una actividad mental rigurosa y una reflexión metódica permite alcanzar el conocimiento verdadero.

Otra de las tendencias es el Relativismo, el cual según Porlán A. R (1991), gira entorno a la imposibilidad de que existan verdades absolutas; al no existir éstas, sólo se puede conocer en forma relativa al contexto y circunstancia de esas verdades. Dentro de esta tendencia se encuentran algunos modelos como por ejemplo el constructivismo, el cual tiene una visión sobre la enseñanza enfocada a la construcción de conocimiento con base en la realidad, en el que existe la posibilidad de la crítica a las teorías y el planteamiento de posiciones frente a determinadas situaciones.

Un aporte significativo a esta tendencia, lo hace Chalmers, Alan F (2000), quien propone que una posición de ciencia relativista parte de la imposibilidad de que existan verdades absolutas; al no existir éstas, sólo se puede conocer en forma relativa al contexto y circunstancia de esas verdades.

Dentro de esta tendencia se tienen una visión sobre la enseñanza, donde se pretende construir conocimiento con base en la realidad, donde existe la posibilidad de la crítica a las teorías y el planteamiento de posiciones frente a determinadas situaciones, permite construir y perfeccionar los propios conocimientos.

#### ***2.2.2.2 Pensamiento Científico***

Según Claxton (1994, p. 91), el pensamiento científico no es el único que caracteriza la actividad científica, sin embargo, en la ciencia. este pensamiento se aplica de una manera más pura y metódica.

Claxton (1994), configura el pensamiento desde en un modelo circular, el cual parte de un núcleo donde interactúan tres procesos: observar, generar ideas y comprobar. Éstos, se encuentran rodeados por tres niveles: en el primer nivel el contexto personal de cada científico, el segundo nivel encierra el contexto del campo científico y en el tercero y último nivel se resalta la importancia del contexto social donde rigen aspectos de carácter social, económico, político y religioso que vinculan las ciencias.

Retomando el núcleo del modelo propuesto por Claxton (1994, p. 91 en el que se propone la observación, la evaluación y la generación de ideas como núcleo del pensamiento científico, es conveniente resaltar que los científicos elaboran y desarrollan sus ideas a partir de



las múltiples observaciones que hacen del mundo, las cuales se configuran en predicciones observables orientadas por cierta lógica establecida por las comunidades científicas, guiadas por un saber teórico, unas experiencias previas y algunas creencias, por lo cual resulta importante resaltar que no siempre se puede pretender que la ciencia sea totalmente objetiva y ajena al pensamiento.

Con relación a la generación de ideas, que también hace parte del núcleo que describe Claxton (1994), se considera que este proceso se hace de manera consciente, deliberada y racional; las ideas llevan al investigador a la búsqueda de explicaciones y a la estructuración de ideas fundamentadas en unas lógicas que posibilitan su aceptación para que posteriormente, puedan ser sometidas a una comprobación. Esta idea se apoya en uno de los aportes de Claxton, "... el segundo elemento del trio de procesos centrales de los científicos consiste en hacer predicciones sobre fenómenos aun no explorados mediante una extrapolación lógica de fenómenos conocidos." (1994, p.93)

De acuerdo con lo anterior, las observaciones se generan a partir de datos que dan lugar a especulaciones lógicas; éstas, conllevan a estructurar conjeturas elaboradas y ciertos sucesos que serán visibilizados. Por lo tanto, en concordancia con lo planteado anteriormente, como generalidades del pensamiento científico se resalta el pensamiento racional (comprobación de ideas) y pensamiento creativo (generación de ideas).

#### **2.2.2.2.1 Pensamiento científico en niños y niñas**

Como punto de partida y retomando los aportes de Claxton (1994) el pensamiento científico corresponde a aquellos procesos cognitivos que permiten hacer ciencia, dentro de

estos se resalta la importancia de la generación de hipótesis, diseño de experimentos, comprobación de datos, entre otros.

El autor mencionado en el párrafo anterior configura a los niños y niñas como científicos y constructores activos de su propio conocimiento, el cual se estructura a través del resultado de algunas hipótesis y teorías producidas por la mente a partir de experiencias, interacciones e interpretación de fenómenos que posibilitan la comprensión del mundo.

Según Puche, Colinvaux & Divar (2001), el pensamiento de los niños y niñas actúa de manera semejante a la de los científicos ya que, desde su desarrollo cognitivo, logra establecer teorías que cambian, desafían y modifican las situaciones a las que se ve enfrentado.

Puche et al. (2001) resaltan los aportes de Annette Karmiloff – Smith y Barbel Inhelder, quienes visualizan a los niños como pequeños teóricos, quienes espontáneamente interactúan con el entorno y razonan con base en estrategias. En dicho proceso, los niños y niñas generan hipótesis como lo haría un científico, lo hacen alrededor de una postura que le permite al maestro identificar el complejo funcionamiento de su proceso cognitivo de los niños y niñas a partir de la visibilización del cambio de sus representaciones del mundo y su funcionamiento.

De acuerdo con Puche N. (2003), la experimentación, la hipótesis y la inferencia son algunas de las herramientas cognitivas eficaces, complejas y flexibles que se revelan muy tempranamente en los niños y niñas y dan cuenta de la racionalidad científica. Dichas habilidades le permiten a los niños y niñas, resolver problemas, conocer y comprender el mundo.

Por otra parte, Gopnik, A., & Meltzoff, A. N. (1997). proponen el hacer científico como una acción cognitiva que se asemeja a la actividad que los niños realizan frente al mundo que lo rodea. Para estos autores las reglas y representaciones de la reflexión científica no difieren de otras reglas y estructuras cognitivas.

Retomando los anteriores postulados, es preciso resaltar la necesidad de proporcionar a los niños y niñas ambientes de aprendizaje que les permita emplear sus herramientas científicas y los acerque a la construcción de conocimientos a partir de cuestionamientos y posibles explicaciones; de tal manera que se logre construir un pensamiento científico escolar alejado de la transmisión y recepción de teóricas.

### **2.2.2.3 Enseñanza de las ciencias**

*“Sin embargo, el gran desafío que todavía tenemos pendiente es que la ciencia que se enseña deje de ser un cúmulo de datos, de fórmulas e informaciones con poco sentido para los alumnos para dar lugar a la enseñanza del pensamiento científico”*

*Furman M. 2015*

Promover el pensamiento científico dentro de la enseñanza implica evaluar los diferentes aspectos que hacen posible que los aprendizajes de las ciencias naturales permitan al estudiante comprender los contextos donde éstas se encuentren inmersas, posibilitándole desempeñarse de manera competente.

Dentro de los aportes realizados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) a través de los Estándares básicos de aprendizaje de ciencias naturales (2004 p. 97), se resalta la importancia de trabajar las ciencias naturales desde sus diferentes disciplinas, donde se busca no solo que

los niños y niñas hagan descripciones de sucesos de la realidad sino, que logren comprender lo que ocurre en el mundo, la compleja trama de relaciones que existe entre diversos elementos, la interrelación entre los hechos, las razones que se ocultan tras los eventos.

De acuerdo con lo anterior, educar en ciencias naturales va más allá de la conceptualización y memorización; implica desarrollar procesos de pensamiento que posibiliten la formación de individuos competentes en diferentes contextos. Hernández, C. (2005) define las competencias científicas como: "... el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos".

Por tanto, es válido resaltar que dichas competencias científicas están condicionadas al desarrollo de unas habilidades de pensamiento científico, que, si bien pueden desarrollarse de manera natural a lo largo de la vida del ser humano, dentro del contexto de la enseñanza de las ciencias, es necesario que se trabajen de manera independiente, consiente y sobre todo que se estructuren desde un marco teórico fundamentado. Arons (1977) citado por Di Mauro, Furman, Bravo (2015. p3) propone que:

...las habilidades de pensamiento científico conforman ese saber hacer de las ciencias, algunas habilidades fundamentales son la identificación de problemas, la formulación de preguntas investigables, la formulación de hipótesis y predicciones, el diseño y la realización de experimentos (y con ello la observación, medición, clasificación y seriación, recolección de datos, interpretación de resultados, elaboración y comunicación de conclusiones.

Es claro entonces, que la enseñanza de las ciencias debe partir de la necesidad de desarrollar habilidades de pensamiento específicas articuladas a un lenguaje científico cercano a los niños y niñas; de lo contrario, es poco probable que se alcance el reto de una enseñanza basada en competencias científicas, como cita Aduriz (2012 p. 28) cita: "... lo que más interesaría en la educación científica es la capacidad del estudiantado para dar sentido a su realidad mediante ideas abstractas (racionalidad), que a su vez, tengan sentido para ellos (razonabilidad) izquierdo-Aymerich,(2004)", el desarrollo de competencias y el desarrollo de un pensamiento crítico, posibilitarán que se lleve a cabo este ejercicio.

Por otro lado, resulta pertinente retomar Meinardi E. (2010), quien muestra el por qué es necesario formar en ciencias naturales. La autora, orienta este proceso hacia la alfabetización científica, la cual busca mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a las aplicaciones de los nuevos conocimientos.

Desde hace aproximadamente una década, se ha adoptado el término de la *alfabetización científica*, que establece de manera muy amplia las finalidades y objetivos de la enseñanza de las ciencias. Este término se usó por primera vez en 1985 por Paul Dehart Hurt, quien propuso algunos objetivos de la enseñanza de las ciencias, en 1960 se establecen algunos criterios donde se plantea la necesidad de relacionar Ciencia y Sociedad; cobrada fuerza la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad. CTS.

La Asociación Nacional de Educadores de Ciencias Naturales, en 1982 señala que una persona alfabetizada científicamente es quien conoce los principales conceptos, hipótesis, teorías de la ciencia y es capaz de aplicarlas en contextos.

La alfabetización científica pretende aportar a los individuos a desarrollar competencias que le permitan apropiarse del conocimiento científico desde el contexto. Más allá del reconocimiento del lenguaje científico, se espera aportar al desarrollo de un pensamiento crítico que posibilite al individuo a procesar y evaluar información.

Los investigadores de la didáctica de la ciencia han establecido tres dimensiones de la alfabetización científica: conceptual, procedimental y afectiva; de igual manera, proponen tres tipos de alfabetización científica basados en los beneficios:

- 1) Personales: donde se atribuyen los avances relacionados con el desarrollo conceptual y la aplicación en la vida cotidiana y en su cultura.
- 2) Prácticos: Usar la ciencia en contexto, comprender el lenguaje científico y tener la capacidad de relacionarla en su medio.
- 3) Formal: encierran características de todas las dimensiones tanto desde manejo conceptual como desde la práctica, en este aspecto es más evidente el interés y apropiación de la ciencia.

Otro punto para reflexionar surge del cuestionamiento: *¿La alfabetización científica es la misma para todos?* dentro de los planteamientos de Meinardi E. (2010) se afirma que la enseñanza de las ciencias esta direccionada a todos, sin excepción alguna; la diferencia radica en los planes de estudio y currículos planteados por las escuelas, existirán programaciones más completas que otras debido a diferentes factores, la igualdad radica en un aspecto, que es el proceso a través del cual se enseñan las ciencias.

Se pretende que cada maestro emplee mecanismos de enseñanza que permitan al estudiante motivarse frente al aprendizaje, despertar la curiosidad frente al funcionamiento del mundo y alcanzar una alfabetización científica.

Abordar la enseñanza de las Ciencias Naturales resulta interesante en la medida que es un área del conocimiento que permite la construcción de conocimientos a partir de la solución de problemas, con una alta capacidad de crítica frente a los fenómenos físicos, químicos, biológicos y ambientales de su contexto inmediato, procesos que requieren de la estructuración de unas competencias científicas constituidas por habilidades de pensamiento que se ven inmersas en los diferentes campos del conocimiento.

La alfabetización científica como lo plantea Meinardi E. (2010), es un excelente punto de partida para preparar a los niños, niñas y jóvenes para un mundo cambiante que exige personas competitivas, capaces de leer e interpretar las realidades de manera reflexiva y transformadora que desarrolle un pensamiento consecuente con un actuar eficiente fundamentado desde la transversalidad que ofrece el mundo.

#### **2.2.2.4 Modelos de enseñanza de las ciencias**

Los siguientes modelos de enseñanza, fueron analizados a lo largo de la investigación por lo cual se considera importante hacer un acercamiento teórico de cada uno de ellos; a continuación, se presenta un recopilado de sus principales características, las cuales fueron el soporte teórico para el análisis de las subcategorías.

**Tabla 2 Caracterización Modelos de Enseñanza a partir de referentes teóricos –  
Elaboración Propia**

	<b>CARACTERISTICAS MODELOS DE ENSEÑANZA</b>	<b>Referentes Teóricos</b>
<b>Descubrimiento</b>	Las actividades propuestas fomentan el aprendizaje autónomo del estudiante.	Pozo y Carretero, (1987)
	La enseñanza se focaliza en el planteamiento y resolución de situaciones abiertas en las que el alumno construye los principios y leyes científicas.	García y Cañal, (1995)
	El significado es producto del descubrimiento creativo y no de la verbalización de los conceptos	
	El método del descubrimiento es la forma natural y más eficaz de transmitir el contenido de cualquier materia.	Campanario, J. M., & Moya, A. (1999)
	El objetivo principal de la educación debe ser la capacidad para resolver problemas concretos y de aplicación práctica en la vida real.	
	Las actividades propuestas priorizar la potenciación en el niño de la creatividad y el pensamiento crítico.	
<b>Enseñanza de las ciencias basada en problemas</b>	Dentro de las actividades se introducen problemas en pequeños experimentos, conjuntos de observaciones, tareas de clasificación, etc. contextualizados de acuerdo con la realidad de los estudiantes y sus campos de acción.	
	El desarrollo de los problemas fomenta el aprendizaje autorregulado por parte de los estudiantes.	Barrows (1986)
	Durante el desarrollo de la clase los estudiantes tienen la posibilidad de descubrir posibles alternativas, enfoques válidos que, en principio, pueden resultar apropiados para avanzar en la solución del problema o para explorar posibilidades.	Bueno, P. M., & Fitzgerald, V. L. (2004).
	El proceso de selección y sucesión de problemas le permiten al estudiante orientar su aprendizaje, a partir de contenidos de diversas fuentes.	
	Se transfieren los conocimientos teóricos a situaciones problemáticas; lo cual permite al estudiante percibir la utilidad de estos incrementando de esta manera la motivación.	
	El maestro da a conocer a los estudiantes las rutas que pueden implementar para dar solución a las situaciones problema, además; se evidencian los criterios de evaluación desde lo diagnóstico, lo formativo y lo sumativo.	
<b>Cambio conceptual</b>	El maestro brinda espacios que ofrecen al estudiante oportunidades para que los alumnos expliciten sus ideas previas.	Driver, (1988).
	Los elementos empleados permiten a que el alumno comprenda el modo en que la nueva concepción puede estructurar las experiencias anteriores.	



	<p>El alumno construye una concepción del mundo más cercana a la concepción de los científicos (Driver, 1988).</p> <p>El encuentro pedagógico «anima a los alumnos a expresar sus ideas, a pensar rigurosamente y, a su vez, modifican sus explicaciones dependiendo de los puntos de vista que consiguen licitar en sus alumnos» (Smith, Blakeslee y Anderson, 1993, p. 114).</p> <p>Las ideas de los alumnos se convierten en una parte explícita del debate en el aula. Se trata de que los alumnos sean conscientes de sus propias ideas y de las ideas de los demás.</p> <p>Los alumnos con orientación del maestro deben decidir acerca del estatus de sus propias opiniones y de las opiniones de los demás.</p> <p>Los alumnos consideran que las nuevas concepciones parezcan verdaderas y compatibles con otras concepciones previas o aprendidas.</p> <p>Se lleva a cabo el debate en el aula teniendo en cuenta la metacognición que, según Gunstone y Northfield, desempeña un papel central en el cambio conceptual (Gunstone y Northfield, 1994)</p> <p>los alumnos comentan, comparan y deciden sobre la utilidad, la plausibilidad y la consistencia de las concepciones que se presentan, están explicitando sus propios criterios de comprensión</p>	<p>Smith, Blakeslee y Anderson, (1993).</p> <p>Gunstone y Northfield, (1994)</p> <p>Raghavan y Glaser, (1995)</p> <p>Mellado y Carracedo, (1993)</p> <p>Pozo, 1999</p>
<b>Transmisión - Recepción MODELO TRADICIONAL</b>	<p>Este modelo asume que los conocimientos científicos son verdades definitivas que los docentes desde su área o dominio disciplinar tienen que transmitir a sus alumnos.</p> <p>El docente, bajo este modelo es una fuente de información científica y en consecuencia es también el emisor de esta información.</p> <p>Los alumnos son vistos como receptores de conocimientos a quienes el profesor es el encargado de alfabetizar.</p> <p>Se intenta explicar la estructura lógica de la ciencia actual, sin hacer evidente el proceso de construcción conceptual que la hace posible.</p> <p>Conduce a una enseñanza a genética, en la cual se pretende enseñar de manera inductiva (excesiva importancia a procesos observacionales), una serie de conocimientos cerrados, definitivos y que llegan al aula desde la transmisión que hace el docente del texto guía. Ortega, Francisco. la enseñanza en la transmisión oral marca la diferencia entre los poseedores del conocimiento (docentes) y los receptores (estudiantes) ignorantes de este (Pozo, 1999).</p>	Ruíz Ortega, F. J. (2007).
<b>Modelo y Modelización</b>	<p>Se parte de los modelos del mundo creados a través de investigaciones.</p> <p>Se tiene en cuenta el modelo inicial (las preconcepciones de los estudiantes), el modelo curricular, el modelo conocimiento erudito y modelo de arribo (hasta donde se quiere llegar)</p> <p>Se enseña una ciencia escolar, que esté al alcance de los estudiantes, desde sus necesidades, intereses enmarcados en un contexto específico.</p>	<p>Justi, R. (2006).</p> <p>Justi, R., Ferreira, P. F. M., Queiroz, A.,</p>

	Los modelos de los fenómenos se visibilizan a través de diferentes instrumentos que representan los aspectos más relevantes de las comprensiones y pensamiento de los estudiantes,	& Mendonça, P. C. C. (2012)
	La actividad científica escolar como la construcción de modelos teóricos a través del pensamiento, la acción y el discurso aplicados a algunos fenómenos cuidadosamente seleccionados por su potencial como ‘ejemplares’ de las ideas teóricas que se van a introducir en clase. P.3	Justi, R., & Gilbert, J. (2003)  Schwarz (2009)  Alzate, Ó. E. T. (2013). Rodriguez P (2017)

### 2.2.3 La hipótesis en la ciencia escolar

*La aplicación reiterada la que consiente una comprensión verdadera, es decir, aquella interiorización del conocimiento que se vuelve competencia.*

Gardner, (1991)

Visualizar la práctica de enseñanza en el aula, conlleva a cuestionar cada una de las acciones que se desarrollan en los procesos formativos con los estudiantes: *¿Realmente, la práctica de enseñanza está aportando a la formación de individuos competentes; capaces de trasladar sus aprendizajes al mundo de la vida?*, sí algo es claro; la tarea es formar personas capaces de desempeñarse en diferentes contextos de manera competente. Pero bien, *¿Qué elementos deben tenerse en cuenta para lograr alcanzar una competencia?*

Como punto de partida se define la palabra “competencia” desde el contexto inmediato. El Ministerio de Educación Nacional define las competencias como: *el conjunto de conocimientos,*

*habilidades, actitudes que desarrollan las personas y que les permiten **comprender**, interactuar y **transformar el mundo** en el que viven; a su vez, la Secretaria de Educación Distrital de Bogotá las define como; *Aprendizajes reflexivos, trascendentes e integrales, que se evidencian en la acción para **transformar realidades en diferentes contextos**.**

Con relación a estas dos definiciones, resulta interesante el ejercicio de involucrar el concepto de *comprensión*; por lo cual retomamos a Weber (1920) citado por *Tuffanelli, (2014 p. 12)*, quien introdujo al historicismo contemporáneo el requisito de la racionalidad de la comprensión, quien señala: “Una comprensión es comprensible, en tanto en cuanto es racional. El tipo y el grado de racionalidad nos suministran el código de la actuación social”.

Sí se centra la atención en cada una de las definiciones, surgen afirmaciones enfocadas a la posibilidad de transformar el mundo, analizar realidades en diferentes contextos y actuar desde la racionalidad en el campo social, todo esto; a partir de la maduración de unos elementos claves como son los conocimientos, las habilidades, las actitudes, los saberes y la misma racionalidad; todo apunta a que la definición de “competencia” y “comprensión” van de la mano; se puede ver que la comprensión lleva a la competitividad; el desempeño del individuo en el medio que se desenvuelve depende de las comprensiones adquiridas como resultado de sus saberes y aprendizajes. Ahora bien, es oportuno relacionar estos conceptos con las prácticas de enseñanza, por lo cual Retomo a Díaz Barriga, (2011) quien propone:

*(...) el empleo de la noción competencias responde simultáneamente a dos inquietudes centrales, una proactiva que busca impulsar un trabajo educativo con una orientación clara hacia la resolución de problemas del entorno, y al mismo tiempo, de manera*

*implícita constituye un rechazo a la perspectiva enciclopédica, centrada en la memorización, pero sobre todo que ha creado un “saber escolar” como parte de los rituales de las instituciones educativas, cuya relevancia empieza y termina en la escuela, careciendo de alguna utilidad o ventaja para la vida real de los individuos.*

Con esta apreciación Díaz Barriga describe claramente la acción pedagógica que encontramos 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.

Sí se retoma el desarrollo de competencias desde ámbito de las Ciencias Naturales, es pertinente reconocer la postura de competencia que se propone desde la Fundamentación Conceptual del Área de Ciencias Naturales (2007), donde ésta se define como la “capacidad de actuar en un contexto”, y actuar en contexto, implica el reconocimiento de las realidades desde la comprensión de los fenómenos que en estas se encuentran.

Por lo tanto, desarrollar competencias requiere de la construcción de un pensamiento basado en el desarrollo de habilidades y apropiación de conocimientos; estos dos marcos, permiten que el estudiante tome decisiones de manera crítica, propositiva, asertiva, responsable y ética frente a situaciones, donde los fenómenos toman protagonismo en el mundo de la vida.

De igual forma, desarrollar habilidades de pensamiento científico implica fortalecer en los estudiantes una actitud científica. Teniendo en cuenta esta afirmación, es importante retomar los aportes de Know, Yong-Yu Yang, Li-Ho Chong, Won Woo (2000), quienes sostienen que las habilidades científicas incluyen siete habilidades de ciencias básicas; observación, clasificación,

mediación, hacer predicciones, inferencias, comunicación y relación tiempo y espacios.

Además, sobresalen cinco habilidades de proceso de ciencia integrada; interpretando datos, definiendo operativas, controlando variables, formulando hipótesis y experimentando.

Know, Yong-Yu Yang, Li-Ho Chong, Won Woo (2000), referencian a Bredderman (1983) quien define las habilidades científicas como, una habilidad cognitiva que puede usarse para comprender y diseminar información. Si los estudiantes no están expuestos a estas habilidades de una manera sistemática, lógica y cronológica, se arriesgan a la capacidad de aprender las habilidades a través de la simple memorización.

La ciencia escolar debe pensarse desde la estructuración de procesos de pensamiento que de no hacerse de lo básico a lo complejo pueden presentarse dificultades para el dominio y desarrollo en un nivel más avanzados. Enfocar la enseñanza una ciencia escolar desde el desarrollo de habilidades de pensamiento como es el planteamiento de hipótesis, implicó hacer una revisión detallada frente a diferentes posturas desde donde se ha trabajado este proceso.

A continuación, se hace una recopilación de las concepciones de hipótesis que se han desarrollado en diferentes contextos y sus aportes a las comunidades educativas.

Un trabajo interesante enfocado puntualmente al planteamiento y verificación de hipótesis, es el desarrollado por Collantes de la Verde & Escobar M, (2016), en este caso Collantes de la Verde, quienes realizaron un proceso investigativo de carácter cualitativo denominado: “Desarrollo de la hipótesis como herramienta del pensamiento científico en

contextos de aprendizaje en niños y niñas entre cuatro y ocho años de edad.” en el cual se realiza un análisis sobre la producción, formulación, razonamientos, desempeños y argumentaciones que hacen los niños frente a la elaboración de sus hipótesis.

Dicha investigación se orientó desde unos referentes teóricos, los cuales se presentan en la siguiente ilustración:

Puche, Colinvaux & Dibar, 2001	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La hipótesis como una herramienta de la racionalidad científica, los autores consideran que esta habilidad se estructura a una temprana edad puesto que el ser humano siempre planea respuestas a sus inquietudes desde unas percepciones previas.</li> </ul>
Ordóñez (2003),	<ul style="list-style-type: none"> <li>• la hipótesis como un recurso cognitivo, que además se convierte en un proceso importante dentro del razonamiento científico que será implementado como herramienta para comprender y conocer el mundo.</li> </ul>
Kerlinger, (1996, p.19)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el caso de quien considera que la hipótesis surge de las conjeturas que se presentan entre dos o más variables, además permiten establecer relaciones y comparaciones</li> </ul>
Cazau, 2002).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En cuanto a su formulación, existen hipótesis de correlación (entre dos factores) y de causalidad, que plantean una relación causa- efecto.</li> </ul>
Inhelder y Piaget (1985, citados en Chiabrando & Dibar, 2014)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra que el niño aplica enlaces de causalidad para dar respuesta a los hechos, es decir, como una causa que hace efecto en otro fenómeno, un tipo de causalidad que construyen los niños y niñas.</li> </ul>

**Ilustración 3** Recopilación de concepciones sobre hipótesis. Collantes de la Verde & Escobar M, (2016)

Un aporte significativo de Collantes de la Verde & Escobar M, (2016) tiene que ver con la clasificación de hipótesis propuesta desde los planteamientos previos de Escobar & Morales, (2004) y sustentados en los trabajos de Puche (2000), y Puche, Colinvaux y Dibar (2001). Vale la pena resaltar que esta clasificación de hipótesis oportuna para una ciencia escolar fue implementada en el análisis de esta categoría.

**Tabla 3 Clasificación de Hipótesis. Recopilación de Collantes de la Verde & Escobar M, (2016) Elaboración Propia**

<b>HIPÓTESIS DE CONOCIMIENTO PREVIO</b>	Básica para cualquier formulación de hipótesis. Los niños utilizan un juicio práctico, reconocen las demandas que se exigen, además de hacer conexiones y relación con los elementos previos.
<b>HIPÓTESIS DE RELACIÓN</b>	Es básica, al relacionar variables se hace imprescindible. Esta guiada por objetivos, se requiere del conocimiento la información, la comprensión verbal la memoria, la atención y el significado que para los niños tengan ciertos eventos y elementos mientras las relaciona perfectamente con el contexto de las situaciones.
<b>HIPÓTESIS PERCEPTIVA</b>	Formulada a partir de la percepción e influida por un conocimiento previo; se da por expectativas al percibir un estímulo, de tal manera que en cada persona se presenta de forma diferente, tiene un propósito. Se genera desde la percepción visual con los objetos de la situación. Su argumentación se centra en un solo elemento de la situación. Elaboran conclusiones simples, dado que no alcanzan a captar todo el contexto de la situación. se evidencia uso de otras herramientas cognitivas: Inferencia, clasificación, planeación y experimentación.
<b>HIPÓTESIS DE CASUALIDAD</b>	Tienen en cuenta las consecuencias o contingencias de sus acciones al momento de dar solución a las distintas situaciones; es decir, presentan relación de causa efecto, en ocasiones sin muy cautos a la hora de su formulación, y pueden cambiar si anticipan posibles contingencias de sus acciones.
<b>HIPÓTESIS DE RELACIÓN COMPUESTA</b>	Tiene algo de complejidad, tiene que tener en cuenta más de dos variables. Consideran las relaciones funcionales entre la mayoría de los elementos que forman parte de la situación, lo que la hace más compleja que la de relación.
<b>HIPÓTESIS ALTERNA</b>	Son capaces de dar varias respuestas, mostrar otras posibilidades para la solución de un problema. Las respuestas son alternas y coherentes con la situación.
<b>HIPÓTESIS DE CONEXIÓN</b>	Se aprecia el pensamiento creativo del niño y niña, elaboran hipótesis de manera admirable por cuanto resuelven el asunto dejando volar la imaginación. Se aprecia como despliegan la mente y la forma creativa de resolver la situación. Se requiere de la conexión con todas las variables de la situación, lo que permite que el conocimiento de descentre, Son capaces de introducir nuevos elementos en el problema, creados por ellos mismos. Demuestra la capacidad para planear, comprender y hacer conexiones con un grado de mayor complejidad.

<b>HIPÓTESIS DE DESPLAZAMIENTO</b>	Permite evidenciar como estando en un plano y teniendo en cuenta la creatividad les permite pasar de un plano a otro donde también pueden dar solución. Las inferencias que realice sobre un problema planteado le permitirán transferir de forma mental elementos particulares de la situación anterior y aplicarlos en la nueva, siempre y cuando sean funcionales, es decir, debe conectarlas entre sí, para lo que se requiere de conocimiento previo y una comprensión verbal.
<b>HIPÓTESIS CIENTIFICA</b>	La de mayor complejidad por cuanto los sujetos deben tener en cuenta todo el contexto de la situación, da soluciones coherentes, tener en cuenta todas las variables y hacer relaciones entre sí y elaborar una conclusión exitosa. Requiere ser formulada involucrando todos los elementos y las variables de la situación, de tal forma que su orientación permita alcanzar la meta. Los niños ubicados en esta categoría tienen la capacidad de solucionar el problema que radica en el conocimiento previo, creativo y complejo. Sus explicaciones son más elaboradas, con una justificación clara y conclusiones lógicas con relación al problema.

Otro referente importante en esta investigación y que permitió ampliar las posibilidades de realizar un trabajo significativo en el aula con respecto al planteamiento de Hipótesis es Cassiamani S. (2014), quien hace una propuesta interesante frente al desarrollo de esta habilidad de pensamiento en la escuela, parte del siguiente interrogante: ¿Por qué la operación de plantear hipótesis resulta tan importante para el conocimiento humano? Entre las respuestas que propone el autor se enlistan seis elementos importantes, que desde el análisis permiten visualizar su complejidad de manera progresiva.

A continuación, se presentan los elementos conceptuales de la hipótesis. Es una matriz de doble entrada donde las filas representan los diferentes elementos y las columnas las características más relevantes de los elementos.



**Tabla 4 Elementos Conceptuales de la Hipótesis según los planeamientos de Cassiamani, S. (2014) Elaboración Propia**

		¿Por qué responder hipótesis resulta tan importante para el conocimiento humano?			
		A	B	C.	D
2 3 4 5 6	Explorar el mundo	Plantear una hipótesis es un acto cognitivo, fuertemente concretado con otro que le precede.	la hipótesis, como una tendencia innata del individuo hacia la exploración del ambiente que le rodea: "curiosidad epistémica", la que permite comprender lo que observa y estimula la propia curiosidad"	Construir una hipótesis es elaborar una posible explicación de cómo funciona el mundo, un modelo que hay que comprobar.	Un acto cognitivo que es parte integrante de la necesidad de toda persona de hacer del mundo un lugar más comprensible y transitable.
	Visualizar múltiples perspectivas respecto a la realidad	La explicación que tratamos de darle a un determinado acontecimiento no puede ser única.	El acto interpretativo resulta más productivo cuando se enfrenta a diversas explicaciones posibles para un fenómeno que compiten entre sí.	Saber plantear hipótesis es ser capaz de sostener una mirada que se componga de múltiples perspectivas respecto a la realidad.	El acto de plantear hipótesis es una operación de la mente que pone en juego o estimula continuamente la creatividad del individuo.
	Dimensión social y cultural	Plantear hipótesis no puede ser un proceso meramente cognitivo, debe reconocerse desde la dimensión social y cultural.	Para dar explicación sobre un fenómeno, se parte de un nivel menos consciente que se refiere al conocimiento estructurado desde la cultura y el medio social.	una hipótesis propuesta desde un nivel consciente toma como referencia diferentes elementos interpretativos, fundamentados por expertos y estructurado por instrumentos.	Fundamentar una hipótesis, significa participar en la aventura que protagoniza toda comunidad cultural, en su intento de comprender el mundo en el que vive.
	Dimensión estética	Formular explicaciones del mundo implica imponer un orden en eso que primera vista parece desordenado.	La explicación del sentido de las relaciones entre una serie de variables que describen un determinado fenómeno se corresponde con la idea de la dimensión estética de la elaboración del conocimiento.	Se sustituye una visión de caos, por una visión más armónica del mundo.	Esta dimensión permite la contemplación del misterio del mundo y de su origen.
	Recorrido histórico de conocimiento	Las explicaciones representan el estado más avanzado de la comprensión de los fenómenos, gracias a la reconstrucción de la historia.	Una idea que hoy nos parece potente, podría no serlo mañana.	La dimensión histórica recuerda que el mundo que nos rodea presenta un aspecto de interioridad continua, que siempre va más allá de la teoría.	
	Crear hipótesis, construir un método de comparación	Se llega a una comparación entre el método inductivo y el método hipotético deductivo en la investigación científica.	La investigación científica se propone resolver los problemas planteados de una serie de hipótesis que opera como intentos de solución.	Las hipótesis deben ponerse a prueba identificando, mediante otras hipótesis que a su vez hay que comprobar, y así, sucesivamente.	

Después de haber hecho una reconstrucción teórica de la conceptualización de la hipótesis desde diferentes contextos, se cierra con la definición de dicha habilidad que surge de esta experiencia investigativa y que se proyecta a un marco de la ciencia escolar.

Por tanto, para el autor, el planteamiento de hipótesis es una habilidad científica integrada, que involucra procesos de pensamiento como la observación, la indagación, comparación y contraste, predicción, inferencias, relación temporal y espacial; dichas habilidades se harán evidentes de manera progresiva de acuerdo con el nivel de desarrollo cognitivo de los niños,

niñas y jóvenes; vale la pena resaltar que cada una de estas habilidades científicas básicas, deben ser enseñadas de manera consiente ya que requieren de estructuración, fundamentación y seguimiento.

Un estudiante que plantea hipótesis está en la capacidad de proponer declaraciones sobre un suceso o fenómeno de manera lógico y racional, identificando y correlacionando el Elemento, Causa, Acción y Efecto que estructuran cualquier situación. Es importante aclarar, que dichas declaraciones estarán condicionadas a la madurez mental de los estudiantes, a sus experiencias vividas en los diferentes contextos, a los saberes científicos que ha comprendido, al desarrollo de unas habilidades científicas básicas y de alguna manera, al modelo de ciencia que a su edad es capaz de percibir.

En este proceso, los estudiantes se ven en la necesidad de realizar procesos de evaluación, donde sus declaraciones iniciales, presaberes o inferencias son aceptadas o replanteadas. El planteamiento de hipótesis, como se presenta en este diálogo es una habilidad que se puede fortalecer de manera significativa con la enseñanza, ya que de alguna manera hace parte de la racionalidad del ser humano en cualquier etapa de desarrollo.

### **2.3. Marco Legal**

#### **2.3.1 Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales**

Dentro de los aportes de los estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Ciencias Sociales MEN (2004) se resalta el concepto de Ciencia; allí se plantea la ciencia como una práctica humana y social, caracterizada por estar inmersa en un contexto, además señala que es una construcción que se transforma y reformula constantemente, abandonando la idea de una ciencia terminada compuesta por verdades absolutas; además, establece que uno de los deberes de la Educación Colombiana es, brindar a los niños, niñas y jóvenes una formación que les permita establecer una estrecha relación con su cotidianidad y logren desenvolverse de manera competente en sus diferentes contextos.

Un aporte significativo de este documento, es la concepción de actividad científica con la que se identifica, ésta se define como un proceso continuo de formulación de hipótesis y diseño de trayectorias investigativas que buscan dar explicaciones de manera rigurosa a los diferentes fenómenos inmersos en sus contextos, dicho proceso busca generar comprensiones en los estudiantes que conduzcan a un conocimiento más sólido, más complejo, más profundo de aquello que está siendo objeto de estudio.

Por lo tanto, la proyección de la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental dentro del contexto nacional busca que los niños, niñas y jóvenes colombianos tengan un acercamiento a los procesos biológicos, químicos, físicos y la relación con su entorno, logrando desarrollar comprensiones y transformaciones en su pensamiento, de tal manera que sean capaces de desempeñarse en cualquier contexto.

### 2.3.2 Fundamentación conceptual de las ciencias

El Ministerio de Educación Nacional MEN (2004), establece los objetivos de cada nivel educativo, estos niveles buscan acercar al estudiante a las ciencias naturales de una manera más estructurada y de algún modo más formal, los niveles que se proponen son: *nivel exploratorio*, *nivel diferencial* y *nivel disciplinar*. Por la pertinencia de la investigación, se focaliza la atención en el nivel exploratorio.

- **Nivel exploratorio:** éste se desarrolla principalmente en preescolar y culmina en el grado quinto de la básica primaria. Desde el alcance de este nivel, se busca que los estudiantes estén en capacidad de construir explicaciones, plantear y realizar experimentos, donde expresen sus ideas y hagan conjeturas de lo que hay en su entorno.

De acuerdo con lo anterior y retomando los planteamientos del MEN (2014), los niños, niñas y jóvenes, deben describir de forma gradual y cualitativa algunas características, relaciones, cambios, estructuras de procesos físicos, químicos y biológicos de su entorno, además, están en capacidad de realizar descripciones simples, relaciones de orden, agrupamiento de objetos y relaciones de causa y efecto.

Para ampliar este aspecto, es conveniente resaltar el propósito de la educación en ciencias en Colombia, que está sustentado en el documento Fundamentación Conceptual Área de Ciencias Naturales planteado el Instituto Colombiano para el fomento de la educación superior –ICFES– donde se manifiesta que:

La educación en las instituciones escolares debe ser un proceso a través del cual se contribuya a formar un ciudadano capaz de actuar y de vivir

integralmente en la sociedad. La expresión vivir integralmente, en este contexto, ha de entenderse como el ejercicio pleno del derecho que tiene todo ser humano para formarse y construir durante su existencia un proyecto de vida que desarrolle sus potencialidades y que contribuya al progreso de la sociedad. En este sentido, la educación debe crear escenarios para que cada individuo perfeccione todas sus capacidades hasta los niveles más altos de excelencia. Desde un ámbito más particular, la educación en ciencias tiene como tarea la formación de niños, niñas y jóvenes capaces de reconocer y diferenciar explicaciones científicas y no científicas acerca del funcionamiento del mundo y de los acontecimientos que en él suceden. (2007, p. 12)

Es necesario entonces, enfocar las prácticas de enseñanza, a dichas proyecciones, transformando de cierto modo los planes de estudio y estrategias didácticas que se limitan a la repetición de contenidos y a la evaluación de conceptos.

Un factor determinante en este proceso es superar el miedo al cambio; éste, resulta ser uno de los principales obstáculos para el desarrollo y la superación tanto personal como social y cultural. Es difícil mejorar la calidad de la educación sin dar el primer paso hacia una realidad más justa y fructífera, una opción para el mejoramiento de la enseñanza de las Ciencias es visibilizar las necesidades del contexto e implementar estrategias didácticas que den relevancia a las preconcepciones de los estudiantes, que despierten el interés por las ciencias y se construya una ciencia escolar, que prioricen el desarrollo de habilidades de pensamiento y competencias científicas.

## Capítulo III

### 3. Metodología

#### 3.1. Enfoque

La investigación se caracteriza por ser cualitativa descriptiva enmarcada en el paradigma Hermenéutico. Según Sampieri H, R., Fernández C, C& Baptista L, M. (1998). la investigación cualitativa descriptiva, busca especificar las características de un fenómeno sometido a análisis. En este caso el objetivo es identificar los avances en el planteamiento de hipótesis a partir de la transformación de la práctica de enseñanza.

En este ejercicio se lleva a cabo un proceso inductivo (explorar y descubrir, y luego generar perspectivas teóricas.), que parte de la exploración en la práctica pedagógica en aula, donde a partir del análisis de elementos como las grabaciones, transcripciones, diarios de campo, planeaciones se identifican diferentes factores que pueden ser transformados.

Dentro de la investigación han surgido temas relevantes que se ven inmersos en diferentes categorías como son: práctica de enseñanza, enseñanza de las ciencias y la hipótesis; las cuales se han descrito y analizado a través de los ciclos de reflexión que se explicarán más. Partiendo de los fundamentos del enfoque cualitativo estos ciclos de reflexión se evaluaron de acuerdo con el desarrollo natural de los sucesos, como propone Corbetta, (2003) citado por Fernández Collado (2016), es decir, no hay manipulación ni estimulación con respecto a la realidad.

Teniendo en cuenta que la investigación se enmarca en el paradigma hermenéutico Gadamer, (2010), la interpretación del objeto de estudio y la búsqueda de la conexión de los elementos que influyen en éste, permiten interpretar el contenido social motivando procesos de interpretación y comprensión de los comportamientos de los sujetos.

De acuerdo con, Barrero, C., Bohórquez, L., & Mejía, M. P. (2011), citando a Gadamer, (1993 p. 378) quien propone que, este paradigma se focaliza en la comprensión, la interpretación y la aplicación; momentos que posibilitan la interpretación desde la subjetividad; de ello se infiere que es ahí donde radican y se acentúan las diferentes ideologías, esas ideologías propias de una realidad social defendidas y cimentadas por sus miembros.

### **3.2. Alcance**

El alcance de esta investigación es de tipo descriptivo, Dankhe (1986) considera, que los estudios descriptivos buscan realizar una fiel representación de un fenómeno estudiando a partir de sus características. En este caso, se analizó la práctica de enseñanza de las ciencias con el fin de generar transformaciones en la misma y fortalecer la hipótesis como proceso de pensamiento científico.

Las muestras tomadas en la investigación son de carácter homogéneo, ya que las características o perfil de la población con la que se lleva cabo la investigación están enmarcadas en un mismo contexto y poseen rasgos similares; tal es el caso de la edad de los estudiantes, el grado que cursan, el contexto situacional y cognitivo.

Para esta investigación, los métodos de recolección de datos no fueron estandarizados, se llevó a cabo la lectura de los elementos focalizados en experiencias, significados y diferentes

aspectos de carácter subjetivo. Los datos fueron obtenidos a través de los diferentes mecanismos de comunicación verbal, no verbal y escrito que visibilizan en el aula.

Otro aspecto relevante y que es conveniente resaltar, son los marcos de interpretación frente al enfoque cualitativo, los cuales se ven sujetos al patrón cultural del investigador o quien interprete los hallazgos, Colby (1996) citado por Fernández Collado (2016) considera que: “toda cultura o sistema social tiene un modo único para entender situaciones y eventos. Esta cosmovisión, o manera de ver el mundo, afecta la conducta humana.” (p.19), lo cual permite comprender que el análisis de cada uno de los elementos a evaluar, están condicionados por la experiencia personal del actor social.

Para este caso, el análisis e interpretación de la información se hizo a través de unos marcos teóricos estructurados en rúbricas o matrices de evaluación diseñadas por la maestra investigadora y validadas por expertos quienes colaboraron en el proceso gracias a su formación y experiencia en el campo de la ciencia y la pedagogía (Anexo 5).

Las matrices de evaluación permitieron realizar la codificación de eventos evidenciados en los instrumentos (planeaciones, grabaciones, transcripciones, diarios de campo, trabajos de aula); de tal manera, que se lograron emitir juicios, de acuerdo con unos criterios claros que mostraron el nivel de avance en el proceso.

Dichas rúbricas o matrices de evaluación, según Martínez-Rojas, J. G. (2008) quien retoma a Díaz Barriga (2005) sostiene que: “son guías o escalas de evaluación donde se establecen niveles progresivos de dominio o pericia relativos al desempeño que una persona muestra respecto de un proceso o producción determinada.” p. 169; de acuerdo con lo citado, esta



herramienta destaca la evaluación de desempeños centrada en aspectos cualitativos, probablemente se establezcan puntuaciones numéricas, las cuales no inciden en la esencia de enfoque investigativo.

Martínez-Rojas, J. G. (2008) quien sostiene que de acuerdo con Goodrich (documento electrónico), citado por Díaz Barriga (2005) las rubricas de evaluación permiten al maestro describir cualitativamente los distintos niveles de logro que el estudiante debe alcanzar.

### **3.3. Diseño de la Investigación**

Para desarrollar este componente retomamos a Gómez, B. R. (2004). quien establece que una variante de la investigación acción educativa es la investigación acción pedagógica (p.4), que utiliza el modelo de investigación acción para transformar la práctica personal de los maestros investigadores.

Precisamente, el diseño de esta investigación está enmarcado en la investigación- acción pedagógica; puesto que permite realizar un proceso de reflexión de la práctica en el aula, enfocada a generar cambios en las diferentes dimensiones que abarcan los procesos formativos; se pretende 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.

Esta postura toma mayor fuerza, Zabala, M., Castro Peláez, I., & Bernal Escámez, S. (2010-2011), quienes retoman Elliot (1993) quien como pionero de la investigación acción establece que: «*un estudio de una situación social con el fin de mejorar la calidad de la acción dentro de la misma*» (p.4). Esta transformación implica el análisis de vivencias dentro del aula que sean reflexionadas y modificadas con el fin de establecer una comprensión sobre los problemas

encontrados. En este tipo de investigación, el papel del profesor es indispensable, ya que es quien lidera la investigación y quien busca transformaciones en su práctica pedagógica desde su visión reflexiva y la de otros pares que apoyan el proceso.

### **3.4. Unidad de Análisis**

Teniendo en cuenta que la investigación está focalizada a las prácticas de enseñanza, es pertinente resaltar que el centro de estudio es la maestra investigadora, en este caso la docente: Adriana Janneth Acevedo Andrade de 35 años, proveniente de la ciudad de Pasto (Nariño), quien tuvo su formación profesional como licenciada en educación básica con énfasis en ciencias naturales y educación ambiental en la Universidad de Nariño (Pasto- Nariño), su proyecto de investigación se focalizo en las concepciones epistemológicas de los maestros de ciencias naturales y educación ambiental. En el 2005, la maestra adelanto estudios en la Especialización en Administración Educativa de la misma universidad.

En el año 2010 recibe el título de Especialista en Pedagogía en la Universidad Pedagógica Nacional de Colombia (Bogotá), su trabajo investigativo estaba orientado hacia el desarrollo de competencias científicas desde la unidad de formación Cafam, institución donde se desempeñó como maestra de Ciencias Naturales y Educación Ambiental en Básica primaria durante 9 años.

A mediados de 2015, la maestra se vincula a la Secretaria de Educación Distrital (SED) como docente de planta en El Colegio El Rodeo IED Sede B Jornada Tarde, donde ejerce la labor de maestra integral en grado quinto de primaria.

En el 2017 la maestra recibe el beneficio de una beca por parte de la SED para cursar la Maestría en Pedagogía en la Universidad de la Sabana (Chía, Cundinamarca), lugar en el que surge la presente investigación y donde asume el gran compromiso de hacer una transformación de las prácticas de enseñanza en el área de Ciencias Naturales visualizando su impacto en los procesos de planteamiento de hipótesis en estudiantes de grado quinto del Colegio El Rodeo Sede B J. Tarde.

Partiendo de que el trabajo de investigación surge en el contexto escolar, es pertinente resaltar que dentro del proceso participaron los estudiantes de grado quinto del Colegio El Rodeo IED Sede B Jornada de la Tarde. Un grupo de 35 estudiantes, 15 niños y 20 niñas entre los 10 y 12 años edad. En el grupo se contó con 7 estudiantes pertenecientes a las comunidades afrocolombianas.

El grupo, en un alto porcentaje estaban interesados en participar activamente de los procesos formativos propuestos en el aula, asumieron con compromiso y respeto las retroalimentaciones que se realizaron demostrando interés por mejorar. También se contó con un pequeño grupo de estudiantes que si bien, presentan buenos procesos, requerían de más acompañamiento en el aula y en la casa. Un pequeño grupo de estudiantes presentaron desempeño académico bajo, dentro de las debilidades se evidencian bajos procesos en comprensión lectora, resolución de problemas, procesos escriturales, entre otros.

Dentro del desarrollo de la investigación, los padres de familia aprobaron la participación de los niños en el proceso. Para este ejercicio los responsables de los menores firmaron un

consentimiento informado, donde se evidencia la autorización para que aparezcan en material fotográfico y de video.

### **3.5. Categorías de Análisis**

Para dar a conocer las categorías de análisis establecidas en esta investigación, resulta pertinente sustentar bajo que postura teórica se desarrolló el proceso de categorización; al igual que la pertinencia y sustento de los conceptos objetivados y sensibilizadores Elliot, (1990) que se identificaron y permitieron el alcance de la propuesta.

Como punto de partida se retoma a Cisterna C. F (2005), quien sostiene que las categorías y subcategorías surgen de la elaboración y distinción de tópicos a partir de la recolección e interpretación de la información. Con respecto a lo que propone el autor, éstas pueden ser construidas antes del proceso, denominándolas categorías apriorísticas, y emergentes que surgen del análisis de los significados de la indagación.

Siguiendo a Elliot (1990), citado por Cisterna C. F. (2005) las categorías apriorísticas serían concebidas como conceptos objetivadores y las emergentes serían conceptos sensibilizadores. Para este ejercicio de categorización fue necesario identificar los tópicos centrales a partir de los tres ciclos de reflexión desarrollados en la investigación; en los cuales, se retoman instrumentos como diarios de campo, grabaciones, transcripciones, instrumentos de evaluación, evidencias de trabajos de aula, procesos de semaforización; de los cuales surgen unos objetivos que permiten establecer unas categorías y subcategorías, como lo muestra la siguiente tabla:

#### **Tabla 5 Tabla de Categorías**

<b>Categorías</b>	<b>Subcategorías</b>	<b>Preguntas orientadoras en el proceso de investigación</b>
<b>Práctica de enseñanza</b>	Planeación	¿Cómo evidenciar que la reestructuración de la planeación posibilita una transformación en los procesos de enseñanza?
	Evaluación	¿Qué criterios orientan los procesos evaluativos que se llevan a cabo en las prácticas de enseñanza? ¿Con qué frecuencia se efectúan elementos evaluativos en el aula?
<b>Enseñanza de las Ciencias Naturales</b>	Modelos de enseñanza	¿Los modelos de enseñanza que se desarrollan en el aula aportan al fortalecimiento de las habilidades de pensamiento científico?
	Concepciones epistemológicas del maestro de Ciencias Naturales	¿Qué imagen de ciencia concibe la maestra? ¿Cuáles son las concepciones epistemológicas que orientan la enseñanza de las ciencias? ¿Qué impacto tienen las concepciones epistemológicas en los procesos de enseñanza de las ciencias?
<b>Habilidad de Pensamiento Científico: Hipótesis</b>	Concepción de hipótesis	¿Qué elementos conceptuales caracterizan las hipótesis propuestas por los estudiantes?
	Tipos de hipótesis	¿Qué tipo de hipótesis proponen los estudiantes de grado quinto?
	Planteamiento de hipótesis	¿Cómo determinar el avance en el fortalecimiento del desarrollo de la habilidad de pensamiento: planteamiento de hipótesis a través de la transformación de la práctica de enseñanza?

1. El proceso esencial del análisis consiste en recibir datos no estructurados para ser estructurados. En este caso los datos relacionados con las categorías y subcategorías son identificados a través de la lectura detallada de la práctica de enseñanza que se refleja en cada uno de los instrumentos de recolección de información.

2. Los propósitos centrales del análisis cualitativo son retomados de Hernández S, R. (1998), Collado, C. F., Lucio, P. B., & Pérez, M. D(1998)

- Darles estructura a los datos Patton (2002), lo cual implica organizar las unidades, las

categorías, los temas y los patrones Grinnell (1997). Dentro del marco de la investigación, los datos recolectados se clasificaron por categorías y se organizaron en matrices de análisis a través de un proceso de codificación. A continuación, se muestra la imagen correspondiente a una de las matrices que encierran las estructuras de los datos codificados.

**Plan de objetivos - categorías y subcategorías**

Objetivo General		Objetivo Específico						Categoría (C1)		Subcategoría (C2)	
Analizar como la reestructuración de la práctica de enseñanza promueve cambios en la evaluación de las ciencias naturales y transfieren al profesor de plantearla y justificada de acuerdo al nivel de grado que se imparte.		Generar cambios en la planeación que promuevan el desarrollo de habilidades de pensamiento Plantearla de acuerdo al nivel de grado que se imparte.						Práctica Pedagógica		Planeación	
		CICLO DE REFLEXIÓN I			CICLO DE REFLEXIÓN II			CICLO DE REFLEXIÓN III			
Elemento de Diseño	P1	P2	P3	P4	P4.1	P5	P6	P7			
Eje contextual	La escuela	La materia y sus contenidos	El profesor	Los recursos de la escuela	Los y las estudiantes	La sociedad	Ciclo de Planeación	Evaluación			
Estudio de Contexto	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0		
Elementar de la planeación	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0		
Técnica Generativa	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0		
Método constructivista	2,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0		
Conceptual	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0		
Procedimental	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0		
Actitudinal	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0		
Comunicativa	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0		
Desarrollar de comprensión	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0		
Evaluación Continua	2,0	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0		
Habilidades de pensamiento	2,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0		
Total Evaluación	2,0	3,00	3,00	3,54	4,25	4,34	4,77				
Práctica Ciclo de Reflexión	3,00000000			4,70000000			4,700				

**Ciclos de Reflexión y encuentros de aula.**

CICLOS DE REFLEXIÓN			
CICLO 1	CICLO 2	CICLO 3	
Estudio de Contexto	2,0	2,0	4,0
Elementar de la planeación	2,00	4,0000	4,0
Técnica Generativa	2,0	4,0	4,0
Método constructivista	2,000	4,0000	4,0
Conceptual	2,0	4,0	4,0
Procedimental	2,000	4,0	4,0
Actitudinal	2,0	4,0	4,0
Comunicativa	2,00	3,7000	4,00
Desarrollar de comprensión	2,00	3,0	4,0
Evaluación Continua	2,0	3,0000	4,0
Habilidades de pensamiento	2,000	4,0000	4,00

**Resultado de la evaluación por rúbricas**

Ilustración 4 Matriz de evaluación. Codificación de datos

- Describir las experiencias de las personas estudiadas bajo su óptica, en su lenguaje y con sus expresiones Grinnell, (199), Creswell, (2005). Los diarios de campo se convirtieron en un instrumento muy valioso frente a la al diálogo personal con respecto a la práctica de enseñanza. Reflexiones características y significativas dentro de la investigación acción pedagógica.

Dentro del diario de campo se hace una descripción general de las características de la clase, fecha, hora, cantidad de estudiantes, tema desarrollado, objetivo, pre - categorías, notas descriptivas y notas de interpretación con respecto a generalidades del grupo y aspectos metodológicos.

A continuación, se presenta una imagen que ejemplifica los diarios de campo implementados en la investigación.



**UNIVERSIDAD DE LA SABANA**  
MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA

<b>Fecha:</b> 17 de agosto de 2017 <b>Registro No.:</b> 02 <b>Lugar:</b> Aula de clase, Colegio El Rosero Sede B <b>Grupo:</b> Cuarto Jornada Tarde <b>Hora de inicio:</b> 12:45 - 2:00 <b>Nombre del Observador:</b> Adriana Janneth Acosta Andrade <b>Actividad Pedagógica:</b> <u>Medición Propiedades de la Materia</u> <b>Objetivo:</b> <u>Que a través de la relación entre propiedades de la materia, instrumentos y unidades de medición.</u> <b>Instrumentos metodológicos:</b> <u>Observación y análisis de situaciones</u>		Aspectos generales del encuentro. 
<b>PRE- CATEGORÍAS</b> (Aspectos o elementos que conforman el objeto de observación, son foco de interés) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características Generales del desarrollo de la clase</li> <li>- Práctica docente</li> <li>- Actitud de los estudiantes</li> </ul>		Pre categorías 
<b>NOTA DESCRIPTIVA</b>  <b>1. Generalidades del grupo</b> La clase se desarrolla en el aula de clases con un total de 34 estudiantes. Asistentes 32.  <b>2. Metodología</b>  Se desarrolla la temática relacionada con la medición de las propiedades de la materia. <i>Masa, Peso y Volumen.</i>  a. Se planteó dos preguntas para el desarrollo de la actividad: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Cómo medimos la materia?</li> <li>- ¿Qué tenemos en cuenta para medir la materia?</li> </ul> b. Los niños y niñas responden las preguntas hechas por la maestra dando sus preconcepciones y se explican algunos puntos particulares relacionados con el tema.  c. Se plantea algunas interrogantes donde se relaciona la teoría con la práctica.  d. Se despejan algunas inquietudes con respecto al tema desarrollado.  e. Se dicta la información en el cuaderno.	<b>NOTA INTERPRETACIÓN</b>  <b>1. Generalidades del Grupo:</b> Los estudiantes se encuentran un poco ansiosos por que después de este encuentro tienen clases de educación física, un espacio que es de mucho interés para ellos.  <b>2. Metodología.</b>  Como actividad previa, se les pide a los estudiantes que consulten sobre algunos instrumentos que se utilizan para medir la materia, con el fin de hacer relación de estos instrumentos con las propiedades de la materia.  Es una estrategia metodológica propuesta por la maestra con el fin de permitirles a los estudiantes contextualizar los saberes desde un contexto científico; sin embargo, en el ejercicio de la reflexión, surgen algunos cuestionamientos como: (¿Hasta qué punto esta experiencia permitiría despertar la motivación por este aprendizaje o por el contrario, generaría cierta resistencia por la complejidad de la terminología y en vez de lograr un acercamiento se genere una predisposición hacia la temática?. La razón de la enseñanza de las ciencias en la escuela ha tomado el camino de la <i>psopedtrútica</i> , donde las ciencias en la escuela están limitada a seleccionar conceptos que podrían ser útiles para los niños separados, sin tener en cuenta los intereses de	Nota interpretación 

Nota Descriptiva 

**Ilustración 5 Diario de Campo**

- Comprender en profundidad el contexto que rodea los datos. Se hizo un estudio detallado del contexto mental, situacional, lingüístico, ambiental; que se convirtió en un fuerte referente en las planeaciones, permitiendo evidenciar cambios significativos en las prácticas de enseñanza.

SESIÓN DE CLASE ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN			
Docente: Adriana Janneth Acevedo Andrade	Asignatura: Ciencias Naturales y Educación Ambiental	Grado: Quinto	Periodo: Cuarto
CONTEXTO			
Situacional	Lingüístico	Mental	
<p>El Colegio El Rodeo IED, se encuentra ubicado en la Localidad Cuarta, San Cristóbal en el Barrio La Gloria. Esta localidad se ubicada en el sur oriente de Bogotá y se extiende hacia la zona montañosa de la cordillera oriental; limita al occidente por la Carrera Décima, por el norte, con la calle 1a, y su confluencia con la quebrada del Chorreón; por el oriente, comprende las estribaciones montañosas que conforman la cuenca del río San Cristóbal.</p> <p>Estrato socioeconómico 1 y 2.</p> <p>El P.E.I. de la institución se denomina "Pedagogía Socio Crítica para el desarrollo de investigación en ciencia y tecnología para beneficio de la comunidad"</p> <p>El Modelo Pedagógico adoptado por la institución es el Socio Crítico.</p> <p>Los estudiantes a quienes se dirige esta planeación son: Curso: 501 Número de estudiantes: 33 18 niñas y 15 niños. Rango de edades: 10-12 años</p>	<p><b>Lenguaje del contenido:</b> Funcionamiento de circuitos eléctricos y conducción de la corriente eléctrica.</p> <p><b>Lenguaje propio del campo de pensamiento ciencia y tecnología:</b> Preguntas de investigación, planteamiento y verificación de hipótesis.</p>	<p><b>Tendencia en habilidad de observación:</b> Los estudiantes de grado quinto se encuentran en nivel dos, es decir, describen objetos y seres a través de observaciones utilizando varios sentidos e identifican en un conjunto de objetos o seres auno de ellos de acuerdo a la descripción.</p> <p><b>Tendencia en formulación de preguntas:</b> En los procesos de indagación los estudiantes se encuentran en un nivel dos. Realizan preguntas que indagan por causa explicativa.</p> <p><b>Tendencias en la formulación de hipótesis</b> Teniendo en cuenta los elementos descriptivos de la hipótesis planteados por Cassiamani (2014), el 60 % de los estudiantes cuentan con características del elemento 1, donde la explicación de los fenómenos surge de la curiosidad y de la búsqueda de comprensiones del mundo, sin profundizar en otros elementos.</p> <p>El 13,3 % muestran características del elemento 2, donde se visualizan multiples perspectivas respecto a la realidad, otro 13,3 % involucran conocimientos que se han visto inmersos en la dimensión Social y Cultural. El 6,6 % de los estudiantes no proponen una hipotesis que corresponda a la pregunta.</p> <p><b>Estilos de aprendizaje:</b></p>	

Ilustración 6 Identificación de contextos

- Interpretar y evaluar unidades, categorías, temas y patrones Patton, (2002). Para evaluar cada una de las categorías, se plantearon unas rúbricas de evaluación fundamentadas en un sustento teórico, dichos instrumentos, como se mencionó anteriormente, fueron validados por expertos, quienes dieron sus sugerencias antes de ser aplicadas. Es importante resaltar, que las matrices evaluativas propuestas, se convierten en un instrumento académico de gran validez para la evaluación de la práctica de enseñanza en cualquier contexto.



Criterio de Evaluación	Superior 5,0 - 4,5	Alto 4,0 - 4,4	Medio 3,5	Bajo 2,5 - 3,4	SUSTENTO TEORICO	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	Los criterios de evaluación que se establecen, son consecuentes a las metas propuestas. Permiten determinar los avances en la habilidad de pensamiento: PVH; además, se convierten en herramientas con las que los actores puedan visibilizar los aciertos y oportunidades de mejora en su proceso.	Los criterios de evaluación que se establecen, son consecuentes a las metas propuestas. Aportan a los actores a visulizar sus aciertos y oportunidades de mejora en su proceso.	Los criterios de evaluación se enmarcan en el seguimiento al contenido, desarticulando los procesos de habilidades de pensamiento y mejoramiento continuo.	No hay evidencia de unos criterios de evaluación que permitan hacer seguimiento al proceso de aprendizaje, desarrollo de habilidades de pensamiento y procesos reflexivos de metacognición.	Hartle, W. (2013). Evaluación y Educación en Ciencias Basado en la Investigación: Aspectos de la Política y la Práctica. <i>Triciteo: Global Network of Science Academies (NAP) Science Education Programme (SEP)</i> .	<i>Comandica Baker, el dar alumnar naran cano ciénar de que mantenen concepciones erróneas sobre las ciencias científicas, es difícil en un tiempo de una hora para identificar su comprensión (Eaton, 1991).</i>
<b>FRECUENCIA DE PROCESOS DE EVALUACIÓN EN EL AULA</b>	Los procesos evaluativos en el aula permiten evidenciar una evaluación formal (Escrita-evidencia) y evaluación informal (Retroalimentación oral) de manera constante en la práctica de enseñanza. Hay un seguimiento a los procesos de aprendizaje, desarrollo de habilidades de pensamiento (planteamiento y verificación de hipótesis) y procesos metacognitivos.	Durante el proceso de enseñanza se establecen algunos momentos para identificar los avances de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje.	Al finalizar la sesión de clase se realiza una actividad evaluativa para determinar el avance de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje.	No se realizan procesos de evaluación en ninguno de los momentos de la sesión de clases. No hay un seguimiento a los procesos de aprendizaje, desarrollo de habilidades de pensamiento y procesos metacognitivos.	Di Mauro, M. F., Furman, M., & Bravo, B. (2015). Las habilidades científicas en la escuela primaria: un estudio del nivel de desempeño en niños de 4to año. <i>Revista electrónica de investigación en educación en ciencias</i> , 10(2), 1-10.	<i>... de hace algunos de cada diversa especificar en ciertos la importancia del desarrollo de habilidades científicas desde las primeras clases de escolaridad, entendidas como etapas de conocer especialmente relevantes en el marco del proceso de generación de conocimiento en las ciencias naturales y vinculadas con el desarrollo del pensamiento científico, crítico y sistemático (Arias, 1972; Harlow, 1999; Zimmerman, 2007)</i>
<b>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</b>	Los instrumentos de evaluación cuentan con los elementos necesario para lograr evidenciar el desempeño de los estudiantes teniendo en cuenta los criterios de evaluación. Son coherentes y pertinentes para garantizar los procesos evaluativos.	Los instrumentos cuentan con una estructura clara y correlacional con los criterios de evaluación establecidos.	Los instrumentos empleados para la evaluación no tienen coherencia con los criterios de evaluación, se focalizan en el alcance conceptual dejando a un lado el seguimiento de procesos.	En ningún momento de la clase, se evidencia el uso de instrumentos que aporten al desarrollo de un proceso evaluativo que determine el avance en los estudiantes.	Companario, J. M., & Moys, A. (1993). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. <i>Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas</i> , 11(2), 119-132.	

### Ilustración 7 Ejemplo de Rúbrica de Evaluación

Otro propósito del análisis cualitativo según Sampieri, R., Fernández C, C& Baptista L, M. (1998), es explicar ambientes, situaciones, hechos, fenómenos darles sentido a los datos en el marco del planteamiento del problema y los resultados del análisis.

### 3.6. Instrumentos de recolección de información


Dentro de los instrumentos de recolección se emplearon: grabación de clases, transcripciones, algunas semaforizaciones, diarios de campo, trabajos de los estudiantes y las planeaciones.

Los videos fueron instrumentos claves en los procesos de análisis de las categorías, ya que permitieron identificar las oportunidades de mejora y los cambios paulatinos en los procesos de enseñanza. A continuación, se presenta la relación de los enlaces correspondientes a las clases analizadas.

Clase	Título	Link
	Diagnostico planteamiento de hipótesis	
C1	Inducción Propiedades de la Materia	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=BvinMEYtCvs&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=BvinMEYtCvs&amp;feature=youtu.be</a> Parte 1 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=i2vXWpCGEVM&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=i2vXWpCGEVM&amp;feature=youtu.be</a> Parte 2 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=noRhADCvaMU&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=noRhADCvaMU&amp;feature=youtu.be</a> Parte 3
C2	Propiedades y Medición	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=n81z0mzdtq&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=n81z0mzdtq&amp;feature=youtu.be</a> saberes previos masa y peso <a href="https://www.youtube.com/watch?v=tyi6spwn8ev&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=tyi6spwn8ev&amp;feature=youtu.be</a> masa peso 2 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=vbiyxkno58q&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=vbiyxkno58q&amp;feature=youtu.be</a> explicación. <a href="https://www.youtube.com/watch?v=alzc99bwauc&amp;feature=youtu.be">https://www.youtube.com/watch?v=alzc99bwauc&amp;feature=youtu.be</a> volumen
C3	Medición	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=-8VoaOgAInS">https://www.youtube.com/watch?v=-8VoaOgAInS</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=onCwA_9HP5I">https://www.youtube.com/watch?v=onCwA_9HP5I</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=9aMnG9vF-Bk">https://www.youtube.com/watch?v=9aMnG9vF-Bk</a>
C4	Mezclas	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=5TUfzqArST8">https://www.youtube.com/watch?v=5TUfzqArST8</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=_wY4VNSo93I">https://www.youtube.com/watch?v=_wY4VNSo93I</a> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=XbAH2J4a7tE">https://www.youtube.com/watch?v=XbAH2J4a7tE</a>
C5	luz	Audio
C6	Luz y Sonido	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=3wJnXCc2GWA">https://www.youtube.com/watch?v=3wJnXCc2GWA</a>
C7	Sonido	<a href="https://www.youtube.com/watch?v=pNgwZvoJ6w">https://www.youtube.com/watch?v=pNgwZvoJ6w</a>
C8	Calidad de los Alimentos	inicio: <a href="https://photos.app.goo.gl/Pic2rLh822EoCPTi9">https://photos.app.goo.gl/Pic2rLh822EoCPTi9</a> Final: <a href="https://photos.app.goo.gl/REWKPlsVZCtMrdWp6">https://photos.app.goo.gl/REWKPlsVZCtMrdWp6</a>
C9	Macro Micro Nutrientes (Febrero)	Inicio: <a href="https://photos.app.goo.gl/hJd6eJB57a48sgMA7">https://photos.app.goo.gl/hJd6eJB57a48sgMA7</a> Parte 2: <a href="https://photos.app.goo.gl/oQ88fq3bKFBJSrRf8">https://photos.app.goo.gl/oQ88fq3bKFBJSrRf8</a> Parte 3 <a href="https://photos.app.goo.gl/8mRYHUa9uLc9BkBZ8">https://photos.app.goo.gl/8mRYHUa9uLc9BkBZ8</a> Parte 4 <a href="https://photos.app.goo.gl/QfBaZ7S3kPMB6VXw8">https://photos.app.goo.gl/QfBaZ7S3kPMB6VXw8</a> Final <a href="https://photos.app.goo.gl/iucfvYiZ2buWVEU7">https://photos.app.goo.gl/iucfvYiZ2buWVEU7</a>
C10	Sistemas circulatorio, digestivo, respiratorio	<a href="https://photos.app.goo.gl/13fWiUbnJmbnYRm57">https://photos.app.goo.gl/13fWiUbnJmbnYRm57</a> <a href="https://photos.app.goo.gl/WE9xoRc4TPkZdYk16">https://photos.app.goo.gl/WE9xoRc4TPkZdYk16</a>

**Ilustración 8** Relación de enlaces de grabación de clases

Cada uno de los videos fue transcrito y en algunos casos semaforizado a partir de criterios específicos, como fue el conocimiento profesional de los profesores y análisis de contextos.


**Universidad de La Sabana**

**MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA**

EL GUION ACADÉMICO DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR DE CIENCIAS (CPPC)

Link de la clase:  
<https://www.youtube.com/watch?v=3wJnXCq2GWA>

Profesora: Adriana Janneth Azevedo Andrade  
 Sede: B  
 Jornada: Tarde  
 Localidad: San Cristóbal

Información de la clase  
 Tema: Inducción Luz y Sonido  
 Área de enseñanza: Ciencias  
 Estudiantes: Cuarto  
 Lugar: Aula  
 Fecha: 4 de octubre de 2017  
 Duración: 46 minutos

COMPONENTES DEL CONOCIMIENTO PROFESIONAL DEL PROFESOR DE CIENCIAS (CPPC)

SEMAFORO DE ANÁLISIS DEL CONTENIDO DE LA CLASE

COMPONENTE CONOCIMIENTO DISCIPLINAR	===== Azul
COMPONENTE CONOCIMIENTO PEDAGÓGICO	===== Azul
COMPONENTE CONOCIMIENTO DIDÁCTICO DEL CONTENIDO	===== Rojo
COMPONENTE CONOCIMIENTO CONTEXTUAL	===== Verde

**Narrador:** Los estudiantes se encuentran ingresando al salón después de terminado el descanso. Algunos estudiantes se sientan, otros muestran curiosidad por ver la organización del salón (Mesa Redonda) la profesora se asoma a la puerta para ver si faltan niños por ingresar al aula.  
**Profesora:** Bueno

Transcripción de la clase


**Universidad de La Sabana**

**MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA**

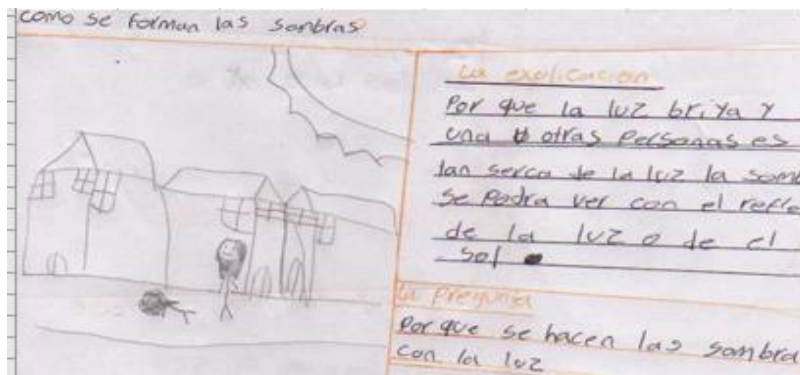
**Narrador:** siguen desplazándose algunos estudiantes por el salón.  
**Jonathan:** ¿Ya puedo grabar todo? **Profesora:** Páusalo, páusalo todo

**Profesora:** Brazos arriba, frente, arriba. Mi amor por favor...  
**Narrador:** algunos estudiantes se acercan a hablar con la profesora.  
**Profesora:** a ver chicos, empezamos por favor hacemos completo silencio, para que tengamos claridad de que vamos a realizar.  
**Santiago:** De que, de que vamos a realizar. No grabe a la profe.  
**Narrador:** La profesora se asoma a la puerta para ver si falta alguien por entrar.  
**Rolando:** Pues si es a ella a quien debo grabar.  
**Profesora:** Los niños que están donde están los experimentos, les pido el favor, hacemos silencio y nos sentamos.  
**Santiago:** Jonathan, ¿ya escucho no?, que se sienta  
**Narrador:** Entran dos estudiantes más.  
**Profesora:** Juliana síéntate un momento en el puesto mientras yo les digo que vamos a hacer. Eh, Nicolás. Estoy esperando a que te sientes. Niñas guardamos todo lo que sea de comer.  
**Santiago:** Todo, absolutamente todo  
**Profesora:** Jonathan síéntate en tu puesto y yo te digo cuando vengas  
**David:** ¿Y Santiago?  
**Profesora:** Santiago por favor síéntate. Bien brazos arriba, al frente, arriba, al frente, arriba, ~~arriba~~ arriba, brazos al frente, brazos cruzados, boquita cerrada. Bueno antes de empezar yo les quiero pedir un favor.  
**Santiago:** No escucha, no escucha, vea a esa niña comiendo.  
**Profesora:** Santiago, me haces el favor y te sientas.  
 Santiago. Este es mi puesto  
**Profesora:** Bueno nosotros habíamos hecho una pequeña inducción sobre cuál era el trabajo de hoy en la clase de Ciencias, resulta que venimos trabajando, en el periodo pasando veníamos trabajando, todo lo que tiene que ver con materia, es decir veníamos hablando sobre un entorno de Ciencias Naturales que es la química. En este momento empezamos a trabajar algo que se llama la física, es otro campo de las ciencias naturales que nos va a mostrar, nos va a enseñar cuál es el comportamiento de los cuerpos, en química habíamos de composición, ahora hablamos de comportamiento de los cuerpos, la física nos permite a nosotros ampliar nuestra información, nuestro

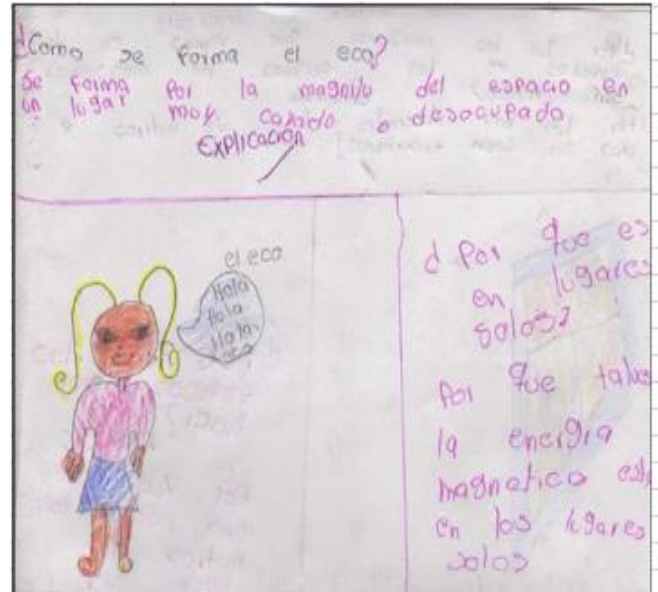
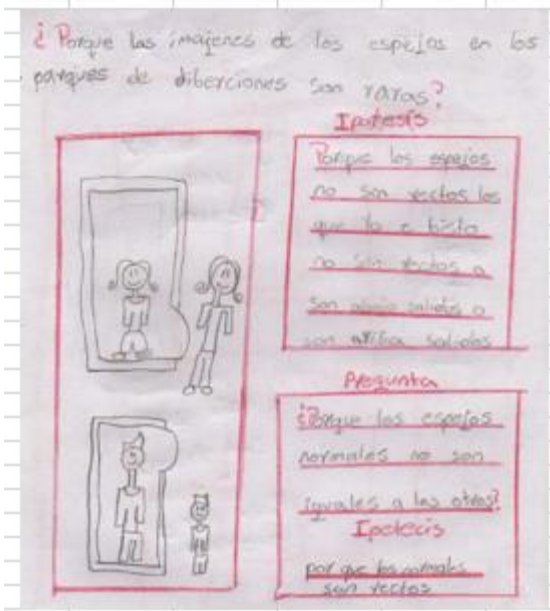
Transcripción de la clase

### Ilustración 9 Transcripción y semaforización de clases

Con relación a los trabajos de los estudiantes, en su mayoría fueron transcritos y algunos otros digitalizados para lograr un mejor análisis del proceso desarrollado con los estudiantes.



### Ilustración 10 Evidencias de trabajos de estudiante



**Ilustración 11 Evidencia trabajo de estudiantes**

Un instrumento importante en los ciclos de reflexión fue la planeación; teniendo en cuenta su impacto, se considera pertinente ampliar su papel en esta investigación.

Pues bien, la planeación se convierte en un instrumento significativo para la investigación y el desarrollo de la práctica de enseñanza, permite orientar el proceso y hacer un seguimiento al desarrollo de las actividades dentro del aula.

Retomando a Alzate Y, T. Puerta C, A y Morales R. (2005), quienes proponen que la planificación requiere de la implementación de estrategias para alcanzar unos objetivos propuestos; además de ser un instrumento que permite organizar el ejercicio de aula, posibilita al maestro desarrollar procesos reflexivos frente a los aprendizajes y a las prácticas de enseñanza.

Con relación a las políticas del colegio donde se desarrolló la investigación, las planeaciones no están contempladas como un instrumento pedagógico de carácter normativo, estándar o institucional, razón por la cual no se han establecido unos parámetros que

caractericen el diseño y/o ejecución de una planeación fundamentada en el modelo pedagógico Socio Crítico adoptado por el colegio; esta situación, conlleva a que muchos maestros no realicen planeaciones, o en su defecto las diseñen de manera autónoma bajo sus propios criterios.

En el caso particular de esta investigación, después de analizar el instrumento de planeación que se venía manejando, se ve la necesidad de ir más allá del concepto y la actividad, buscando articular otros aspectos como procesos de pensamiento, estrategias didácticas y evaluación. En esta búsqueda de posibilidades, se hace un acercamiento al Marco de la Enseñanza para la Comprensión (EpC), el cual responde a la necesidad de involucrar elementos significativos en la práctica de enseñanza y que además desde su intencionalidad fue pensada como un instrumento que lleve al maestro a la reflexión y la investigación en el aula.

Dentro del marco de la EpC, Wiske, M. S. (1999) propone cuatro elementos de gran fuerza en los procesos de pensamiento que son: los tópicos generativos, metas de comprensión, desempeños de comprensión y evaluación diagnóstica continua; cada elemento centra la investigación alrededor de una de las preguntas, la cual permite definir las comprensiones que se pretenden alcanzar a través de la identificación de tópicos o temas generativos.

Dicho proceso, orienta a los estudiantes en su proceso de aprendizaje gracias a la estructuración de unas metas claras que, además aportan a su motivación. Un elemento muy significativo en el proceso, son los desempeños de comprensión los cuales promueven el avance de los estudiantes por medio una evaluación formativa que permite identificar el nivel de alcance de las comprensiones de los estudiantes.

De acuerdo con lo anterior, se puede establecer que este marco orienta un proceso de indagación constante, tanto para los estudiantes como para el maestro, de alguna manera el marco conceptual de la EpC ofrece un lenguaje y una estructura para guiar esta investigación.

Con respecto a lo anterior, de Wiske, M. S. (1999) propone que los docentes pueden usar el marco conceptual para volverse más conscientes de sus metas, más sistemáticos y coherentes con relación a las metas propuestas y las acciones que se involucran dentro de la práctica de enseñanza. Lo cual se hizo evidente en el proceso de investigación que se adelantó.

## **Capítulo IV**

### **4. Contexto de aula e institucional**

#### **4.1 Contexto Institucional**

Realizar una lectura de los contextos del Colegio El Rodeo IED e identificar las variables que inciden en los procesos formativos de los estudiantes es de gran importancia para lograr una transformación de la práctica de enseñanza y lograr aportar al desarrollo de habilidades de pensamiento científico en estudiantes de grado quinto.

Como punto de partida se retoma a Gifre M. y Gulart M. (2012 p. 83) quienes citan a Bronfenbrenner (1987b:47):

“El desarrollo humano es el proceso por el cual la persona en desarrollo adquiere una concepción del ambiente ecológico más amplia,

diferenciada y válida, y se motiva y se vuelve capaz de realizar actividades que revelen las propiedades de ese ambiente, lo apoyen y lo reestructuren, a niveles de igual o mayor complejidad en cuanto a su forma su contenido”

Bronfenbrenner (1984), en esta cita muestra como el desarrollo humano y sus comportamientos están determinados por los estímulos efectuados por el Macrosistema. A continuación, se hará un análisis de los contextos que influyen en los estudiantes de grado quinto del Colegio El Rodeo IED.

El colegio en mención se encuentra ubicado en la localidad de San Cristóbal. De acuerdo con el informe de las prácticas SED, CADEL (2007); esta localidad pertenece a la estructura ecológica que hace parte de los cerros orientales de la ciudad. Está conformada por tres sectores: parte baja, donde se encuentran los barrios con mejores condiciones físicas; en la parte media está el 70% de los barrios que son de uso residencial y comercial, estratos 1 y 2; la parte alta, es la más golpeada, ya que afronta difíciles condiciones en cuanto a la calidad de vida, allí predomina el estrato 1 y barrios marginales.

Teniendo en cuenta lo anterior, en correlación con las estadísticas del SIMPADE (2018) aplicadas por las Secretaria de Educación Distrital, los estudiantes de grado quinto del colegio El Rodeo IED provienen en su gran mayoría de la parte media, sin descartar que hay un grupo significativo de niños y niñas que residen en la parte alta de San Cristóbal.

De acuerdo con la Teoría Ecológica de los Sistemas de Urie Bronfenbrenner (1987), un sistema que constituye el nivel más inmediato o cercano en el que se desarrolla el individuo es el Microsistema. Los escenarios englobados en este sistema son la familia, padres o la escuela. En este caso, los niveles educativos de la población residente en los alrededores del Colegio El Rodeo IED, tienen un nivel educativo en promedio de grado quinto de primaria, la fuente de empleo de un gran porcentaje de las familias está en la informalidad (empleadas de servicio, cocineras (os), vendedores ambulantes, construcción, entre otros) o desempleados. Por las condiciones económicas, la mayor parte de la población juvenil e infantil se ubica en las instituciones públicas educativas ubicadas en la localidad.

Con relación al párrafo anterior y retomando a Coleman, 1966; Hanushek y Luque, (2003) quienes después de realizar sus investigaciones establecen, que las características de los antecedentes familiares; en particular los ingresos y la educación de los padres y, en menor grado, los recursos educativos en el hogar, han resultado estar asociadas de manera significativa en el desempeño escolar de los estudiantes, esto permite comprender el impacto de la presencia de los padres en los procesos de aprendizaje.

Retomando a Bermúdez y Longhi (2012), se cree conveniente hacer énfasis en la clasificación de contextos que giran en torno al aula; tales como el situacional, mental y lingüístico.

Con relación al contexto situacional los autores lo describen como, las dinámicas socio-ecológicas donde interactúa el maestro y los estudiantes, al igual que las características sociales, económicas, psicológicas, ambientales culturales donde se desenvuelven.



Con respecto al contexto lingüístico, Bermúdez y Longhi (2012) lo definen desde la importancia de la terminología propia del contenido, el habla del profesor y los estudiantes y su lógica comunicativa en los espacios de enseñanza.

Por último, se habla del contexto mental del docente y el estudiante, el cual según De Longhi (2000), hace referencia a lo no observable, como son las representaciones y referentes sobre algún tema. La autora, considera que identificar estos contextos permite moldear los procesos didácticos en el aula a partir de las realidades de los estudiantes y el entorno en el que está inmersa la institución desde sus bondades, dificultades y problemáticas.

#### **4.2 Contexto Situacional**

De acuerdo al informe de las Prácticas SED, CADEL el Colegio El Rodeo IED se encuentra ubicado en la localidad cuarta de San Cristóbal, en el sur oriente de Bogotá y se extiende hacia la zona montañosa de la cordillera oriental; limita al occidente por la Carrera Décima, por el norte, con la calle 1a, y su confluencia con la quebrada del Chorreón; por el oriente, comprende las estribaciones montañosas que conforman la cuenca del río San Cristóbal, las cuales culminan en la divisoria de aguas de los páramos de Cruz Verde, Zuque y Diego Largo; hacia el sur, con la línea que une el cerro Guacamayas con el páramo de Cruz Verde.

<b>Localidad:</b>	4 – SAN CRISTOBAL
<b>Orden sede:</b>	A
<b>Barrio:</b>	SAN MARTIN SUR
<b>NIT:</b>	8301081148
<b>Dirección:</b>	CL 40 A SUR 2 - 56 ESTE
<b>Sector:</b>	OFICIAL
<b>Teléfono:</b>	2068049 - 3638423
<b>Clase:</b>	DISTRITAL
<b>Código postal:</b>	110431
<b>Zona:</b>	URBANA
<b>Género:</b>	MIXTO
<b>Calendario:</b>	A
<b>Web:</b>	NA
<b>E-mail:</b>	cedelrodeo4@redp.edu.co
<b>Rector:</b>	VICTOR HUGO CHACON OROZCO

**Ilustración 12 Información Colegio El Rodeo Institución Educativa Distrital. Recuperado de:**  
[https://educacionbogota.edu.co/media/k2/attachments/COLEGIO\\_EL\\_RODEO\\_IED.pdf](https://educacionbogota.edu.co/media/k2/attachments/COLEGIO_EL_RODEO_IED.pdf)

El colegio El Rodeo está ubicado en un sector cuya población pertenece a los estratos socioeconómicos 1 y 2, con niveles educativos en promedio de quinto de primaria, con una fuerte tradición religiosa, que participa en proyectos a corto plazo, con falta de liderazgo; con una buena parte de la localidad sin servicios públicos domiciliarios.



**Ilustración 13 Colegio El Rodeo IED Sede B, Recuperada de Google Maps/Google Earth**

De acuerdo con los registros de matrícula se puede identificar que la fuente de empleo de un gran porcentaje de las familias está en la informalidad y un gran porcentaje están desempleados.

La mayor parte de la población juvenil e infantil se ubica en las instituciones públicas educativas principalmente por la falta de recursos económicos.

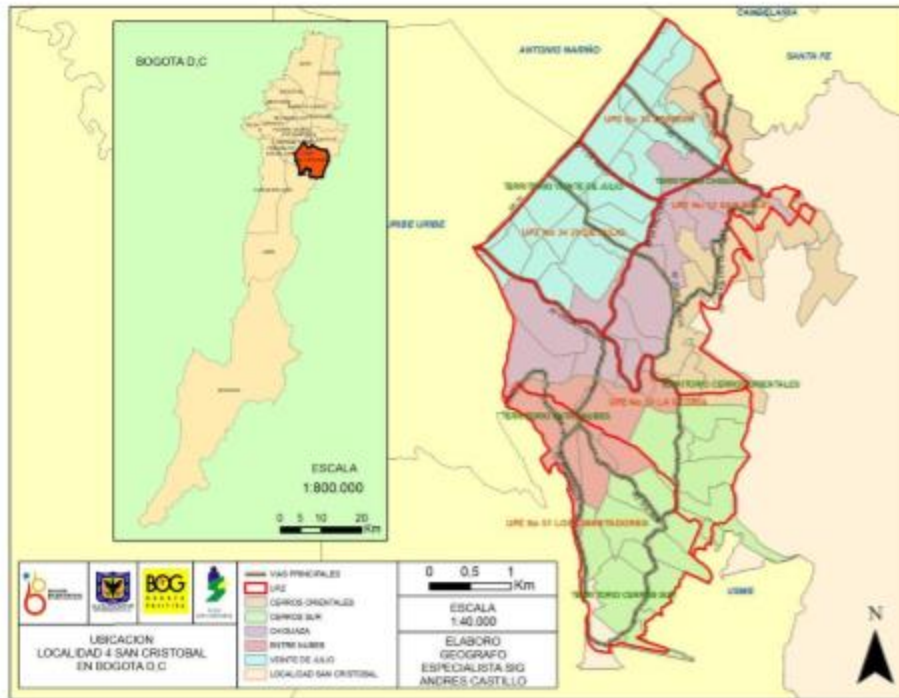
Con respecto a la descripción de la planta física de la sede B de la institución donde se adelantó la investigación, es un espacio pequeño que cuenta con 8 aulas de clase, dos ubicadas en la primera planta y 2 en un segundo piso, se cuenta con una pequeña huerta, un patio, baños para niñas, baños para niños y la oficina de coordinación donde funciona orientación y sala de profesores.

#### **4.2.1 Contexto Ambiental**

De acuerdo con el Plan Ambiental Local 2012 – 2016 “San Cristóbal humana con el ambiente”, localidad cuarta se encuentra ubicada en el Oriente de la ciudad, gran parte corresponde al área rural están sobre los Cerros orientales; el área urbana está ubicada en el piedemonte del cerro, y por lo tanto presenta terrenos pendientes. Con respecto a los límites se registran:

Límites urbanos: Al Norte con la localidad Santa Fe, Av. calle 1, Quebrada Chorrerón; al Oriente con el área de reserva forestal de Cerros orientales; al Occidente con las localidades Antonio Nariño y Rafael Uribe Uribe, en las avenidas Fernando Mazuera, Primero de Mayo y La Hortúa; y al Sur con el Cerro Guacamayas y la localidad Usme.

Límites Rurales Al Norte con la zona forestal de la localidad Santa Fe; al Oriente con el Municipio de Ubaque; al Occidente con el área urbana de la localidad; y al Sur con el Parque Entre nubes y el Cerro Juan Rey en la localidad Usme.



**Ilustración 14 Fuente: E.S.E San Cristóbal. PIC. Gestión Local. Proceso Cartografía**

De acuerdo con el Diagnóstico en Salud Ambiental, Localidad 4 de San Cristóbal (2011), se reporta que la localidad se encuentra ubicada entre los 2.600 y los 3.200 msnm. Presenta una temperatura promedio de 12°C; en las zonas altas es de 10,5°C y en las zonas bajas de 13,5°C; la precipitación promedio anual es de 1.437 mm, con un período de lluvias entre los meses de abril y noviembre, cuando la precipitación es de 1.219 mm, equivalentes al 84.8% del total anual, siendo los meses de junio, julio y agosto los más lluviosos. En la parte baja de la localidad los registros de lluvias disminuyen a 1.200 mm anuales. El área rural alta se caracteriza por poseer un clima húmedo de páramo, con una temperatura promedio anual de 12,6°C y una precipitación anual de 1.150 mm.

#### **4.2.1.1 Hidrografía**

Con respecto a los estudios adelantados en el diagnóstico en Salud Ambiental, Localidad 4 de San Cristóbal (2011), se referencia que el principal cuerpo hídrico de la localidad es el río Fucha, conocido como Rio San Cristóbal que nace a una altura aproximada de 3500 msnm en los cerros orientales de la Localidad de San Cristóbal, como afluentes principales tiene las quebradas, La Mirla, Fotoga, Upatá, La plazuela, La Colorada, El Charral, El Soche, Y el río Palo Blanco.

Retomando la misma fuente, se referencia que, seguido de este, se encuentra la microcuenca de la quebrada la Chiguaza, uno de los principales afluentes al Rio Tunjuelo, a la quebrada la Chiguaza tributan las quebradas Chorro de Silverio, Agua Monte, Chorro Colorado, quebrada Melo, la Seca abierto y la Nutria en la cual desembocan las Quebradas Verejones, San Camilo, Nueva Delhi y Morales.

#### **4.2.1.2 Suelos**

De acuerdo con el diagnóstico en Salud Ambiental, Localidad 4 de San Cristóbal (2011), la formación típica en San Cristóbal es la formación Bogotá inferior por la carretera de oriente, desde la cantera más notoria en el área hasta el alto de Juan Rey. Esta es blanda y arcillosa, de morfología suave a excepción de la arenisca de la formación cacho, la cual forma algunas colinas alargadas, en las laderas de los cerros orientales se han acumulado depósitos de coluviales y otros aluviales asociados a diferentes quebradas que bajan los cerros, las partes más bajas y pobladas corresponden a rellenos cuaternarios recientes.

El diagnóstico en Salud Ambiental, Localidad 4 de San Cristóbal (2011) reporta deforestación a lo largo del perímetro urbano-rural, debido a los asentamientos humanos y a las actividades propias de las comunidades ubicadas en el área de cerros (Agricultura, pastizales), principalmente en los barrios San Jacinto, Sagrada Familia, La Gran Colombia y El Pilar, generando inestabilidad de suelos y procesos de erosión en estos sectores.

Las condiciones naturales de los suelos y la erosión ocasionada como consecuencia de actividades de explotación y asentamientos; la presión sobre las fuentes hídricas por procesos de urbanización y asentamientos, la carencia o insuficiencia de redes de alcantarillado han producido una alteración generalizada de los suelos principalmente, que ocasiona riesgos de deslizamientos, incendios e inundaciones.

#### **4.4 Contexto Mental**

Durante el proceso investigativo, se dio paso a identificar el contexto mental de los estudiantes teniendo en cuenta el desarrollo de habilidades de pensamiento como la observación, planteamiento de preguntas y los estilos de aprendizaje.

##### ***4.4.1 Observación***

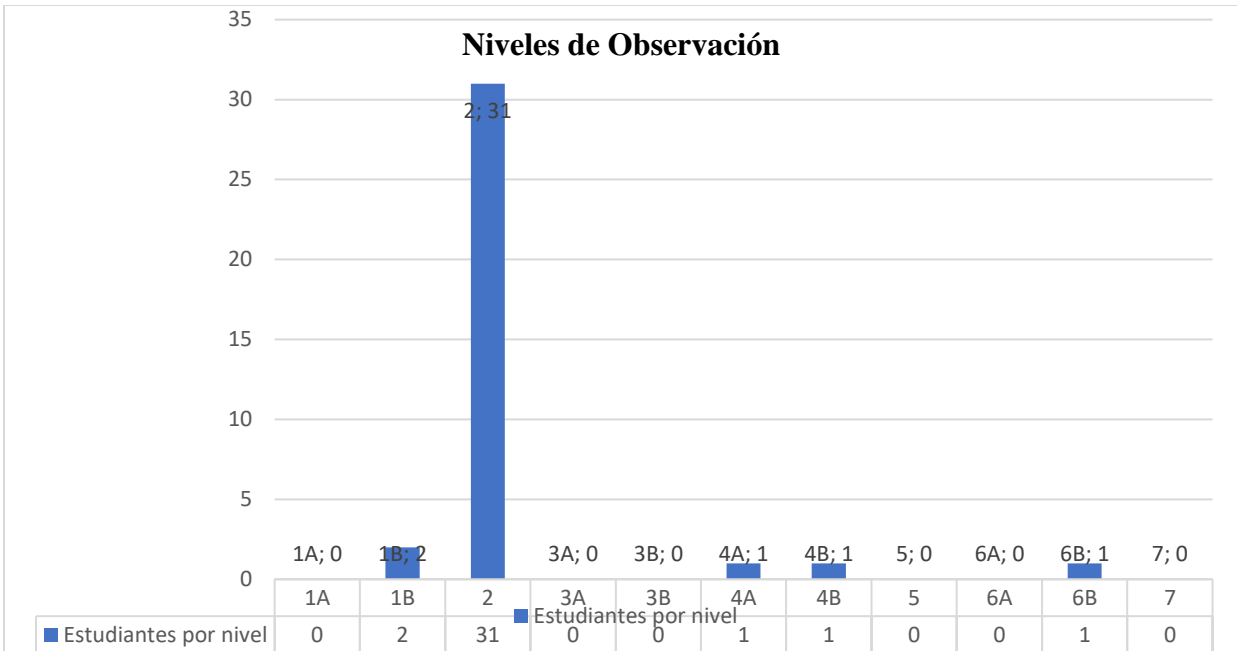
Para identificar los niveles de desarrollo de la observación se tuvo en cuenta la fundamentación teórica Santelices (1989) citado por Romero Y & Pulido G (2015), quien propone unos niveles que permiten identificar el nivel de desarrollo de esta habilidad.

**Tabla 5 Nivel de Observación según Santelices (1989) citado por Romero Y & Pulido G (2015)**

<b>NIVEL</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>1</b>	A. Identificar y denominar formas básicas y colores en objetos diversos. B. Describir, en términos elementales, sonidos y olores; describir y comparar tamaños, pesos, consistencia, dureza.
<b>2</b>	Describir objetos y seres a través de un conjunto de observaciones utilizando varios sentidos e identificar en un conjunto de objetos y seres a uno de ellos dada su descripción.
<b>3</b>	A. Formular observaciones cuantitativas acerca de los objetos y seres. B. Describir cambios producidos en objetos y seres.
<b>4</b>	A. Distinguir entre observaciones e interpretaciones. B. Formular sus descripciones evitando introducir afirmaciones que no constituyen observaciones.
<b>5.</b>	Describir fenómenos y proceso simples a través de un conjunto de observaciones cuantitativas y cualitativas, utilizando varios sentidos y evitando formular afirmaciones que no son observaciones.
<b>6.</b>	A. Identificar los componentes de un sistema. B. Identificar las posibles causas que producen cambios en los elementos de un sistema (físico, químico, biológico) o sus relaciones.
<b>7.</b>	Describir las variaciones que experimentó la rapidez de cambio de una variable en un fenómeno dado.

Teniendo en cuenta los niveles de observación propuestos por Santelices, en un 98 % los estudiantes de grado quinto se encuentran en nivel dos de observación , es decir; describen 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.





**Ilustración 15 Prueba diagnóstica - Niveles de Observación Santelices (1989)**

**4.4.2 Indagación**

Con respecto a los procesos de indagación, se retomaron los niveles de indagación propuestos por Furman & García (2014) citados por

**Tabla 6 Categorización de preguntas realizada por Furman & García (2014) Adaptado por Roca, Márquez y Sanmarti (2013) citado por Romero Y & Pulido G (2015)**

<b>CATEGORÍA</b>	<b>DEFINICIÓN DE LA CATEGORÍA</b>	<b>PREGUNTAS</b>
<b>PREGUNTAS ORIENTADORAS A OBTENER UN DATO O UN CONCEPTO.</b>	Preguntas que piden información sobre un fenómeno, proceso o concepto concreto.	¿Cómo? ¿Dónde? ¿Quién? ¿Cuántos? ¿Qué es? ¿Cómo es qué?

**PREGUNTAS QUE PIDEN INFORMACIÓN SOBRE UN FENÓMENO, PROCESO O CONCEPTO CONCRETO.**

Preguntas que cuestionan acerca del porqué de un hecho o fenómeno.

¿Por qué? ¿Cuál es la causa?  
¿Cómo es que?

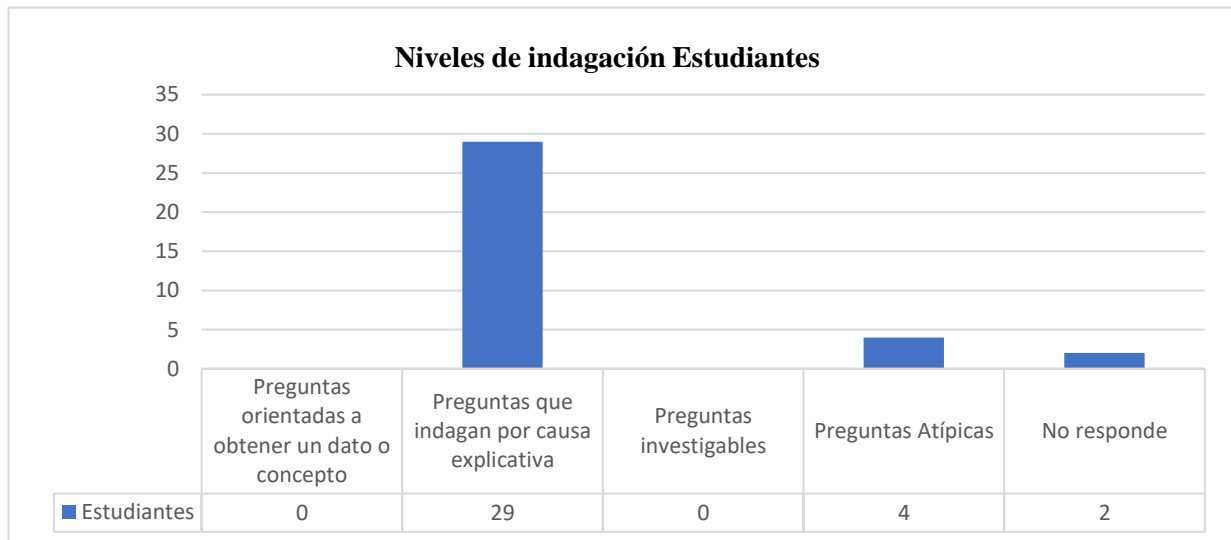
**PREGUNTAS INVESTIGABLES**

Preguntas que invitan a realizar una observación, una medición o una investigación.

¿Cómo se puede saber? ¿cómo lo saben? ¿Qué pasaría?

Tomado de: Romero, Y. & Pulido, G. (2015)

Como se muestra en la imagen, un 85% los estudiantes se encuentran en un nivel dos, es decir; realizan preguntas que indagan por causa explicativa.



**Ilustración 16 Niveles de Indagación Fulman & García (2014) Adaptado por Roca, Márquez y Sanmarti (2013). Retomado por Romero, Y. & Pulido, G. (2015)**

Como muestran las gráficas, los niveles de observación e indagación se encuentran en unos niveles de desarrollo básico, por lo cual es necesario buscar estrategias de enseñanza que permitan fortalecer estos procesos de pensamiento.

Teniendo en cuenta que la observación y la indagación son habilidades científicas básicas, las dos representan gran importancia en el proceso de fortalecimiento del planteamiento de

hipótesis, considerada como habilidad científica integrada según la propuesta de Know, Yong-Yu Yang, Li-Ho Chong, Won Woo (2000); este equipo de investigadores considera que para alcanzar un nivel avanzado de esta habilidad, es necesario desarrollar otras habilidades previamente.

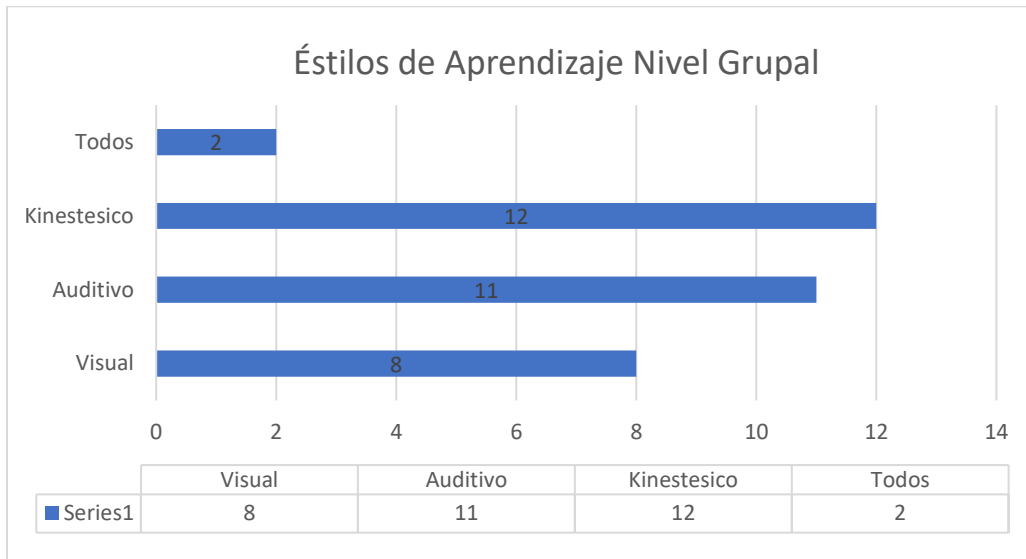
#### ***4.4.3 Estilos de Aprendizaje***

Para realizar este sondeo en grado quinto, se tomo como referencia el concepto de estilo de aprendizaje con una caracterización de Keefe (1988) recogida por Alonso et al (1994:104): “los estilos de aprendizaje son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los alumnos perciben interacciones y responden a sus ambientes de aprendizaje”.

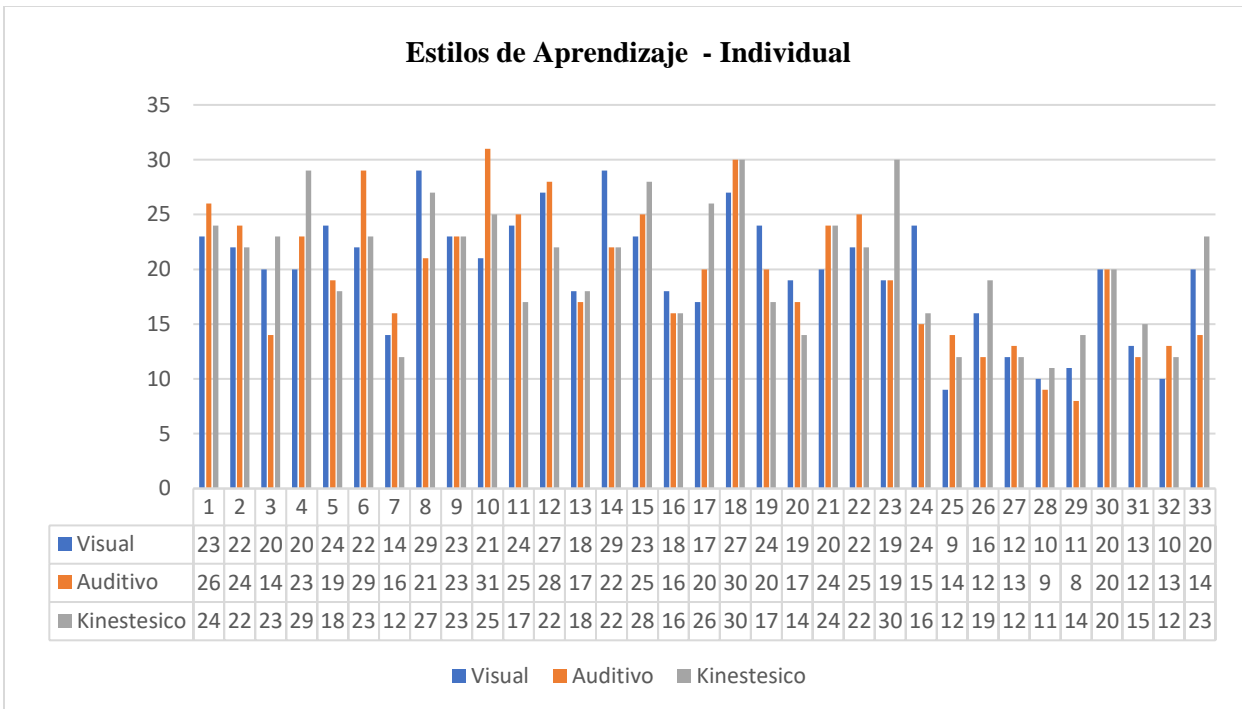
De acuerdo con Cazau (2001), el término ‘estilo de aprendizaje’ se refiere al hecho de que cada persona utiliza su propio método o estrategias a la hora de aprender. Aunque las estrategias varían según lo que se quiera aprender, cada uno tiende a desarrollar ciertas preferencias o tendencias globales, tendencias que definen un estilo de aprendizaje. Se habla de una tendencia general, puesto que, por ejemplo, alguien que casi siempre es auditivo puede en ciertos casos utilizar estrategias visuales.

En este caso se aplico un test para determinar los estilos de aprendizaje desde el modelo de Programación Neurolinguística, el insumo aplicado fue propuesto por Metts Ralph (1999) "Teorías y ejercicios", Santiago de Chile, pp. 32. Derechos de propiedad literaria 1987 Ralph Metts, donde se pudo evidenciar las tendencias de los estilos de aprendizaje (Visual, auditivo o kinestesico).

Las siguientes ilustraciones muestran los resultados obtenidos a través de la aplicación del test.



**Ilustración 17 Estilos de Aprendizaje. Basado en insumo aplicado fue propuesto por Metts Ralph (1999)**



**Ilustración 18 Estilos de aprendizaje. Basado en insumo aplicado propuesto por Metts Ralph (1999)**

Un 37 % de los estudiantes, pertenece al sistema de representación kinestésico. Cuando procesa la información asociándola a las sensaciones y movimientos, al cuerpo, esta utilizando el sistema de representación kinestésico.

El 33 % de los estudiantes se encuentra dentro del sistema de representación visual. Los alumnos visuales aprenden mejor cuando leen o ven la información de alguna manera. En una conferencia, por ejemplo, preferirán leer las fotocopias o transparencias a seguir la explicación oral, o, en su defecto, tomarán notas para poder tener algo que leer. Cuando pensamos en imágenes (por ejemplo, cuando 'vemos' en nuestra mente la página del libro de texto con la información que necesitamos) podemos traer a la mente mucha información a la vez. Por eso la gente que utiliza el sistema de representación visual tiene más facilidad para absorber grandes cantidades de información con rapidez. Visualizar nos ayuda además a establecer relaciones entre distintas ideas y conceptos. Cuando un alumno tiene problemas para relacionar conceptos muchas veces se debe a que está procesando la información de forma auditiva o kinestésica.

Un 24 % de los estudiantes sistema de representación auditivo. Cuando recordamos utilizando el sistema de representación auditivo lo hacemos de manera secuencial y ordenada. Los alumnos auditivos aprenden mejor cuando reciben las explicaciones oralmente y cuando pueden hablar y explicar esa información a otra persona. En un examen, por ejemplo, el alumno que vea mentalmente la página del libro podrá pasar de un punto a otro sin perder tiempo, porque está viendo toda la información a la vez. Sin embargo, el alumno auditivo necesita escuchar su grabación mental paso a paso.

Los alumnos que memorizan de forma auditiva no pueden olvidarse ni una palabra, porque no saben seguir. El sistema auditivo no permite relacionar conceptos o elaborar conceptos

abstractos con la misma facilidad que el sistema visual y no es tan rápido. Es, sin embargo, fundamental en el aprendizaje de los idiomas, y naturalmente, de la música.

## **Capítulo V**

### **5. Ciclos de reflexión**

Para mayor comprensión de los ciclos de reflexión desarrollados en el proceso investigativo se presenta como punto de partida un cuadro de análisis donde de manera descriptiva se retoman los momentos del ciclo PIER que hace referencia a la Planeación, Intervención, Evaluación y Reflexión, posteriormente se amplía el análisis desde una reflexión fundamentada y se sintetiza con un gráfico.

Para contextualizar la pertinencia de los ciclos PIER, vale la pena retomar a Elliot (1985) quien considera que estos momentos permiten que el maestro haga una reflexión individual que conlleve a una reflexión cooperativa; de tal modo que permita la construcción de conocimientos prácticos compartidos que emergen en la reflexión, el diálogo y el contraste permanente.

#### **5.1 Ciclo de Reflexión 1 (CR1)**

El ciclo de reflexión 1 se desarrolla en el segundo trimestre del año lectivo 2017, se reflexiona con base en dos planeaciones, cuatro transcripciones, cuatro videos, cuatro diarios de campo, material de aula (Trabajo de estudiantes) y un previo diagnóstico.

### 5.1.1 Tabla de Análisis Ciclo de Reflexión 1 (CR1)

Tabla 7 Ciclo de Reflexión 1

Ciclo de reflexión 1			
Planeación	Implementación	Evaluación	Reflexión
<p><b>La planeación del primer ciclo de reflexión surge del diagnóstico inicial donde se evalúan algunos elementos de la práctica pedagógica como son: Planeación, planillas de registro y procesos de evaluación con relación a las habilidades de pensamiento científico.</b></p> <p><b>Este ejercicio, permitió hacer una nueva propuesta de planeación; donde se involucraron otros elementos importantes para lograr procesos de enseñanza coherentes, articulados y efectivos. En la búsqueda de este ejercicio, se retoman los</b></p>	<p>Se desarrolla en cuatro sesiones, como punto de partida la maestra proyecta imágenes relacionadas con la materia, los estudiantes responden de manera grupal algunas preguntas relacionadas con la observación, el ejercicio permite reconocer los pre - saberes de los estudiantes.</p> <p>En el segundo encuentro se hace una explicación magistral de las propiedades de la materia, los estudiantes consignan la información en sus cuadernos.</p> <p>Posteriormente se realiza una sesión, donde la maestra propone algunas situaciones problema relacionadas con masa, peso y volumen con el fin de reconocer los aprendizajes y comprensiones de los estudiantes.</p> <p>Como cierre de la planeación los niños y niñas realizan un organizador grafico relacionando con los conceptos desarrollados en clase.</p>	<p>La intención de las actividades propuestas en el aula permitieron desarrollar la temática establecida en la planeación desde una metodología tradicional, los procesos evaluativos fueron de carácter conceptual pero no se evidenció una evaluación formal en ninguna de las sesiones; dentro del desarrollo de las actividades se evidencian espacios de análisis de situaciones propuestas por la docente, algunos estudiantes participan en la resolución de éstas, pero la mayoría de los estudiantes se muestran pasivos, en el video se logra evidenciar que no están conectados con la actividad. Las actividades propuestas tienen como intención desarrollar</p>	<p>Es necesario replantear las estrategias didácticas, los procesos evaluativos y otros aspectos relacionados con los conocimientos pedagógicos de contenido al igual que del contexto.</p> <p>Generar un ambiente de aprendizaje más dinámico, sería una oportunidad para implementar procesos experimentales dentro del aula que permitan la comprensión de los fenómenos desde lo concreto y no desde la transmisión de información.</p> <p>Se requiere replantear los procesos evaluativos, no hay criterios de evaluación claros en el desarrollo de la práctica.</p>

<b>elementos del Marco de la Enseñanza para la comprensión, como herramienta estratégica de planeación para darle mayor estructura al desarrollo de la clase.</b>		habilidades de pensamiento científico (observación, hipótesis, clasificación); sin embargo, no hay una orientación por parte del maestro frente al fortalecimiento de cada habilidad, no hay un seguimiento a este proceso de desarrollo lo cual desfavorece el alcance de unas competencias científicas.	Es necesario una reflexión introspectiva que permita reconocer la postura epistemológica de la maestra frente a la enseñanza de las ciencias.
---	--	---	---

### 5.1.2 Análisis Fundamentado Primer Ciclo de Reflexión

Desde el ámbito personal, y después de ver el impacto de las concepciones implícitas en el accionar como maestra de ciencias naturales, se ve la necesidad de replantear el enfoque que se ha venido dando a algunos elementos que desde una postura epistemológica se encontraban enmarcados en el positivismo; dentro de éstos sobresalen: la planeación, el desarrollo de temáticas y los procesos evaluativos, los cuales se encontraban caracterizados por los planteamientos de Bowler P. y Rhys I (2007) quienes retoman a Khun:

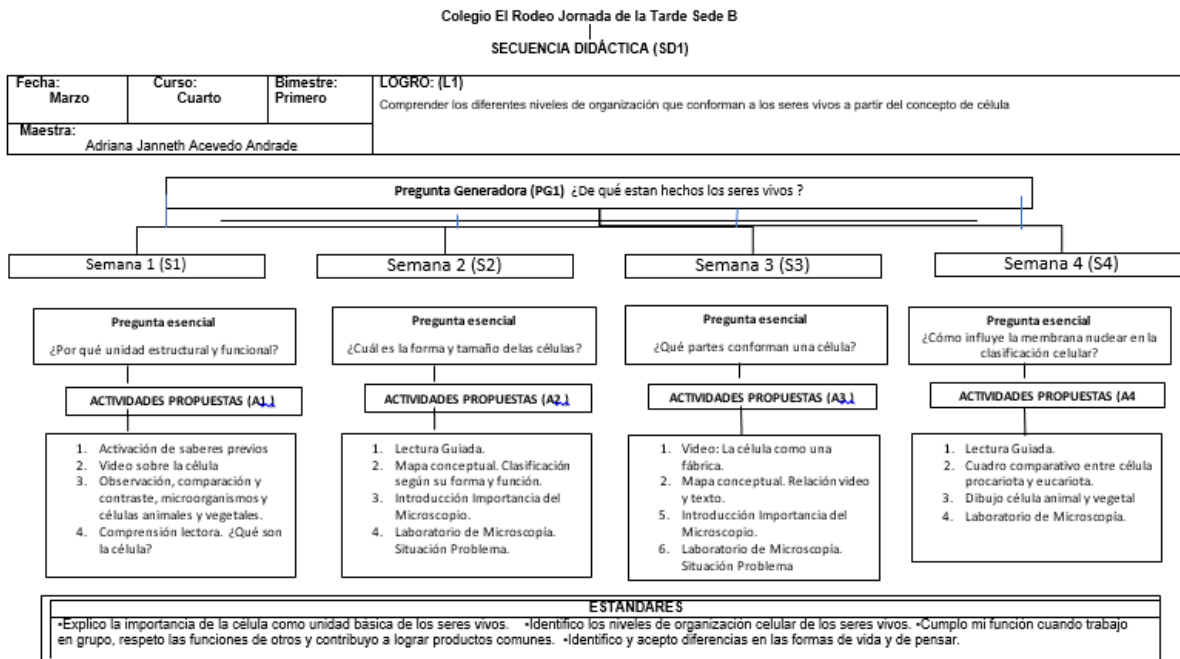
“La educación científica supone convencer a los estudiantes para que acepten el paradigma sin sentido crítico. Incluso cuando comienzan a aparecer anomalías (experimentos u observaciones que producen resultados inesperados), la comunidad científica ha llegado a ser tan leal al paradigma



que los científicos más viejos se niegan a admitir que ha sido falsificado y siguen adelante como si aún estuviera funcionando sin contratiempos” (p14).

Es evidente, que la práctica de enseñanza estaba limitada a la organización de un conjunto de conceptos científicos que se desarrollarían en un orden específico; enseñando conceptos estructurados y evaluando aquello que se cree que el estudiante debe conocer.

Un aporte que realiza Bauch (1984) citado por Porlán (1989), quien relacionó las creencias con su forma de enseñar, pudo establecer correlaciones significativas entre determinados tipos de conductas del profesor, sus creencias sobre control, participación en la clase y las opiniones de los estudiantes. La planeación que se muestra a continuación, en la imagen 1. describe una estructura como lo plantea Bauch (1994) diseñada desde las creencias del profesor que busca estructurar su quehacer en el aula sin tener en cuenta las necesidades de los estudiantes.



**Ilustración 19 Planeación Ciencias Naturales Primer Trimestre 2017**

No se puede negar que en ocasiones, tratamos de romper este paradigma y nos embarcamos en el mundo de las nuevas pedagogías; la iniciativa de establecer nuevos modelos de enseñanza que buscan potencializar las habilidades de pensamiento, siempre regidas en el marco referencial del área de ciencias naturales; las cuales conducen a la implementación de acciones que aportan a la formación de seres humanos críticos y reflexivos; Adúriz Bravo, (2005) citado por Di Mauro, M., Furman, M., & Bravo, B. (2014) nos muestra una ciencia que busca dar sentido al mundo que nos rodea mediante ideas teóricas, pero también por expectativas, valores, ideologías, prejuicios y sesgos culturales.

A pesar de los esfuerzos, recaemos nuevamente en el paradigma positivista; unos procesos de enseñanza enfocados hacia conceptos dados e irrefutables que relegan la comprensión y el sentido crítico de los estudiantes; además desconoce la complejidad del aprendizaje del ser.

Pérez Gómez y Gimeno (1988) señalan:

“... no basta con identificar los procesos formales y las estrategias de procesamiento de información o toma de decisiones, hay que calar en la red ideológica de teorías y creencias que determinan el modo como el profesor da sentido a su mundo en general y a su práctica docente en particular (P. 43)”

Nuestras teorías y creencias formadas a lo largo de nuestras vidas tienden a ser resistentes al cambio; en el caso de los maestros, se convierten en la fuerza orientadora de su práctica; las creencias, teorías implícitas, perspectivas, paradigmas funcionales, constructos, conocimiento práctico, imágenes, esquemas, entre otras, son más representativos que los aprendizajes que puedan tener sobre el conocimiento pedagógico.

Maurice Tardif (2004). Plantea:

“El maestro “no piensa sólo con la cabeza”, sino “con la vida”, con lo que ha sido, con lo que ha vivido, con lo que ha acumulado en términos de experiencia vital, en términos de bagaje de certezas. En suma, piensa a partir de su historia vital, no sólo intelectual, en el sentido riguroso del término, sino también emocional afectiva, personal e interpersonal”.

(p.75)

Las situaciones que se presentan dentro de las escuelas, las teorías ideológicas que orientan la práctica de enseñanza de los maestros son aquellas que se han venido estructurando en el paso de las experiencias, más allá de los conocimientos básicos que debe tener el maestro, tal como lo sustentan Magnusson, Krajcik y Borko (1999) quienes consideran que la enseñanza no sólo depende de los contenidos y conocimientos pedagógicos que orientan los procesos de planeación, estructuración, diseño y ejecución, análisis de contextos y realidades; sino, que existen otros factores que no son tan explícitos como los mencionados, pero son determinantes en el conocimiento profesional de los profesores, volvemos nuevamente a los primeros párrafos de éste escrito; y relucen nuevamente las creencias de los profesores en su forma de enseñar que está ligado al cómo aprendió.

Según Lowyck (1983, 1986) la conducta de las personas es el resultado exclusivo de su personalidad. Frente a esta concepción se puede decir que la forma de ser del profesor es una variable determinante de los procesos didácticos en el contexto escolar.

Esta reflexión lleva a replantear la planeación desde un marco que encierre las necesidades de los niños y niñas, que este enfocada hacia unos procesos de comprensión; los investigadores del Proyecto Zero definen la comprensión como la capacidad de pensar y actuar flexiblemente con lo que sabemos, para resolver problemas, crear productos e interactuar con el mundo que nos rodea Wiske, (1999).

En esta medida los conceptos pasan a segundo plano, la comprensión va más allá del conocimiento. Una planeación pensada desde el Marco de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) permite articular muchos de los procesos que desde la enseñanza de las ciencias naturales son indispensables y requieren ser visibilizados. Por tanto, una de las transformaciones en la práctica de enseñanza fue la transformación de la planeación, donde se involucraron aspectos que no habían sido tenidos y son de gran importancia.

SESIÓN DE CLASE ENSEÑANZA PARA LA COMPRENSIÓN			
<b>Docente:</b> Adriana Janneth Acevedo Andrade	<b>Asignatura:</b> Ciencias Naturales y Educación Ambiental	<b>Grado:</b> Cuarto	<b>Periodo:</b> Tercero
<b>HILO CONDUCTOR DEL PERIODO:</b> Identifica las propiedades generales de la materia y realiza procesos de medición empleando instrumentos y unidades de medida.			
<b>TÓPICO GENERATIVO</b> (Conceptos estructurantes)	<b>METAS DE COMPRENSIÓN</b>		
	<b>Dimensión</b>	<b>Meta:</b>	
¿Qué debemos tener en cuenta para realizar medición de masa, peso y volumen?	<b>Conceptual</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El estudiante identifica el concepto de materia y lo relaciona con su entorno.</li> <li>El estudiante reconocerá las propiedades de la materia.</li> <li>El estudiante comprenderá la diferencia entre masa, peso y volumen.</li> </ul>	
<b>ESTÁNDARES (MEN)</b>		<b>Procedimental</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El estudiante realizará ejercicios que le permitan medir la masa, el peso y el volumen.</li> </ul>
<b>Estándar</b> Me ubico en el universo y en la Tierra e identifico características de la materia, fenómenos físicos y manifestaciones de la energía en el entorno.  <b>Acciones de pensamiento y producciones concretas</b> •Verifico la posibilidad de mezclar diversos líquidos, sólidos y gases. •Propongo y verifico diferentes métodos de separación de mezclas. •Establezco relaciones entre objetos que tienen masas iguales y volúmenes diferentes o viceversa y su posibilidad de flotar. •Comparo el peso y la masa de un objeto en diferentes puntos del sistema solar	<b>Actitudinal</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>El estudiante asume una actitud de respeto y liderazgo en el desarrollo de actividades en grupo.</li> </ul>	
	<b>Comunicación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>A través de debate los estudiantes dan a conocer los aprendizajes relacionados con la materia y sus propiedades.</li> </ul>	

### Ilustración 20 Planeación por EpC – Primer Trimestre 2017

.Esta planeación muestra una transformación que generó un impacto significativo en el desarrollo de la acción pedagógica en el aula; ya que logró articular elementos significativos para la práctica que antes de la reflexión no habían sido identificados explícitamente; entre estos encontramos: Descripción del contexto, metas de comprensión, evaluación formativa a partir de rutinas de aprendizaje (veo, pienso, pregunto), habilidades de pensamiento científico (Observación, Indagación, planteamiento de hipótesis), dichos elementos se proponen con la intención de realizar un proceso de categorización de niveles de desarrollo, estrategias metodológicas que motiven a los estudiantes, preguntas propuestas por los estudiantes, articulación de estándares y acciones de pensamiento, entre otros.

Buscar nuevas posibilidades en los procesos de enseñanza de las ciencias, implica ver desde una postura diferente que tipo de ciencia se pretende desarrollar en el aula y bajo que fundamentos Teóricos que lo sostengan.

Un buen referente es, La Asociación Nacional de Educadores de Ciencias Naturales, en 1982 señaló que una persona alfabetizada científicamente es quien conoce los principales conceptos, hipótesis, teorías de la ciencia y es capaz de aplicarlas en contextos, no basta con la memorización de conceptos o la simple definición de ciertas temáticas, es necesario visualizar la enseñanza de las ciencias naturales desde una perspectiva más amplia; por ejemplo, Meinardi (2010) propone que la alfabetización científica pretende aportar a los individuos a desarrollar competencias que le permitan apropiarse del conocimiento científico desde el contexto, que es una postura interesante en la medida que dentro de las políticas nacionales, la responsabilidad de los maestros es formar seres competentes capaces de comprender y actuar en diferentes contextos.

De igual forma, Meinardi (2010) sustenta su postura frente a la alfabetización científica, y la describe como la nueva posibilidad frente a la concepción de ciencia que se ha construido a través del tiempo en los diferentes escenarios; esta construcción lleva a pensar en la necesidad de que los niños, niñas y jóvenes tengan una relación más amable con las ciencias.

Por tanto, este proceso implica: repensar los procesos pedagógicos desarrollados en la escuela, como son; el currículo, plan de estudios, objetivos de aprendizaje, contenidos, formas de enseñanza y evaluación. Se pretende que cada maestro emplee mecanismos de enseñanza que

permitan al estudiante motivarse frente al aprendizaje, despertar la curiosidad frente al funcionamiento del mundo y alcanzar una alfabetización científica.

Esta planeación se desarrolló en tres sesiones, las cuales se analizarán detenidamente para lograr realizar una reflexión a profundidad que objetivase la práctica.

Dentro de las metas de comprensión propuestas en la planeación se busca que los estudiantes comprendan las propiedades de la materia, el uso de instrumentos de medición, al igual que las unidades de medición en contextos reales.

Como estrategia para el desarrollo de la temática y cumplimiento de las metas de comprensión se parte de la pregunta como herramienta de la indagación con el fin de trabajar alrededor de unos saberes previos que permitirán una mejor estructuración del conocimiento. A pesar de que la intención del ejercicio tiene un gran peso pedagógico, se pudo evidenciar que la metodología no centraba la atención de los estudiantes, se tornaba pasiva, repetitiva y a pesar de que se buscaba interactuar con los estudiantes a partir del reconocimiento de sus ideas previas; siempre se llegaba al punto de la transmisión del concepto.

Un aspecto que vale la pena rescatar, fue el momento en que los estudiantes responden los interrogantes que propone la docente; se evidencia que lo hacen desde sus imaginarios y aprendizajes cotidianos; además, a pesar de que las preguntas son explícitas, se dejan llevar por una posición empírica sin previo análisis de las variables que se presentan; es el caso del ejemplo de medición, propuesto en la segunda sesión, donde los estudiantes responden al volumen de los objetos: dos Juguetes elefante y mariposa, el oro y el algodón, desde su imaginario.

Los resultados de este ejercicio permiten visualizar las teorías de desarrollo de Piaget, donde se evidencia la etapa de desarrollo concreto en la que se encuentran los estudiantes. Se puede apreciar como los ejemplos comparativos propuestos por la maestra, son poco comprensibles por los estudiantes, debido a que no son consecuentes a su lógica y desarrollo cognitivo. Este hallazgo permite ver la pertinencia de que el maestro comprenda la manera cómo aprenden los niños y niñas para lograr una práctica de enseñanza asertiva.

En este encuentro, si bien; la estrategia metodológica se centra en el análisis de situaciones; donde se veían implícitos los conceptos relacionados con masa, peso y volumen, se pide a los estudiantes realizar un ejercicio de reconocimiento de las propiedades a partir de la clasificación de unidades de medición descritas de manera magistral dentro del aula. En este análisis, se visualiza como el conocimiento científico es transmitido sin una transformación que le permita al estudiante motivarse por conocer más sobre el concepto.

Dentro de la transcripción de una clase donde se trabaja propiedades de la materia se puede evidenciar un proceso de transmisión y recepción: (Clase: Medición de la Materia 17 de agosto 2017)

*PROFESORA: El volumen se mide, en metros cúbicos... probeta.... El volumen se mide en metros cúbicos, en centímetros cúbicos, o en milímetros cúbicos, o en milímetros cúbicos... punto a parte.*

*ESTUDIANTE: ¿punto a parte?*



*PROFESORA: el volumen de los líquidos se mide también... se mide también en litros o en mililitros... en litros o en mililitros... punto seguido, un centro cubico... ah perdón, un centímetro cubico... un centímetro cubico es igual a....*

Analizando este hallazgo desde el Componente Pedagógico de Contenido y el Conocimiento disciplinar y correlacionarlo con las prácticas en el aula donde se presenta de manera persistente, empiezan a surgir otros cuestionamientos frente al impacto de la acción pedagógica en los procesos de comprensión de los niños y niñas; donde el aprendizaje es de carácter memorístico y no por procesos, lo cual desde este análisis no apunta a los fines del área.

Educación en ciencias naturales tiene el gran reto de formar niños, niñas y jóvenes competentes, Hernández, C (2005). define las competencias científicas como: "... el conjunto de saberes, capacidades y disposiciones que hacen posible actuar e interactuar de manera significativa en situaciones en las cuales se requiere producir, apropiar o aplicar comprensiva y responsablemente los conocimientos científicos". La construcción de un desarrollo en competencias científicas implica el alcance de diferentes habilidades de pensamiento; por lo cual, es necesario revisar si realmente se están formando estudiantes con una estructura cognitiva científica fundamentada en procesos o, en un lenguaje científico memorístico, sin una comprensión de significado.

Hernández C. (2005) plantea: "El manejo del lenguaje científico sigue siendo un propósito de la enseñanza de las ciencias, pero la exigencia de su manejo por fuera de un aprendizaje significativo puede tener efectos pedagógicos y efectos sociales problemáticos". No se trata de la construcción de una enseñanza basada en conceptos memorísticos, se trata de una alfabetización científica Meinardi E. (2010) que busca mejorar la participación de los

ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a las aplicaciones de los nuevos conocimientos. Es tarea del maestro de ciencias formar ciudadanos del mundo con una postura crítica frente a los fenómenos que se presentan en los contextos reales, donde la capacidad para decidir responsablemente desde la ética es uno de los objetivos.

Un aspecto que no se puede desarticular de esta reflexión, es que no se pueden desligar los Estándares Básicos de Aprendizaje de ciencias naturales (2004 p. 97) de esta reflexión, es aquí donde se establece que trabajar las ciencias naturales desde sus diferentes disciplinas, busca no solo hacer descripciones de sucesos de la realidad o predecir acontecimientos bajo ciertas condiciones sino, y fundamentalmente, comprender lo que ocurre en el mundo, la compleja trama de relaciones que existe entre diversos elementos, la interrelación entre los hechos, las razones que se ocultan tras los eventos. El estudiante es, sin duda, el centro de múltiples influencias y condicionamientos, y su aprendizaje será también el reflejo de sus correspondientes vínculos con el medio social al cual pertenece y en el cual despliega su actividad vital.

Entonces, es necesario tener en cuenta que mientras no exista una intencionalidad clara de las acciones que se encuentran articuladas en los procesos desarrollados en el aula; es poco probable que se alcance el reto de una alfabetización científica y desde otro contexto una enseñanza basada en competencias científicas, como cita Aduriz (2012 p. 28) cita: "... lo que más interesaría en la educación científica es la capacidad del estudiantado para dar sentido a su realidad mediante ideas abstractas (racionalidad), que a su vez, tengan sentido para ellos (razonabilidad) izquierdo-Aymerich,(2004)", el desarrollo de competencias y el desarrollo de un pensamiento crítico, posibilitarán que se lleve a cabo este ejercicio.

Cuando se habla de competencias científicas es necesario retomar el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en los procesos de enseñanza; sí retomamos las planeaciones expuestas en este documento, se puede evidenciar que a pesar de que se mencionan actividades relacionadas con habilidades de pensamiento, no hay claridad de lo que se quiere lograr con la habilidad; tampoco se ve articulación entre ellas, por ejemplo (Planeación 1):

Semana 1- Actividad – Numeral 3:

“Observación, comparación y contraste, microorganismos y células animales y vegetales.

Semana 2- Actividad 2- Numeral 2:

Mapa conceptual. Clasificación según su forma y función.

En cada actividad se presenta la necesidad de hacer uso de las habilidades de pensamiento científico, pero no se logra evidenciar un seguimiento al avance de estas, se trabajan de manera independiente, convirtiéndose en actividades aisladas; la acción pedagógica en este caso está orientada hacia el desarrollo de la temática más que a su comprensión y al proceso de desarrollo de habilidades de pensamiento.

El trabajar las habilidades de pensamiento de manera intermitente es otro factor que no favorece el alcance significativo de las competencias científicas; es necesario desarrollar el proceso de manera organizada, planificada con una fundamentación teórica que sustente el avance en cada una de las habilidades que se pretendan desarrollar.

Retomando lo anterior se propone como ejemplo la siguiente situación; con los estudiantes, se han desarrollado procesos de observación directa en la huerta, en el microscopio, ejercicios de observación indirecta de diferentes escenarios; a pesar del valor significativo del ejercicio en el aula y que es claro que se empleó una habilidad científica en la actividad; en su ejecución, quedo limitada al desarrollo de una actividad que apuntaba a un indicador de logro y no a un proceso de pensamiento que requiere de exigencia, seguimiento y evaluación continua.

Retomando a Harlen (2013), y reflexionando sobre su tesis enfocada en Evaluación en Ciencias basada en indagación (ECBI) se puede afirmar que en el aula no se trata de llevar a que el estudiante repita un protocolo recogido de una metodología o elaborado por el maestro, sino que el estudiante plantee sus propias preguntas y diseñe –con la orientación del maestro– su propio procedimiento. Sólo de esta forma podrá “aprender a aprender”.

Darle la prioridad al estudiante para que tenga la libertad de que sea él quien con ayuda del profesor alimente y construya su estructura cognitiva, y logre ver las controversias entre sus conocimientos previos y los aprendidos mediante el análisis y reflexión con la realidad es una oportunidad para relegar las concepciones pedagógicas arraigadas a la práctica como son la transmisión y recepción de conocimientos, que sin lugar a dudas no logran en los estudiantes un aprendizaje suficientemente significativo y permanente.

Más allá del reconocimiento del lenguaje científico, se espera aportar al desarrollo de un pensamiento crítico que posibilite al individuo a procesar y evaluar información, es una tarea que se debe empezar a hacer evidente en las planeaciones, donde cada estrategia de enseñanza apunte al desarrollo de habilidades de pensamiento científico; en esta investigación se dará

prioridad al planteamiento y verificación de hipótesis como la oportunidad de estructurar un aprendizaje significativo desde el interés y preconcepciones de los estudiantes.

Otro aspecto relevante en este ciclo de reflexión es el proceso evaluativo; a pesar de que los indicadores de logro apuntan al desarrollo de habilidades de pensamiento y desarrollo de competencias científicas es necesario implementar un proceso que apunte a la evaluación formativa, la cual permite hacer una retroalimentación de los avances mientras se recogen las evidencias del proceso; este ejercicio hace parte de los objetivos y la práctica del aprendizaje basado en la indagación. Es importante reafirmar que la evaluación formativa no es algo que sucede de vez en cuando; sino que es parte integral del proceso de toma de decisiones que se hace evidente todo el tiempo en la enseñanza.

Dentro de los procesos evaluativos lo ideal sería lograr relacionar la evaluación sumativa con la evaluación formativa, ya que esto permite de alguna manera sistematizar los avances y hacer más evidentes las oportunidades de mejora. El aspecto evaluativo debe estar explícito en la planeación y debe permitir evidenciar el avance de los estudiantes en el desarrollo de la clase.

Es indispensable que el quehacer pedagógico de los docentes facilite y propicie la evidencia del “saber hacer” de cada estudiante con el conocimiento que ha adquirido en cada clase. Esto exige al docente un trabajo planificado, no sólo desde la transmisión.

En conclusión, los aspectos que deben replantearse son:

- Implementación de actividades que motiven a los estudiantes, orientadas hacia el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, haciendo mayor énfasis en el planteamiento y verificación de hipótesis.

- El proceso de indagación debe apuntar al planteamiento de preguntas propuestas por los estudiantes.
- Afianzar los procesos de Alfabetización científica en el aula.
- Hacer explícita la evaluación en la planeación.
- Buscar herramientas que permitan hacer visible la evaluación formativa.
- Hacer posible una ciencia más concreta en el proceso de enseñanza.

Desde la reflexión realizada en la práctica de enseñanza y los aspectos expuestos en este escrito; se puede decir que un maestro que se conforme con presentar los conocimientos enseñaría sólo en apariencia. Según Shulman, L. S. (1986) recopilado por Martínez, C y Valbuena, E (2013), para enseñar se requiere de: el Conocimiento del contenido, pedagógico, currículum, conocimiento de los alumnos y del aprendizaje, Conocimiento didáctico del Contenido, de filosofía Educativa, fines y objetivos; Dentro del Conocimiento Profesional resalta también la importancia de las concepciones que están relacionadas con las experiencias y los intereses de cada uno, por tanto; ser maestro implica múltiples exigencias que van más allá de la formación en un solo campo del conocimiento.

### **5.1.3 Gráfico de Síntesis CR1**



Ilustración 21 Ciclo de Reflexión 1

## 5.2 Ciclo de Reflexión 2 (CR2)

El segundo ciclo de reflexión involucra 4 Planeaciones, 4 diarios de campo, 4 transcripciones y 4 grabaciones, de las cuales surge el análisis de la práctica de enseñanza.

A continuación, se presenta un cuadro de análisis de cada uno de los momentos PIER y posteriormente se presenta la ilustración donde se sintetiza la información.

### 5.2.1 Cuadro de Análisis Ciclo de Reflexión 2 CR2

Tabla 8 Ciclo de Reflexión 2

Ciclo de reflexión 2			
Planeación	Implementación	Evaluación	Reflexión

<p><b>El hilo conductor de la clase analizada está orientado hacia la comprensión de los fenómenos de luz y sonido, a través de la experimentación de fenómenos y análisis de situaciones.</b></p> <p><b>Las actividades propuestas, además de aportar a la comprensión de los fenómenos, buscan identificar el nivel de desarrollo de algunas habilidades de pensamiento científico de los estudiantes (Observación, planteamiento de preguntas y planteamiento de hipótesis).</b></p> <p><b>Se busca que el desarrollo del conocimiento científico no se haga desde una postura epistemológica positivista; como estrategia se retoma la naturaleza del conocimiento con el fin de que el estudiante logre comprender que el conocimiento</b></p>	<p>Desarrollo de la rutina de pensamiento “Veo, Pienso y me pregunto”.</p> <p>Los estudiantes se relacionan con algunos experimentos relacionados con el tema y toman nota de lo que observan, realizan su interpretación, plantean sus preguntas y proponen sus hipótesis. Se hace el cierre de la actividad escuchando a los estudiantes frente a aquello que pudieron visualizar y comprender.</p> <p>En la sesión siguiente, se dan a conocer los aprendizajes sobre la luz y sus propiedades. Se retoma la historia para avanzar en el pensamiento y conocimiento de los fenómenos.</p> <p>Se implementa la rutina de pensamiento ¿Qué sé? ¿Qué quiero saber? ¿Qué aprendí? Alrededor del concepto de luz su historia y propiedades. Se observan tres videos cortos los cuales son retroalimentados.</p> <p>Para el tercer momento de este ciclo, se realiza la inducción a partir de la observación de una imagen y algunos videos cortos relacionados con la eco localización, donde se explica la presencia de las</p>	<p>Se pudo evidenciar una práctica pedagógica que aportó a la construcción del conocimiento desde el fortalecimiento de unas habilidades de pensamiento como la observación, interpretación, planteamiento de hipótesis.</p> <p>En este ejercicio, los estudiantes asumen más protagonismo que la maestra, ya que son quienes exploran, indagan, preguntan y deducen.</p> <p>La observación de los experimentos fue un gran acierto ya que llevo a los estudiantes a reflexionar frente a los fenómenos de desde lo tangible.</p> <p>El ejercicio de semaforización que se desarrolló a partir del análisis de la clase permitió determinar que el conocimiento Pedagógico general se presenta con mayor frecuencia que el disciplinar.</p> <p>Retomar la historia del concepto como punto de partida para abarcar los significados y las diferentes teorías que se han establecido a través del tiempo fue un acierto,</p>	<p>Es importante proponer menos actividades en una clase para poder focalizar la atención en los procesos de comprensión por parte de los estudiantes.</p> <p>El desarrollo de las rutinas de pensamiento ha sido una herramienta que ha permitido visualizar los aprendizajes de los estudiantes, pero además se ha convertido en un elemento clave para determinar el nivel de desarrollo de las habilidades de pensamiento.</p> <p>Se deben replantear algunos elementos de la planeación, es necesario revisar detalladamente las comprensiones, el hilo conductor, y</p>
---	--	---	---



<p><b>está en constante evolución.</b></p>	<p>propiedades del sonido y la importancia en los procesos biológicos de algunos seres vivos. El punto de partida es la naturaleza del conocimiento sobre Ecolocalización lo cual permitió una mejor comprensión de la evolución del conocimiento científico.</p> <p>Después, desarrollan la rutina de pensamiento Ver, Pensar, Preguntarse. En el espacio VER, los estudiantes observan la imagen y realizan la descripción de esta. PENSAR: los estudiantes reflexionan sobre la imagen y proponen sus ideas sobre la relación que tiene la imagen con las propiedades del sonido. De esta reflexión surgen diferentes PREGUNTAS las cuales se escriben en el formato para que posteriormente sean socializadas.</p>	<p>permitió mostrar el conocimiento como algo inacabado.</p> <p>De igual forma, el material audiovisual fue una oportunidad para que los estudiantes vean desde otra perspectiva los conceptos relacionados con luz, refracción y reflexión.</p> <p>Relacionar un concepto como la ecolocalización para desarrollar la temática correspondiente a sonido, fue un acierto; puesto que el comprender muchos de los comportamientos de las especies animales relacionadas con el sonido (ecolocalización) despertaron el interés, la motivación y fue más fácil para los niños y niñas comprender el fenómeno.</p> <p>Es necesario focalizar los procesos de evaluación para determinar a través de una rúbrica de evaluación.</p>	<p>los procesos de evaluación (Formal o informal) que no se está teniendo en cuenta durante el desarrollo de la clase.</p> <p>En los siguientes ciclos de reflexión se inicia el análisis del fortalecimiento de la habilidad de pensamiento científico: planteamiento y verificación de hipótesis.</p>
--	--	---	---

**5.2.2 Análisis Fundamentado Ciclo de Reflexión 2 (CR2)**

*“Investigar en la escuela significa aceptar un modelo didáctico alternativo basado en una concepción constructivista del aprendizaje de los alumnos, en una visión reflexiva e*

*investigadora del papel del profesor y en un proceso permanente de experimentación y desarrollo curricular”*

*Cañal y Porlán, (1986, 1987)*

Reflexionar sobre la práctica de enseñanza y cuestionar si realmente se está aportando a una formación de calidad en el área de ciencias naturales, es la oportunidad para evaluar diferentes elementos que hacen posible los procesos de enseñanza - aprendizaje desarrollados en el aula.

Los maestros tienen la convicción de que cuentan con los conocimientos necesarios para lograr enseñar de acuerdo con las exigencias del contexto; sin embargo, muchas de las acciones que se implementan en el aula van en sentido contrario a lo que realmente se quiere lograr; detenerse y analizar cada acción es la oportunidad de reconstruir el actuar como maestros.

La reflexión pedagógica ha permitido transformar los procesos de enseñanza; empezando por el acercamiento y reconocimiento del pensamiento del maestro, su formación y acciones; no es posible visibilizar los cambios; sí no hay una convicción, de que el aprendizaje está determinado por los procesos de enseñanza.

En este escrito se darán a conocer los hallazgos que surgen del segundo ciclo de reflexión, el cual se desarrolló con base en el análisis de tres encuentros, en cada uno se articularon aquellas oportunidades de mejora que surgieron del primer ciclo de reflexión, (Estrategias didácticas y metodológicas, habilidades de pensamiento científico - planteamiento de hipótesis y Evaluación.) Es importante resaltar, que los diarios de campo y grabaciones de las clases que se desarrollaron para este segundo momento fueron analizados desde la incidencia de los conocimientos que orientan la práctica de enseñanza de los maestros; su transformación es efectiva cuando hay un reconocimiento de los saberes que la movilizan.

Como punto de partida se hace una reflexión frente a los modelos de enseñanza, donde se evidencia que los procesos están orientados desde una enseñanza tradicional. Para darle giro a esta situación, se involucraron dinámicas diferentes de enseñanza como fueron: la experimentación, el análisis de videos, el trabajo con instrumentos como las rutinas de

pensamiento, explicación de fenómenos desde contextos reales, indagación, explicación de conceptos de manera verbal y desarrollo de trabajo en equipo; estrategias que aportaron de manera significativa en los procesos de aprendizaje de los niños y niñas; ya que lograron despertar su curiosidad, se motivaron por conocer, descubrir, preguntar, analizar y proponer.

Si bien es cierto, las actividades propuestas en este segundo ciclo abrieron la posibilidad para que los estudiantes asumieran un papel más participativo en la construcción de saberes, fue pertinente indagar sobre el impacto de los conocimientos profesionales del maestro en su acción pedagógica; por ejemplo, el maestro considera que la rutina de pensamiento es una buena estrategia de enseñanza, pero desconoce el marco teórico que sustenta esta teoría; lo cual debilita de manera significativa esta herramienta.

Este ejemplo es la oportunidad, para hablar sobre los conocimientos profesionales de un maestro, como lo menciona Marcelo (2002) “Una profesión necesita cambiar su cultura profesional, marcada por el aislamiento y las dificultades para aprender de otros y con otros; en la que está mal visto pedir ayuda o reconocer dificultades”. Un obstáculo muy común entre los profesores es que estamos convencidos de nuestras ideas y nos cuesta cambiarlas; cuando nos vemos expuestos a nuevas experiencias, las utilizamos para confirmar nuestras ideas previas, o simplemente las rechazamos. En este sentido, nuestra postura funciona como un filtro, nuestras percepciones son selectivas y, como consecuencia de ello nos defendemos de las sugerencias e interpretaciones alternativas.

Valbuena, E. (2007), retoma a diferentes autores quienes proponen que la labor del maestro debe estar direccionada por una serie de conocimientos que son determinantes en los procesos formativos de los estudiantes.

En este caso, se cita a Tardif (2004) y Shulman (1987), quienes consideran que los componentes del conocimiento profesional que orienta la práctica pedagógica de los profesores son: el conocimiento de los contenidos o conocimiento de contenido disciplinar, contenido pedagógico, Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC) y Conocimiento del contexto; además de estos; Shulman propone que el conocimiento del currículum, conocimiento de los

alumnos y del aprendizaje, la filosofía Educativa, fines y objetivos también son relevantes en estructura cognitiva del maestro.

Retomando la postura introspectiva sobre el desarrollo de la práctica de enseñanza con relación a los componentes del conocimiento profesional, se puede afirmar que cada conocimiento toma un valor significativo en el aula, independientemente que en algunos momentos sean más visibles unos que otros; sin embargo, es necesario hacer una lectura detallada de las acciones dentro del aula, que permitan determinar los aspectos por mejorar y conlleven a buscar estrategias que permitan fortalecer este conjunto de saberes que son determinantes para lograr unos buenos procesos de enseñanza.

Entre de estos conocimientos, está el conocimiento del contexto; retomando a Valbuena, E. (2007), se puede establecer su importancia dentro del Conocimiento Profesional, éste se convierte en una herramienta indispensable para el Conocimiento Didáctico del Contenido, ya que las preconcepciones de los estudiantes y su desarrollo cognitivo está estructurado por la relación con los diferentes contextos (sociedad, cultura, familia, escuela, etc.).

Un aspecto determinante que no se puede desligar de esta idea, es que dentro de los procesos de enseñanza debe haber un reconocimiento de las características de los estudiantes, sus motivaciones, intereses, desarrollo cognitivo, contexto socio-cultural; un maestro no puede limitarse a los saberes pedagógicos o disciplinarios, es necesario de un conocimiento psicopedagógico que permita reconocer otros aspectos del estudiante que son de gran importancia en los procesos de aprendizaje.

Aquí surge otro elemento importante que no se había tenido en cuenta, y es que dentro del grupo de estudiantes hay un grupo representativo (seis estudiantes) del grupo étnico de Afrocolombianidad, lo cual implica hacer un reconocimiento de esta cultura para lograr rescatar sus creencias, formas de vida, entre otros factores relevantes que de cierto modo pueden tener incidencia en sus posturas frente al mundo de la vida y el aprendizaje de las ciencias naturales.

En cuanto al conocimiento pedagógico general, de contenido y disciplinar, se puede afirmar que éste se encuentra de manera explícita en las prácticas de enseñanza. Según Valbuena, E. (2007), el conocimiento pedagógico general se focaliza en los principios

genéricos de organización y dirección en el salón de clases, el conocimiento de las teorías, los métodos de enseñanza, y otros elementos relacionados con la acción pedagógica.

Dentro de estos elementos se relaciona, la selección y secuenciación de contenidos, la planificación de actividades de aprendizaje, la formulación de objetivos y la evaluación de los aprendizajes, los cuales son indispensables en el aula; sin embargo, este pierde sentido si no hay un buen sustento en el Conocimiento Pedagógico de Contenido (CPC); retomando a Shulman (1987), “Es el conocimiento que va más allá del tema de la materia, per se, llega a la dimensión del conocimiento del tema de la materia de la enseñanza”; en este sentido, todo lo que haga el maestro para hacer comprensible su tema en particular es vital para generar un conocimiento pedagógico de contenido.

Lograr alcanzar este conocimiento implica tener unas bases muy sólidas en el Conocimiento Disciplinar, cada conocimiento requiere del otro para generar impacto; como propone Valbuena (2007): “se requiere de un conocimiento especializado y profesionalizado sobre la disciplina que le permita seleccionar y secuenciar los contenidos, y además transformarlos de acuerdo con las características de los alumnos.”*p.40* . Puede presentarse que el maestro tenga fortalezas en sus conocimientos pedagógicos, pero presenta debilidades en los conocimientos disciplinares; esta situación dificulta los procesos de enseñanza y afecta de manera significativa los procesos de aprendizaje.

Teniendo en cuenta lo anterior, en el primer encuentro del segundo ciclo de reflexión, donde la docente desarrolló la temática alrededor de los experimentos, el conocimiento pedagógico fue mas evidente que el disciplinar; si bien, la clase estaba orientada a un proceso de indagación, habría sido pertinente pensar como involucrar el componente disciplinar para que las interpretaciones de los niños y niñas estuvieran más orientadas hacia una concepción de ciencia.

En el segundo encuentro el conocimiento disciplinar fue apoyado por material audiovisual que permitio un mejor desarrollo; sin embargo, dentro de las afirmaciones de la maestra en su diálogo con su asesora, manifiesta: “para mí trabajar el campo de la física como tal, me parece súper complejo, entonces es algo que, si debo sentarme a leer, releer, buscar otro tipo de apoyos, porque si es un poquito tedioso, sin embargo, yo creo que las ayudas aportaron

para trabajar el tema de una manera más tranquila y más digerible para los niños.” Afirmación que muestra claramente que el conocimiento disciplinar con respecto a el campo de la física debe fortalecerse.

Así como la maestra describe su postura frente a la física, es muy común encontrar resistencia por parte de los estudiantes frente a los contenidos y el lenguaje que ésta disciplina acarrea; sin embargo, esta situación se debe a los procesos de enseñanza que se desarrollan en las aulas; las ciencias por su complejidad no pueden limitarse a la transmisión como estrategia didáctica, es necesario hacer la transformación del conocimiento disciplinar de tal manera que el contenido sea apto para crear comprensiones en los niños y niñas, Chevalard (1991) denomina este proceso como Transposición Didáctica.

Un elemento que se analiza en este ciclo de reflexión hace alusión a los *saberes*, y para analizarlo partimos del interrogante: ¿Qué tuvo en cuenta la maestra para lograr explicar los conceptos? Pues bien, se pudo observar que los conceptos no habían sufrido una transformación; fueron conceptos estructurados que adquirió la maestra durante su vida de formación, se seleccionaron previamente de acuerdo a unos criterios establecidos en los requerimientos nacionales (Estándares Básicos de Aprendizaje de Ciencias Naturales y los Derechos Básicos de Aprendizaje) e institucionales (Plan curricular del Área de Ciencias y Naturales y Educación Ambiental), pero en ningún momento se llevó a cabo la revisión del conocimiento erudito y su naturaleza; aspecto que tiene gran incidencia en la estructuración de los errores conceptuales que se transmiten de generación tras generación.

Es importante resaltar que el avance del saber sabio evoluciona más rápido que el saber a enseñar, y mayor aún con respecto al saber enseñado. De esta manera, según Chevallard, “el saber enseñado se vuelve viejo con relación a la sociedad; un aporte nuevo vuelve a estrechar la distancia con el saber sabio, aquel de los especialistas, y aleja de ese saber a los padres de familia de los alumnos. Aquí está el origen de los procesos de transposición didáctica” Y. Chevallard, (1985, p. 26).

Aterrizando esta afirmación a la práctica de enseñanza; en el segundo encuentro del presente ciclo de reflexión se trabajó “La luz” como eje temático, la maestra hace una

recopilación de la naturaleza de la luz para lograr una conceptualización de las propiedades de la luz; este ejercicio permitió mostrar a los estudiantes una ciencia cambiante.

Entre otros aspectos importantes se encontró; que después de indagar en el Componente Pedagógico de Contenido y el Conocimiento disciplinar y al correlacionarlo con las de enseñanza, surgen algunos cuestionamientos con relación en los procesos de comprensión de los niños y niñas; donde el aprendizaje es de carácter memorístico y no por procesos, lo cual desde este análisis no apunta a los fines del área.

Este cuestionamiento llevo a buscar otras estrategias que permitieran visibilizar el pensamiento de los estudiantes, determinar sus niveles de comprensión frente al contexto científico y el fortalecimiento de ciertas habilidades de pensamiento científico. Dentro de las estrategias, se implementaron algunas rutinas de pensamiento que aportaron de cierto modo a visibilizar las preconcepciones de los estudiantes y a categorizar los niveles de desarrollo de habilidades de pensamiento científico como la observación, indagación e hipótesis

Dicho ejercicio permitió evidenciar que las habilidades de pensamiento se están trabajando de manera independiente e intermitente, esta situación no aporta al alcance significativo de las competencias científicas; es necesario desarrollar el proceso de manera organizada, planificada con una fundamentación teórica que sustente el avance en cada una de las habilidades que se pretenden desarrollar.

Hasta el momento, se ha realizado una reflexión muy enriquecedora frente a cada una de las experiencias analizadas a través de este ciclo, se corrobora que el conocimiento pedagógico de contenido (CPC) juega un papel muy importante en la enseñanza, que además; no puede desligarse del conocimiento disciplinar; Veal y Makinster (1999), consideran que el CPC es la habilidad que permite al maestro traducir el contenido a un grupo diverso, relacionando el método, las estrategias y la evaluación determinados por las características de un contexto específico.

Veal y Makinster (1999) mencionan la evaluación como parte importante del CPC, pues bien, si tomamos la Planeación como un elemento fuerte de la práctica de enseñanza que muestra como cada acción desarrollada en el aula tiene una fundamentación clara que orienta

unos procesos de enseñanza y describe las comprensiones que deben alcanzar los estudiantes; es evidente que en este caso, hay un vacío significativo (al menos en los dos primeros momentos y en el ciclo de reflexión 1) y es la evaluación, que no está siendo tomada en cuenta como una herramienta importante en la formación de los estudiantes.

Según Harlen W (2013), lo ideal es que en los procesos de enseñanza exista una evaluación formativa; el propósito de ésta es dar a conocer a los estudiantes los avances en su proceso; al igual que las recomendaciones para seguir avanzando en su desarrollo de comprensión, hasta lograr el alcance de las competencias propuestas. El maestro debe saber cómo obtener y utilizar la evidencia sobre el progreso de los estudiantes y proporcionar ambientes de aprendizaje efectivos.

La evaluación formativa es una oportunidad para evaluar las estrategias didácticas que se han empleado en el proceso de enseñanza y determinar si es acorde a las necesidades de los estudiantes. En cualquier caso, la evaluación implica la comparación de una realidad observada o medida con un criterio previamente establecido; es claro que la función del maestro en este proceso es múltiple: planificar y aplicar la evaluación, valorar los resultados de acuerdo con unos criterios y tomar decisiones que favorezcan el aprendizaje significativo.



### 5.2.3 Gráfico de síntesis CR2



Ilustración 22 Gráfico de Síntesis CR2

#### 6.1.2.1 Subcategoría: Planeación

Tabla 9 Articulación Categoría 1 - Subcategoría 1

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICO	CATEGORÍA (C1)	SUBCATEGORÍA (SC 1)
<b>ANALIZAR COMO LA TRANSFORMACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA PROMUEVEN CAMBIOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y TRANSFORMAR LOS PROCESOS DE PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS EN ESTUDIANTE DE GRADO QUINTO.</b>	Generar cambios en la planeación que promuevan el desarrollo de la habilidad de pensamiento: Planteamiento de hipótesis.	Práctica de enseñanza	Planeación

Teniendo en cuenta los aportes de Sacristán (1999) se considera de gran importancia diseñar unas planeaciones que estén fundamentadas teóricamente y permitan pensar la práctica desde

unas realidades identificadas, que se constituyan de elementos estratégicos para los procesos de enseñanza misma y que permita visibilizar a través de unos procesos evaluativos el fortalecimiento de procesos de pensamiento de las ciencias naturales, al igual que las comprensiones que alcanza de su contexto desde una ciencia escolar.

Viendo las necesidades de la transformación de la práctica de enseñanza como proceso de investigación acción pedagógica, se fundamentan las planeaciones desde un Marco de Enseñanza para la Comprensión (EpC), partiendo de la postura de Wiske, M. S. (1999). quien considera que: “La Enseñanza para la Comprensión es una indagación constante, subjetiva y personal, no la puesta en práctica de un modelo pedagógico estandarizado” (p,47) por las características de su estructuración sirve de guía para el proceso investigativo que se adelanta, además es una oportunidad para proponer de manera consciente las metas que se pretenden alcanzar, ser más sistemáticos y coherentes con lo que se quiere lograr y como lograrlo.

Una característica importante de la EpC, es que además de encaminar al maestro a pensar en el desarrollo de comprensiones en diferentes dimensiones, de manera contextualizada y con la posibilidad de visibilizarlas a través de diferentes instrumentos y procesos de evaluación formativa, es un Marco de Enseñanza que puede involucrarse en entornos escolares caracterizados por diversos modelos de enseñanza; con relación a lo anterior; Wiske, M. S. (1999). ejemplifica la EpC en un ambiente escolar relativamente tradicional, donde los libros de texto y la enseñanza directa son la norma. Cito Wiske, M. S. (1999). P. 48:

“... la EpC puede ayudar a los docentes a rediseñar o complementar las tareas del libro de texto con el fin de estimular desempeños de comprensión. Las presentaciones

guiadas por el docente pueden apoyar la EpC si se centran en metas de comprensión y se alternan con oportunidades para que los alumnos pongan en práctica lo que han comprendido. Integrar la EpC no exige un reemplazo total de las formas tradicionales de enseñanza.”

Si bien, no reemplaza las formas tradicionales de enseñar, si permite analizar los procesos de enseñanza que se están llevando a cabo, si retomamos nuevamente a Wiske, M. S. (1999). quien declara que los docentes que han usado este marco de enseñanza han logrado estructurar una amplia investigación acerca de su práctica, permitiéndoles aprender más sobre su materia, sus alumnos y sus presupuestos acerca del aprendizaje, así como también los conduce a hacer profundos cambios en la manera en que planifican, conducen y evalúan su trabajo con los alumnos; llevando esto al contexto de la investigación, es lo que se de alguna manera se pretende lograr; transformar las prácticas de enseñanza para generar impacto a través del desarrollo de pensamiento científico en los estudiantes y aún más, profesionalizar la labor docente desde la investigación y la apropiación de un discurso enmarcado en la práctica pedagógica.

Es claro que este marco brinda unos elementos importantes para hacer procesos de investigación Acción Pedagógica. Por tanto, es importante pensar en que más allá de los elementos de la planeación es necesario tener claridad frente a que Modelos de Enseñanza posibilitarán una enseñanza de las ciencias orientada al fortalecimiento de habilidades de pensamiento. Aspecto que será de gran importancia en otra categoría de análisis.

Para continuar con el análisis de los resultados se retoma la ilustración 15, la cual indica los tres momentos: Valoración a través de rubricas, sistematización y fundamentación teórica.

### 5.3 Ciclo de Reflexión 3 CR3

El ciclo de reflexión 3 se desarrolló en un periodo de 2 trimestres, se analizaron 10 encuentros sustentados en grabaciones, transcripciones, trabajos de estudiantes, semaforización, diarios de campos. A continuación, se presenta el cuadro de caracterización CR3 y posteriormente la fundamentación y la ilustración de síntesis del ciclo.

#### 5.3.1 Tabla de caracterización Ciclo de reflexión 3 (CR3)

<b>Ciclo de reflexión 3</b>			
<b>Planeación</b>	<b>Implementación</b>	<b>Evaluación</b>	<b>Reflexión</b>
<p><b>Se parte del tema: importancia de una dieta saludable y calidad de los alimentos. se lleva a cabo una rutina de pensamiento: “Generar, clasificar, conectar y explicar”. Cada uno de los estudiantes participa.</b></p>	<p>Se relacionan ideas entre sí, donde se observan causas y consecuencias sobre hábitos de alimentación. Una vez realizada la conexión, los estudiantes llevan a cabo la explicación del tema con el fin de sintetizar los aprendizajes obtenidos</p>	<p>El ejercicio permitió la participación de todos los estudiantes, se presentó a oportunidad de conocer las preconcepciones de los estudiantes y hacer un proceso introductorio frente al eje temático: Sistemas del cuerpo humano.</p> <p>Fue pertinente hacer la reflexión sobre las causas y consecuencias de una mala alimentación. Se hace la relación de la temática con el contexto.</p>	<p>El ejercicio fue oportuno que aporta al desarrollo del DBA 3: Organización y funcionamiento del cuerpo humano. Donde el estudiante, relaciona el funcionamiento y cuidado del cuerpo con la práctica de hábitos como alimentación balanceada, ejercicio físico e higiene corporal.</p> <p>La habilidad de pensamiento</p>

			científico que se hace más evidente es la de clasificar. A pesar de que se hace un ejercicio grupal, el proceso permite al estudiante identificar algunos procesos de la clasificación como es, en este caso la conexión conceptual que lleva a cabo entre los conceptos.
<p><b>Se parte de los aprendizajes de la clase anterior, donde surge una lista de temáticas como: vitaminas, minerales, macronutrientes, carbohidratos, entre otros.</b></p> <p><b>A partir de esa revisión se hace énfasis en que dentro de las funciones vitales esta la nutrición. Para comprender la importancia de la clasificación de los alimentos de acuerdo con los nutrientes.</b></p>	<p>Se hace la diferenciación entre alimentos y nutrientes (Macronutrientes y Micronutrientes)</p> <p>Y se hace un listado donde se diferencian nutrientes y alimentos.</p> <p>Se retoma el concepto de cada uno de los macronutrientes para ampliar las comprensiones frente su importancia en los procesos de nutrición para más adelante poder hacer énfasis en la clasificación de los alimentos. (energéticos,</p>	<p>El ejercicio permitió hacer conexiones frente a los aprendizajes previos y el saber construido.</p> <p>Se logro visualizar los aprendizajes desde la socialización y retroalimentación.</p> <p>La dinámica de trabajo permitió integrar al grupo, centrar la atención en la participación y en la evaluación.</p>	<p>Se evidencia una secuencia en el desarrollo de la clase.</p> <p>Se involucran a todos los estudiantes en el desarrollo de la actividad.</p> <p>El ejercicio permite a los estudiantes comprender la importancia de la clasificación en los procesos de aprendizaje.</p> <p>Es necesario ampliar los conocimientos frente a la habilidad de</p>

<p><b>Se indaga en el grupo de estudiantes sobre sus intereses y aprendizajes previos sobre los nutrientes. Se da la oportunidad a los estudiantes de generar intereses sobre “Los nutrientes”, los estudiantes proponen (cantidad, importancia, tamaño), a partir de estos intereses se genera una pregunta que permita desarrollar la clase.</b></p> <p><b>Se trabaja con la rutina de pensamiento alrededor de la Clasificación de los alimentos.</b></p> <p><b>¿Qué sé? ¿Qué quiero aprender? ¿que aprendí?</b></p>	<p>constructores y reguladores)</p> <p>Después de la explicación los estudiantes reciben dos papelitos de colores donde escriben dos alimentos.</p> <p>Posteriormente, cada estudiante pasa al tablero y pega el papelito en el lugar correspondiente (energéticos, constructores y reguladores)</p> <p>Para hacer el cierre la profesora revisa la clasificación con ayuda de los estudiantes y despejas dudas.</p> <p>Se refuerza la clasificación como habilidad de pensamiento científico.</p>		<p>pensamiento Clasificación, que si bien, no es el objeto de estudio de esta investigación, es una oportunidad para estructurarla desde la fundamentación.</p>
<p><b>El propósito de la clase es reconocer la importancia de los hábitos saludables en el proceso de nutrición.</b></p>	<p>Para el desarrollo de la actividad del día, los estudiantes hacen la lectura de una tarea relacionada con algunas situaciones problemáticas. En este momento los estudiantes planean una pregunta de</p>	<p>La actividad se desarrolló en el tiempo establecido, fue interesante la manera en cómo se abarcó la temática y la habilidad de pensamiento: planteamiento y verificación de hipótesis; la maestra hace énfasis en la necesidad de hacer</p>	<p>El desarrollo de esta permitió dar un paso significativo en el planteamiento y verificación de hipótesis, si bien; desde el año pasado se venía reforzando</p>

	<p>interés y plantean su hipótesis.</p> <p>Una vez desarrollada la actividad, los estudiantes responden a la pregunta ¿Cómo plantear hipótesis?, se establece la importancia de analizar la pregunta para lograr establecer una hipótesis acorde a lo que se pretende alcanzar. Se tienen en cuenta: los elementos de la pregunta, la acción, los efectos y la causa; que serán los que den coherencia al planteamiento de la hipótesis</p> <p>Se hace una pausa activa para continuar.</p> <p>Posterior al ejercicio, los estudiantes observan dos videos relacionados con los sistemas del cuerpo humano, a partir de los cuales se desarrolla la actividad enfocada al planteamiento de preguntas.</p> <p>En este momento se focaliza la atención en la pregunta, haciendo énfasis en que esta debe tener</p>	<p>una correlación entre la hipótesis y la pregunta; con el fin de que haya coherencia entre lo que se pregunta y se responde.</p> <p>Los estudiantes participaron de manera activa.</p> <p>La clase giró entorno a las necesidades de los estudiantes y permitió cumplir con el DBA 3: Organización y funcionamiento del cuerpo humano y la acción: Relaciona el funcionamiento y cuidado del cuerpo con la práctica de hábitos como alimentación balanceada, ejercicio físico e higiene corporal</p>	<p>esta habilidad desde una fundamentación que aporte un planteamiento coherente, un hallazgo fundamental fue ver la necesidad de reforzar el planteamiento de pregunta, como una necesidad del proceso.</p> <p>Se ve explícita la habilidad de pensamiento científico: planteamiento de hipótesis, donde además de hacer el acompañamiento al planteamiento de este, se resalta la importancia de la pregunta como punto de partida para lograr una buena hipótesis. Antes de proponer la hipótesis es necesario a los estudiantes a proponer preguntas investigables.</p>
--	--	--	---

	<p>los elementos anteriores. A partir de esta información los estudiantes proponen la pregunta y proponen su hipótesis.</p>		
<p><b>La meta de comprensión está enfocada a que el estudiante comprenda la importancia del Carbono en los diferentes ecosistemas.</b></p>	<p>Se hace la explicación de los ciclos biogeoquímicos y puntualmente, el ciclo del carbono a través de un mapa conceptual.</p> <p>Finalizando la explicación, los estudiantes lleva a cabo el planteamiento de pregunta teniendo en cuenta una serie de especificaciones dadas por la maestra con el fin de orientar el ejercicio de indagación; por tanto, como habilidad de pensamiento se propone el planteamiento de preguntas investigables.</p> <p>Para cerrar el ejercicio, se implementa la rutina de preguntas estrella; con el fin de elegir las preguntas que podrán orientar el siguiente encuentro.</p>	<p>Brindarles a los estudiantes las herramientas para que empiecen a plantear preguntas investigables, es un paso muy significativo.</p> <p>La rutina de pensamiento es asertiva por que permitió focalizar la atención en algunas de las preguntas investigables.</p>	<p>Después de hacer la revisión de las hipótesis planteadas por los estudiantes se logra evidenciar que no hay una coherencia entre los contextos estudiados, debido a que las preguntas no alcanzan un nivel investigativo en el aula, en algunos casos están desarticuladas al tema o se limitan a datos.</p> <p>Si la intención es lograr afianzar en el proceso del planteamiento de hipótesis es necesario trabajar de manera conjunta el planteamiento de pregunta.</p> <p>Brindar espacios de reflexión</p>



			<p>frente al proceso de indagación involucrando pregunta, hipótesis y verificación</p> <p>Para dar paso al planteamiento de hipótesis se orienta a los estudiantes frente a como plantear preguntas investigables que le permitan llevar a cabo un proceso de indagación.</p>
<p><b>Se retoma la clase anterior, haciendo énfasis al ciclo del carbono. Se hace referencia al planteamiento de hipótesis con respecto a la pregunta investigable. Además, con este ejercicio se hace un acercamiento a la hipótesis alternativa y la hipótesis nula.</b></p>	<p>Los estudiantes proponen en grupos de trabajo una pregunta investigable relacionada con los ciclos biogeoquímicos, dan a conocer sus preguntas con el fin de aplicar la rutina de pensamiento: Preguntas estrellas, para poder determinar los intereses de los estudiantes y elegir aquellas que orientarán la indagación en el aula.</p> <p>Cada grupo da a conocer sus preguntas, se eligen las preguntas de acuerdo con los</p>	<p>Se involucra en la verificación de hipótesis el concepto de hipótesis nula e hipótesis alternativa, como oportunidad de ampliar el concepto de hipótesis y su importancia en la investigación en el aula.</p> <p>A pesar de que algunos estudiantes lograron relacionarse con los nuevos términos, para un buen grupo de estudiantes fue de gran complejidad y se vio reflejado en el desarrollo de la clase</p>	<p>Debe replantearse la posibilidad de afianzar en trabajar el tipo de hipótesis.</p> <p>Es necesario buscar una estrategia didáctica que permita abarcar los diferentes aspectos que se han avanzado en habilidades de pensamiento.</p>

	intereses de los estudiantes		
1.1. <b>Activación de saberes previos: Rutina de pensamiento Juego de la explicación.</b>	<p>Juego de la Explicación</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cada uno de los estudiantes reciben una imagen relacionada con un montaje de circuitos eléctricos. Se los invita a observar detalladamente y a realizar una descripción de las características del gráfico.</li> <li>2. Los estudiantes escriben cada una de las partes y comparten con su grupo de trabajo la información para ampliar sus observaciones.</li> <li>3. Cada estudiante explica cada una de las partes. Este es el espacio para generar explicaciones y compartir con su grupo de trabajo las apreciaciones y ampliar el constructo relacionado con el tópico.</li> <li>4. Cada estudiante ofrece razones por las cuales considera que sus explicaciones son verosímiles. Es</li> </ol>	<p>Se proyecta una estrategia didáctica que logre visualizar la construcción de aprendizajes desde la indagación, planteamiento y verificación de hipótesis.</p> <p>En este primer momento se logró hacer un acercamiento al concepto de circuitos eléctricos, además; es interesante reconocer que los saberes previos de los estudiantes, lo que conlleva a reestructurar la planeación que se había pensado inicialmente.</p> <p>El ejercicio permitió:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocer los conocimientos previos.</li> <li>- Identificar el nivel de comprensión sobre el tema.</li> <li>- Se evidencia la relación que hacen de los circuitos con el contexto en el que se desenvuelven.</li> </ul> <p>Le permitió al estudiante proponer sus preguntas investigables, planteamiento de hipótesis.</p> <p>Partiendo de que la estrategia didáctica está relacionada con el</p>	<p>Partiendo de que los estudiantes ya conocen el concepto de circuitos eléctricos, por lo que lo han trabajado en el área de tecnología, es necesario brindar el espacio para identificar sus inquietudes e intereses.</p> <p>Inicialmente se había pensado en trabajar circuitos eléctricos desde el diseño y experimentación, pero al identificar el modelo inicial de los niños, se confirma que ya han trabajado el tema desde el área de tecnología.</p>

	<p>necesario que cada explicación tenga un sustento. ¿Qué te hace decir eso?</p> <p>5. En este momento los estudiantes buscan otras alternativas diferentes a las propuestas inicialmente. Se busca mantener la atención del estudiante en las relaciones que se dan entre las características del objeto que han notado y porque estas características son como son, en lugar de llegar a la explicación rápidamente.</p> <p>6. los estudiantes comparten sus aprendizajes en grupos de trabajo, dialogan, llegan a acuerdos, sintetizan la información y presentan la rutina por grupos de trabajo.</p>	<p>modelo de Arribo, esta rutina de pensamiento permitió identificar el modelo inicial en el que se encuentran los estudiantes. Además, permitió llevar a los estudiantes a cuestionar su pensamiento, generando grandes aportes.</p>	
<p><b>Los estudiantes realizan la conceptualización de circuitos eléctricos a través de la observación de una maqueta.</b></p>	<p>Posterior al proceso de observación cada estudiante propone ¿Qué se sabe sobre los circuitos eléctricos? Y lo registran en su formato.</p>	<p>Teniendo en cuenta que los niños ya analizaron las partes del circuito desde una imagen, se prosigue a observar la maqueta que diseñaron desde el área de tecnología.</p>	<p>El ejercicio de indagar frente a las inquietudes de los estudiantes permitió identificar las necesidades e</p>

	<p>Del intercambio de ideas y exploración, los estudiantes realizan en grupo una cartelera donde muestran: ¿Qué sé? ¿Qué quiero saber? ¿Qué aprendí?</p>	<p>El ejercicio de observación está enfocado a que describan pero que a la vez pregunten sobre los aspectos que aún no comprenden. El ejercicio se lleva a cabo a través del desarrollo de un formato con la rutina de pensamiento ¿Qué se sobre los circuitos eléctricos? Y en grupo completan ¿Qué quiero saber? ¿Qué aprendí?</p> <p>La actividad fue asertiva y permitió que todos los estudiantes participen de las actividades propuestas.</p>	<p>intereses frente al tema.</p> <p>El trabajo en equipo es una oportunidad para que exista una interacción responsable entre los estudiantes, además es necesario que haya construcción colectiva</p>
<p><b>Los estudiantes complementan el formato de la rutina de pensamiento ¿Qué sé? que aprendí?, escriben sus aprendizajes y lo representan de manera escrita y a través de un mapa mental.</b></p>		<p>La actividad permitió que los estudiantes logran visibilizar la transformación de sus aprendizajes partiendo de un aprendizaje previo y el modelado.</p>	<p>La actividad fue asertiva Los insumos permiten fundamentar la transformación de los aprendizajes.</p>

### 5.3.2 Análisis Fundamentado Ciclo de Reflexión 3 (CR3)

El ciclo de Reflexión tres se enfocó en tres aspectos relevantes: los contextos, los modelos de enseñanza de las ciencias naturales y el planteamiento de hipótesis.

Como punto de partida se hablará de los contextos y la incidencia en el proceso de investigación, sí bien; dentro de los elementos de la planeación se tuvieron en cuenta los contextos, estos fueron tomando fuerza a través de cada uno de los ciclos, puesto que se convirtieron en una oportunidad para direccionar los procesos de enseñanza – aprendizaje de manera asertiva.

Para este ejercicio, se llevó a cabo el análisis de la planeación sobre ciclos biogeoquímicos, ejecución, video y semaforización para identificar de qué manera se hacían evidentes dichos contextos.

Retomando a Bermúdez G y De Longhi (2012), aseguran que el contexto lingüístico involucra el lenguaje de profesores y alumnos. Dentro del análisis de las clases, se puede evidenciar que el lenguaje de contenido se enfatiza en: ecosistema, ciclos biogeoquímicos, equilibrio ecosistémico.

Durante 20 minutos de análisis de las grabaciones, se observa que la maestra indaga sobre las preconcepciones de los estudiantes con relación al lenguaje de contenido, se evidencia que existe una relación del lenguaje científico con experiencias de contexto, por ejemplo: Estudiante 4 (E4) “*yo creo que se puede solucionar con la energía solar y con la energía eléctrica apagando las luces y no dejar luces prendidas*”. Sí bien no define el concepto, hay un contexto lingüístico fundamentado en experiencias.

Partiendo de este ejemplo, se puede afirmar que reconocer el contexto lingüístico de los estudiantes en un primer momento, puede generar cambios en la planeación y las proyecciones del maestro frente al desarrollo del tema, puesto que se identifican preconcepciones y errores

conceptuales, intereses puntuales sobre la temática y experiencias significativas por parte de los estudiantes.

Con respecto a la maestra, al contexto lingüístico de la maestra está focalizado hacia los procesos de pensamiento como el planteamiento de preguntas de investigación, planteamiento y verificación de hipótesis. Por ejemplo: Profesora: “la hipótesis depende de una pregunta, cierto, de nada nos sirve que podamos avanzar en una pregunta, perdón de nada nos sirve que podamos avanzar en una hipótesis si la pregunta no es clara...”

Generalmente, los docentes dirigen su discurso desde unos conocimientos disciplinares muy estructurados; en el ciclo de reflexión uno, el contexto lingüístico de la maestra era muy puntual frente a elementos conceptuales de la ciencia, en este tercer ciclo, el discurso está más enfocado a los procesos de pensamiento sin desligar lo disciplinar; este hallazgo muestra que existe una transformación de gran impacto en la práctica de enseñanza de la maestra.

Uno de los principales retos es lograr ser constante con el análisis de los diferentes contextos que inciden en los procesos de enseñanza, los cuales se movilizan de acuerdo con variables a las cuales se ven expuestos. Esta realidad es una respuesta al porque la pedagogía no es una ciencia acabada, al igual que los conocimientos de los agentes que hacen parte de la enseñanza y aprendizaje; estos se estructuran, reformulan y se adaptan a las exigencias de los estudiantes.

La complejidad del ejercicio docente se debe a las exigencias de unificar criterios frente a la multiplicidad de individuos pensantes con mundos y realidades aisladas. El desafío es lograr

una práctica de enseñanza dinámica que aporte al cumplimiento de los objetivos establecidos, dando respuesta a las necesidades de los sujetos que hacen parte del proceso.

Otro de los contextos propuestos por Bermúdez G. M. A: y De Longhi A, (2012) es el mental. Con el grupo de trabajo se llevó a cabo un proceso de indagación frente a los niveles de desarrollo de algunas habilidades de pensamiento (observación, planteamiento de preguntas, planteamiento de hipótesis) y características de los estilos de aprendizaje. El ejercicio se convirtió un insumo de información importante para la investigación.

Por otro lado, dentro de la clase analizada se evidencia que la profesora parte de unos conocimientos previos para poder hacer una transformación de esos aprendizajes, se hace énfasis en lograr avanzar en unos procesos de pensamiento como es el planteamiento de hipótesis, por ejemplo: Profesora: “la idea es que empecemos a profundizar en preguntas, ¿Cómo debemos preguntar para poder investigar? y de ahí empezamos o continuamos con la estructuración del planteamiento de hipótesis.”

Después, de haber avanzado en los procesos de planteamiento de hipótesis se ve la necesidad de que el estudiante estructure sus preguntas en un nivel de complejidad más elevado, por lo cual, se tiene en cuenta el nivel de indagación en el que se encuentran los estudiantes para fortalecer el proceso y posteriormente poder avanzar en el planteamiento de hipótesis.

Como conclusión con respecto a los contextos, se logró identificar su pertinencia en la toma de decisiones que se tomen dentro del aula, tanto en la gestión, como en la implementación de procesos de enseñanza.

Se da paso a ampliar un poco más lo relacionado con la habilidad de pensamiento:

#### Planteamiento de Hipótesis.

Desde un proceso descriptivo del trabajo realizado para reforzar esta habilidad, se inicia con diagnóstico sobre el planteamiento de hipótesis a partir de la observación de la huerta, donde los estudiantes proponen una pregunta relacionada con las percepciones obtenidas en este espacio y plantean una hipótesis. Con relación a la conceptualización de hipótesis, se hace un rastreo frente al imaginario de los estudiantes frente a ¿Qué es la hipótesis?, con el fin de determinar desde que postura se hacen los planteamientos, los resultados de este ejercicio en correlación a los resultados del diagnóstico son insumo importante para determinar los avances después del proceso pedagógico implementado para su mejoramiento.

Para el análisis de esta información, se tienen en cuenta unas subcategorías correspondientes a la Hipótesis como son los elementos conceptuales de la hipótesis propuestos por Cassiamani, S (2014) desde estos fundamentos es importante resaltar que el total de los estudiantes proponen sus hipótesis relacionadas con la Exploración del Mundo, dentro de la categorización corresponden a un nivel 1A, donde según el autor, plantear una hipótesis es un acto cognitivo, fuertemente concretado con otro que le precede. Por ejemplo:

**Tabla 10 Ejemplo de planteamiento de preguntas y planteamiento de hipótesis – Diagnóstico**

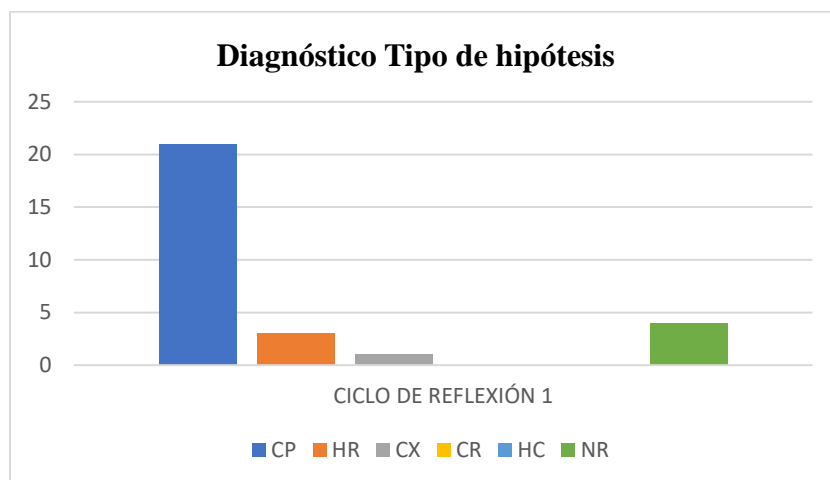
<b>PREGUNTA</b>	<b>HIPÓTESIS</b>
<b>¿CÓMO NACEN LOS POLLOS?</b>	La gallina se sienta sobre el huevo y los empolla

Para este caso es evidente que la hipótesis gira entorno a unas preconcepciones del estudiante frente a este proceso, de igual forma; el ejemplo permite identificar que teniendo en cuenta los



tipos de hipótesis planteados por de Laverde, B. I. C., & Melo, H. E. (2016). La hipótesis se enmarca en los Conocimiento Previos (CP) es decir, de acuerdo con los autores, es un planteamiento básico, los niños utilizan un juicio práctico, reconocen las demandas que se exigen, además de hacer conexiones y relación con los elementos previos.

Teniendo en cuenta esta tipología, el ejercicio diagnóstico permitió evidenciar que 21 estudiantes plantearon hipótesis relacionadas con sus Conocimientos Previos (CP), 3 estudiantes enfocaron sus postulados hacia generalidades de Hipótesis de Relación (HR), es decir; hipótesis básicas guiadas por objetivos que requieren de información, comprensión verbal, atención, relación significado y contexto. Del total de estudiantes, uno de ellos planteo una hipótesis de Conexión (CX), la cual está estructurada desde la creatividad, para este caso los estudiantes son capaces de introducir nuevos elementos en el problema, demuestran la capacidad para planear, comprender y hacer conexiones con un grado de mayor complejidad. Dentro de este ejercicio hay cuatro estudiantes que sus planteamientos no se relacionan con una hipótesis (NR). Como lo muestra el siguiente gráfico.



**Ilustración 23 Nivel de desarrollo de hipótesis - Diagnóstico**

Otro aspecto relevante dentro de esta reflexión es la incidencia de la pregunta en el planteamiento de hipótesis, para este caso; ésta se convierte en un soporte fundamental, ya que de alguna manera su estructura, complejidad y nivel de indagación, incide en el tipo de hipótesis y los elementos que la contengan.

En este sentido, y con relación a la investigación; se hace un análisis del nivel de pregunta en el que se encuentran los estudiantes y sus características, para este estudio se retoman niveles de indagación fundamentados en los planteamientos de Furman y García (2014) citados por Romero y Pulido (2015); donde se obtiene como resultado que el 85 % de los estudiantes se encuentran en nivel 2, es decir proponen preguntas de causa explicativa, tal como se muestra en el ejemplo de la tabla No. 10.

A partir de esto, se empiezan a estructurar unas planeaciones fundamentadas en algunos modelos de enseñanza que aportan una formación en la ciencia escolar, en este proceso se involucra la pregunta y el planteamiento de hipótesis como eje focal para lograr procesos comprensivos desde el desarrollo de estas habilidades. Entre estas se mencionan dos: Aprendizaje Basado en Problemas y Modelo y Modelización.

En cada uno de los encuentros, se trabajan los planteamientos de preguntas investigables, las cuales según Furman y García (2014), hacen referencia a preguntas que llevan a realizar una investigación, observación o medición, las cuales se caracterizan por ser preguntas como: ¿Cómo se puede saber? ¿Cómo lo saben? ¿Cómo se hace? ¿qué pasaría sí. Con relación a las estrategias empleadas para fortalecer esta habilidad, se emplearon algunas Rutinas de Pensamiento (Veo, Pienso y Pregunto, ¿qué sé? ¿qué quiero aprender? ¿Qué aprendí?, el juego de la explicación, preguntas estrella, entre otras) que permiten visibilizar el pensamiento de los

estudiantes, su evolución y además se convierten en una herramienta que se ajusta a cualquier modelo de enseñanza.

Dentro del trabajo que se realizó con los estudiantes se vio pertinente generar unos elementos que les permitiera hacer un proceso de planteamiento de preguntas de manera estructurada, para lo cual se orientó al estudiante a proponer preguntas que articularan aspectos identificables del contexto, como son: elemento, acción, causa y efecto. Llevar a cabo este proceso, permitió avanzar en la interrelación entre la pregunta y el planteamiento de hipótesis; teniendo como resultado una correlación, coherencia y mayor complejidad.

Estos hallazgos permiten reflexionar frente a la complejidad y estructuración que debe tener la formación hacia un Pensamiento Científico. Hacer un seguimiento al planteamiento de hipótesis como habilidad de pensamiento de las ciencias naturales, no desarticula otras habilidades que se encuentran inmersas en este proceso.

Con relación a lo anterior, se puede afirmar que, para el fortalecimiento de la hipótesis, era necesario 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 retomó a Park, M., & Seo, H.-A. (2015) citando a Corrigan (1998), quien propone que es vital 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).

Desde esta fundamentación, es claro que la formulación de hipótesis es considerada como una habilidad de Ciencias Integradas; ahí radica la pertinencia de involucrar otras habilidades en los procesos de enseñanza.

Por otro lado, una preocupación que surge en este ciclo de reflexión es la incidencia de la formación profesoral en los procesos de enseñanza, en este caso y más puntualmente es el manejo que el maestro lo da al conocimiento disciplinar. Dicho conocimiento se replica a niños y niñas sin un previo análisis que permita identificar y descartar los desgastes generados en los saberes; a su vez, las transformaciones equivocadas que han surgido entre el paso de maestro – alumno durante generaciones.

De la mano con esta reflexión, surge otro aspecto relevante en la práctica de enseñanza y es ¿cómo explicar? Chevallard (1998 P.4) parte de la siguiente afirmación:

“existe un objeto preexistente e independiente respecto de nuestras intenciones y dotado de una necesidad, de un determinismo propio; un objeto por lo tanto cognoscible, en el sentido en el que la actividad científica, en todas las áreas en que se ha desplegado hasta ahora, pretende conocer el mundo... al igual que hay un “espíritu” de las leyes, hay un “espíritu” de nuestro objeto, que nos corresponde explicar.

Por tanto, el ejercicio de enseñar está directamente relacionado con el conocimiento; sin embargo, no es el todo. Responder al cuestionamiento ¿cómo explicar? permite ahondar entre la distancia que existe entre el saber sabio que constituye cada ciencia y el saber enseñado que es el objetivo en el aula; si bien tienen una estrecha relación; existe una distancia que está

determinada por los procesos de transformación que se logren establecer y que permitan la acomodación de unos saberes fidedignos en el pensamiento de los estudiantes.

En este reconocimiento propuesto por Chevallard (1984), surge la transposición didáctica la cual requiere de la participación armoniosa del enseñante, alumno y saber, cada uno asumiendo los requisitos didácticos específicos que le corresponden.

En pleno siglo XXI, aún se cree que educar es una condición innata y que para enseñar se necesita saber; Feldman (2010 P. 17) en su propuesta sobre Didáctica General, retoma algunas posturas que resultan pertinentes resaltar, en este caso una en particular que afirma:

“Para algunas personas no hace falta que el profesor conozca didáctica. Se dan dos razones para ello. Una, es que las disciplinas poseen una estructura que las hace aptas para su transmisión. Se considera que una disciplina de conocimiento tiene una estructura conceptual, una organización lógica y unos procedimientos. La segunda razón que se esgrime es que, en realidad, el buen educador es intuitivo. Que no se hace, que se nace. Según esta idea, hay gente que posee un talento para educar.”

Sí bien es cierto; el saber sabio puede ser objeto de estudio en diferentes campos formativos, sin embargo; sí va a ser enseñado, debe ser comprendido desde la realidad del alumno y su propio contexto, requiere de una fragmentación que no cambie su esencia, pero simplifique su complejidad; debe alejarse del saber banalizado que constituyen los saberes previos de los alumnos, debe ser parcializado de tal modo que se logre identificar las piezas requeridas para llevar al aula y que cumplan con lo que la noosfera establezca; es decir, como lo describe

Comenio en su didáctica magna; *enseñar con solidez, no superficialmente ni con meras palabras, sino encauzando al discípulo en las verdaderas letras.* Comenio, (1657)

Por lo tanto, como lo propone Feldman (2010); enseñar requiere de múltiples tareas, implica entre otras cosas, aceptar una tarea intencional y específica de ordenamiento y regulación del ambiente y/o de la actividad con el fin de promover experiencias y aprendizajes, por lo cual resulta indispensable la estructuración de la planeación como instrumento pedagógico representativo en la práctica de enseñanza; en este proceso se ven involucrados tres actores ya mencionados anteriormente; el enseñante, el alumno y el saber.

Para sustentar esta idea, se cita un aparte que invita a la reflexión y al debate frente a la esencia de la transposición didáctica:

“Para que la enseñanza de un determinado elemento de saber sea meramente posible, ese elemento deberá haber sufrido ciertas deformaciones, que lo harán apto para ser enseñado... El saber-tal-como- es-enseñado, el saber enseñado, es necesariamente distinto del saber inicialmente designado como el que debe ser enseñado, el saber a enseñar.” Chevallard (1998, P. 5)

Con relación a lo anterior y el proceso investigativo adelantado, se lleva a cabo el replanteamiento de las planeaciones, en este ejercicio se resalta la necesidad de involucrar elementos que garanticen unas actividades intencionadas con fines pedagógicos explícitos, que aporten a las comprensiones de los estudiantes y que posibilite la reflexión pedagógica.

Una decisión importante con respecto al enunciado, fue la apropiación del marco de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) para la estructuración de las planeaciones, Según Wiske,

M. S. (1999.14), este marco es concebido como el sentido práctico para analizar, diseñar y poner en vigencia la práctica de enseñanza; además, es un proceso cíclico y reflexivo, en el cual los diferentes elementos entran en juego repetidamente en diversas secuencias; proceso que va de la mano con la Investigación Acción Pedagógica, donde lo que se pretende es mejorar los procesos de enseñanza desde la reflexión, replanteado posturas frente a lo que se debe saber y se necesita hacer.

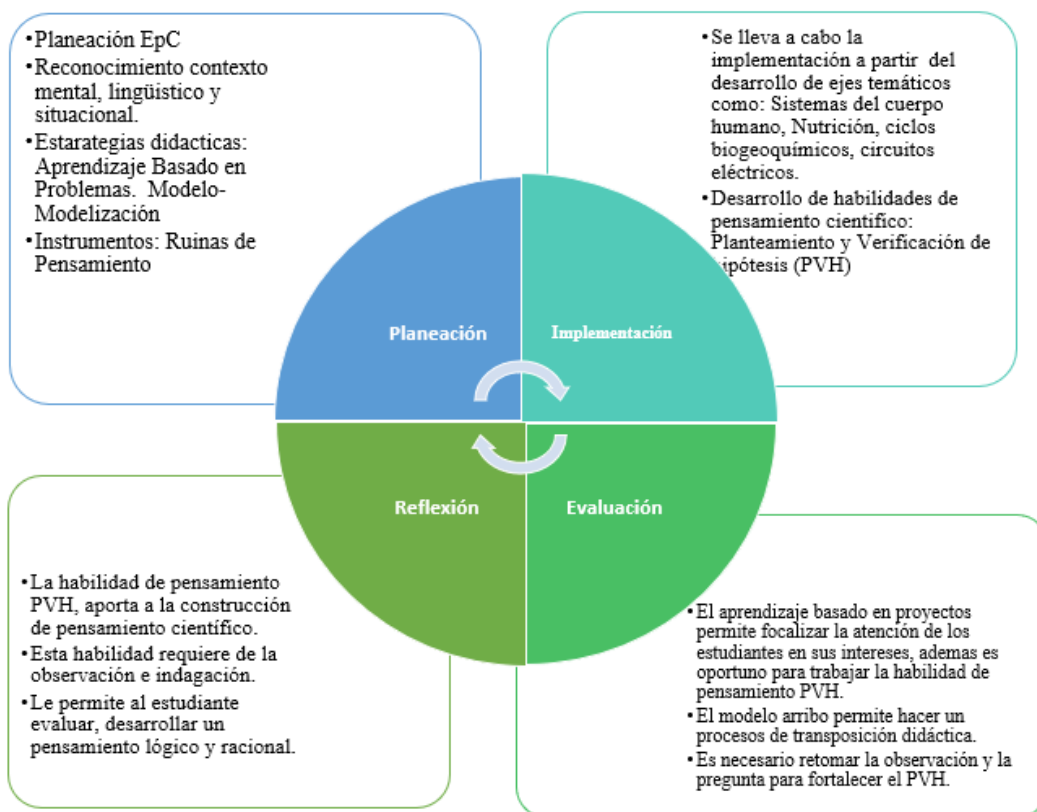
Con respecto a lo anterior, la reflexión adelantada frente al planteamiento y ejecución de las planeaciones en los primeros ciclos de reflexión; se evidenció que a pesar de estar organizados en el marco de la EpC, se visualiza en los desempeños de comprensión la persistencia en la transmisión y recepción, por lo tanto; más allá de los elementos que el marco puede establecer, es necesario que estos estén orientados por modelos de enseñanza que permitan alcanzar procesos de pensamiento y construcción de una ciencia escolar.

Esta reflexión, conllevó a la estructuración de nuevas planeaciones en las que había más protagonismo por parte del estudiante, donde se generaban espacios de indagación, predicción, diálogo, búsqueda y construcción de conocimiento desde la reflexión y la reconstrucción de pensamiento, se desarrollaron encuentros pedagógicos orientados desde el Modelo Aprendizaje Basado en Problemas y Modelo y Modelización; sin embargo, dentro de las acciones analizadas en los diarios de campo, transcripciones y grabaciones se evidencian características de otros modelos de enseñanza, lo que caracteriza una práctica holística.

Para hacer el cierre de este ciclo de reflexión se concluye que el papel de los modelos de enseñanza fue significativo en el proceso. Como se pudo ver, en el primer ciclo de reflexión se pudo evidenciar que las acciones del maestro estaban fundamentadas desde la transmisión

recepción, la planeación estaba focalizada al desarrollo de actividades las cuales no apuntaban al fortalecimiento de procesos, ni tampoco se enmarcaban en una estrategia de enseñanza determinada. Dicha situación, conlleva a reflexionar frente a las concepciones epistemológicas del maestro, las cuales se hacen evidentes en las prácticas de enseñanza. Identificar dicho pensamiento conlleva a un conflicto paradigmático que dio paso a una transformación importante en las prácticas de enseñanza, como fue involucrar nuevas posturas de enseñanza de manera contextualizada y estructurada desde unos fundamentos teóricos establecidos.

### 5.3.3 Gráfico de Síntesis CR3



**Ilustración 24 Gráfico de síntesis CR3**



## Capítulo VI

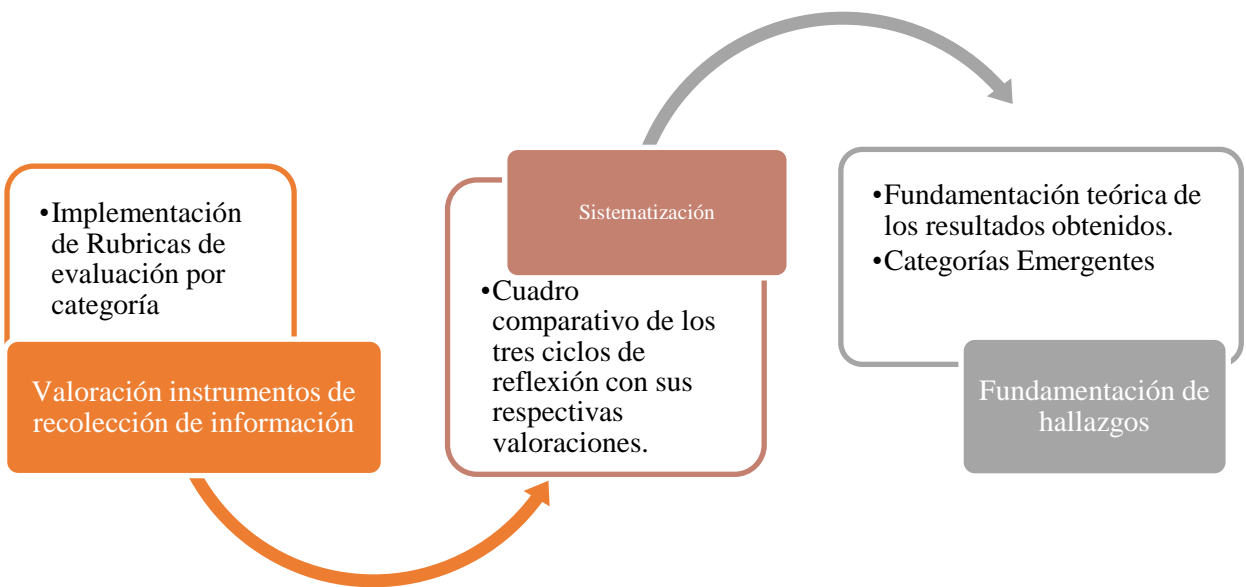
### 6. Resultados y análisis

#### 6.1 Análisis de resultados

En este capítulo se parte del diagnóstico general que conlleva al planteamiento de las categorías que orientan el proceso de investigación: Práctica de Enseñanza, Enseñanza de las Ciencias Naturales y La Hipótesis.

Para el análisis de las categorías se tuvieron en cuenta los siguientes momentos:

1. Valoración a través de rúbricas
2. Sistematización
3. Fundamentación de hallazgos.



**Ilustración 25 Proceso de Análisis de Resultados**

De este ejercicio se desprenden las subcategorías y categorías emergentes (Marco de la EpC, Rutinas de Pensamiento, la Pregunta) encontradas en el proceso de reflexión, las cuales tienen gran incidencia en la investigación.

En cada uno de los momentos se darán a conocer las técnicas para la organización y los instrumentos diseñados para realizar el respectivo análisis de la información recolectada.

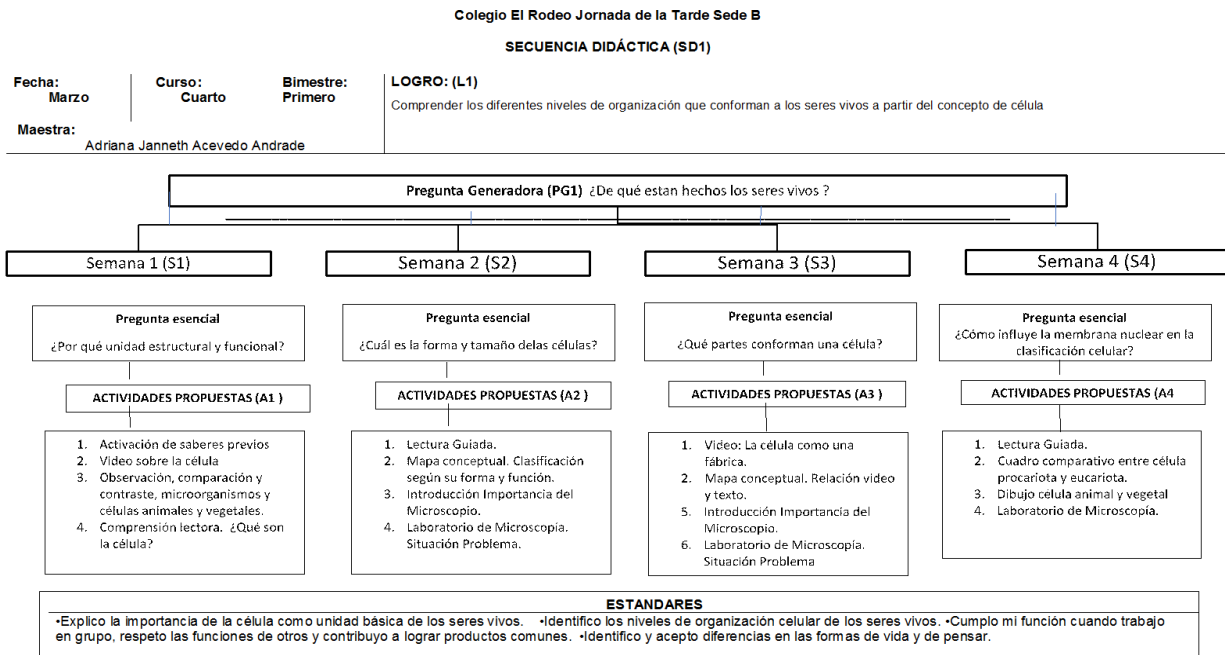
### 6.1.1. Diagnóstico

Partiendo de la necesidad de analizar como la transformación de las prácticas de enseñanza promueven cambios en la enseñanza de las ciencias naturales y transforman el proceso del planteamiento de hipótesis en estudiante de grado quinto; se consideró importante llevar a cabo el análisis de algunos instrumentos que orientaban en su momento la acción pedagógica, como son: La planeación, los registros de notas y las pruebas evaluativas.

A continuación, se dan a conocer los instrumentos que orientaban los procesos de enseñanza de la maestra de ciencias, los cuales serán analizados más adelante. Para una mejor apreciación del instrumento correspondiente a la planeación se propone la relación de las siguientes conversiones.

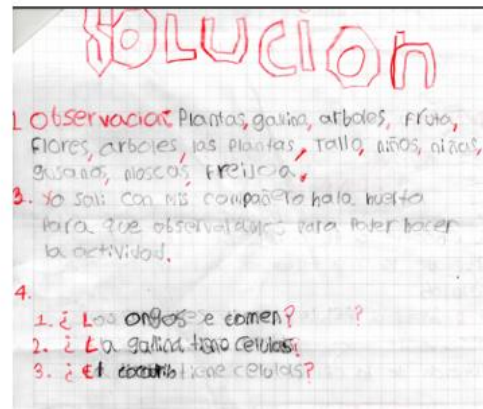
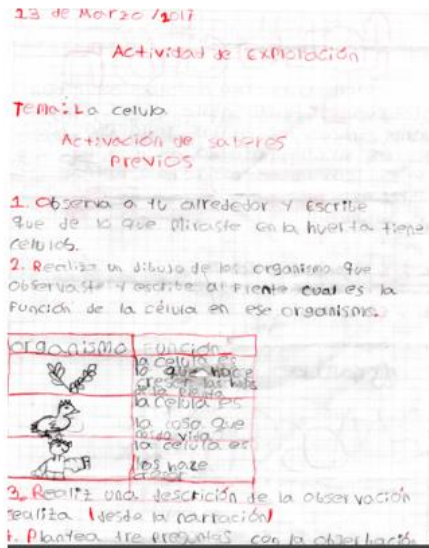
**Tabla 11 Convenciones planeación inicial**

CATEGORÍAS	CONVENCIONES
SECUENCIA DIDÁCTICA	SD
PREGUNTA GENERADORA	PG
SEMANA	S
ACTIVIDAD PROPUESTA	A #
PLANILLA	P



### Ilustración 26 Planeación Inicial- Diagnóstico

Teniendo en cuenta la planeación se retoma una prueba evaluativa para determinar los criterios de evaluación y el impacto de este en el seguimiento al desarrollo de competencias científicas.



**Ilustración 27 Trabajo de estudiante- Habilidades de Pensamiento Científico**

Otro de los instrumentos analizados fue la planilla de notas implementada por la maestra para hacer el seguimiento a los procesos evaluativos.

NOMBRE	Evaluación Inicial						Evaluación Final				Definitiva	
	Resumen de Célula	Mapa conceptual	Quiz	Proyecto	Cuaderno	Laboratorio	70%	Actitudinal	20%	Autoevaluación		10%
1 AGUADO JIMENEZ JHOSIV DAMIAN	3,8	4	3	3	3	5	2,54	3,8	0,76	4	0,4	3,703
2 ANGULO MENESES AURA CAROLINA	3,5	1	3,5	3,8	5	5	2,35	4	0,8	4	0,4	3,552
3 ARDILA GIRALDO EVELYN BRIGITE	4,5	4,8	3,5	4	5	5	3,05	4	0,8	4	0,4	4,252
4 ARROYO MOSQUERA YHOYMAR ANDRES	4	3,5	5	4	4	5	2,58	3,8	0,76	4	0,4	3,75
5 BOBIGA OLAYA JOHAN ANDRES	5	4	4	4	5	5	3,08	4,5	0,9	4	0,4	4,38
6 CABRERA SANCHEZ ANGELO NICOLAS	5	3	2,5	3,5	4	5	2,52	3,8	0,76	4	0,4	3,68
7 CALDERON CABUYA DAVID SANTIAGO	4	4	3	3,5	5	5	2,73	4,5	0,9	4	0,4	4,03
8 CASERES MURILLO CAREN YULIANI	5	2	3,2	3,8	4	5	2,52	3,8	0,76	4	0,4	3,68
9 CASTILLO ALARCON JONATHAN EDUARDO	4,5	2,5	3,6	5	4	5	2,74	3	0,6	4	0,4	3,744
10 CASTRO MONTERO DAMIAN SANTIAGO	3	2,5	2,5	2	4	5	1,96	4	0,8	4	0,4	3,16
11 DIAZ CONTRERAS FERDY SAMANTA	5	4	3,5	4	5	5	3,01	4,5	0,9	4	0,4	4,31
12 GUERRERO CONTRERAS DANNIA SOFIA	2,5	4	3	4	5	5	2,58	4	0,8	4	0,4	3,78
13 JARAMILLO POSSO ADARA	1,5	1,5	1,5	3	4	5	1,61	3	0,6	4	0,4	2,61
14 JIMENEZ AVILA KAREN SOFIA	4,5	2,5	1	2	4	5	1,96	3,5	0,7	4	0,4	3,06
15 LEON SEGURA YULIETH SOFIA	5	3,5	3,5	3,8	4	5	2,77	3,8	0,76	4	0,4	3,932
16 LIZARAZO MATEUS DAVID LEONARDO	4	2	3	3	4	5	2,24	3,8	0,76	4	0,4	3,4
17 MARINEZ DIAZ NICOLE DANIELA	4	2	2,8	3	4	5	2,21	3,8	0,76	4	0,4	3,372

**Ilustración 28 Planilla de Evaluación inicial. Diagnóstico**

Una vez analizados los instrumentos anteriormente descritos, se prosigue a identificar como se ven inmersas las competencias científicas en estos instrumentos.

**Tabla 12 Correlación instrumentos con implementación y desarrollo de las competencias científicas**

<b>COMPETENCIAS CIENTÍFICAS</b>	<b>PLANEACIÓN</b>	<b>REGISTRO Y SEGUIMIENTO (PLANILLAS)</b>	<b>PRUEBAS DE CONOCIMIENTO</b>
<b>USO COMPRENSIVO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO</b>	<b>Lectura autorregulada</b> (SD1: A1- A2-, A4) Saberes previos- Video la célula la naturaleza?	<b>Lectura autorregulada</b> M1 p25 M1 p 27  <b>Laboratorios</b>	<b>Talleres del Módulo</b> Estructura Celular (crucigrama, sopa de letras, relación gráfico concepto) M1 p 32- 34
<b>CAPACIDAD PARA COMPRENDER Y USAR CONCEPTOS, TEORÍAS Y MODELOS EN LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS</b>	<b>La resolución de problemas</b> (SD1: A2 #4- A3 #6) El Microscopio	SD1 A2 # 4 - A3#4	
<b>EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS</b>	<b>La resolución de problemas</b> (SD1: A2 #4- A3 #6)	<b>Taller Clasificación de los seres vivos</b> (Observa y responde, relación, análisis de gráfica y situación) M1 p 62 -63	
<b>LA EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS ESTÁ RELACIONADA CON LA CAPACIDAD PARA CONSTRUIR EXPLICACIONES Y COMPRENDER ARGUMENTOS Y MODELOS QUE DE RAZÓN A LOS FENÓMENOS.</b>			
<b>INDAGACIÓN</b>	<b>Activación de saberes Previos. ¿Qué es la Célula?</b> (SD1 – A1)	<b>Mapa Conceptual: Clasificación de la Célula según su forma – función</b> (SD1 A2 #2)	
<b>ES CONSIDERADA COMO LA CAPACIDAD PARA</b>	<b>La resolución de problemas</b>		

**PLANTEAR  
PREGUNTAS Y  
PROCEDIMIENTOS  
ADECUADOS PARA  
BUSCAR,  
SELECCIONAR,  
ORGANIZAR E  
INTERPRETAR  
INFORMACIÓN  
RELEVANTE PARA  
DA RESPUESTAS A  
ESTAS PREGUNTAS**

(SD1: A2 #4- A3 #6) ¿Las células unicelulares son iguales a la de los animales?

**Observación, clasificación, planteamiento de hipótesis e inferencia.** (SD1: A1 #3,)

**Cuadro Comparativo  
Célula Procariota-  
Eucariota**  
(SD1 A4 #2)

Sí se retoma la tabla No. 11 donde se encuentran relacionados los instrumentos con las competencias científicas, se puede evidenciar a simple vista que hay presencia de ciertas actividades que aportan al desarrollo de habilidades de pensamiento científico. Sin embargo, haciendo un análisis más detallado se puede evidenciar que a pesar de que la planeación se propone como una secuencia didáctica, esta se encuentra alejada de su fundamentación teórica.

Díaz, Barriga (2013) propone que: “Las secuencias constituyen una organización de las actividades de aprendizaje que se realizarán con los alumnos y para los alumnos con la finalidad de crear situaciones que les permitan desarrollar un aprendizaje significativo” (p.1), para el caso de la planeación propuesta, se percibe una descripción de varias actividades que requieren de diferentes procesos de pensamiento científico, pero que al estar desarticuladas unas con otras no aportan al desarrollo de un aprendizaje significativo.

Es muy importante tener en cuenta que la secuencia didáctica requiere que exista un orden interno entre las actividades, que permitan identificar en los estudiantes unos saberes previos que se relacionen con situaciones o contextos reales que involucre una información que le sea útil para construir comprensión. Otra característica de la secuencia didáctica es la necesidad de

que la actividad vaya de la mano del proceso evaluativo, aspecto que no se percibe en este instrumento.

Este diagnóstico conlleva a cuestionar: ¿Cómo enseño Ciencias Naturales? ¿Qué enseño en ciencias Naturales? ¿Para qué enseño ciencias naturales? ¿Qué pasaría si se reestructura la enseñanza de las ciencias?, lo que da paso al planteamiento de un plan de objetivos y unas categorías.

### **6.1.2 Categoría: Práctica de enseñanza**

El diagnóstico permite identificar como categoría relevante: La práctica de enseñanza, la cual desde su complejidad encierra algunos elementos que hacen posible la labor del maestro.

Sacristán (1990), muestra una realidad que fue evidente en el aula cuando se inicia el proceso de reflexión frente a la práctica de enseñanza y es que:

“el profesor no actúa siguiendo modelos formales o científicos, ni elabora estrategias de intervención precisas e inequívocas según modelos de enseñanza o de aprendizaje, ni decide su práctica a partir de filosofías o declaraciones de objetivos, sino que responde personalmente, en la medida de sus posibilidades, con distinto grado de compromiso ético profesional, a las exigencias de su puesto de trabajo con un grupo de alumnos en unas condiciones determinadas. (p312)

Pueden ser muchos los aportes que el maestro pueda dar a sus estudiantes desde su experiencia, su compromiso y creatividad en el aula; sin embargo, es necesario retomar las ideas y teorías científicas, para lograr hacer conscientes las intencionalidades que se tienen con la acción y de alguna manera direccionar la práctica docente, siendo racionales a la hora de tomar decisiones,

las cuales deben responder a unas necesidades enmarcadas en unos contextos, Sacristán (1990) retoma a E Eraul Rault, (1990) quien sostiene que: “ los profesores siempre olvidan el contexto en el que ocurren los aprendizaje, diseñando la enseñanza en abstracto o en función únicamente de la estructura de los contenidos o de los objetivos (310).

Dentro de los ejemplos que propone Sacristán (1990, p. 310), se menciona la teoría cognitiva de Gagné, donde la enseñanza apunta a la concatenación de pasos de aprendizaje para alcanzar pasos complejos, desde la teoría de Ausubel se resalta la teoría de instrucción elaborada, tareas concretas para los alumnos. De esta reflexión surge entonces la primera subcategoría que es la planeación.

#### **6.1.2.1.1 Valoración de la Planeación**

La rúbrica que se presenta a continuación encierra los fundamentos teóricos correspondientes a la Enseñanza para la Comprensión, partiendo de que fue la que orientó la estructuración de la planeación. Para su diseño se retomó a Wiske, M. S. (1999). Enseñanza Para La Comprensión, La. Paidc"s.

**Tabla 13 Rubrica de Evaluación - Planeación EpC – Elaboración Propia**

Criterio	Superior 5,0- 4,5	Alto 4,0 - 4,4	Medio 3,5	Bajo 2,5 - 3,4
Estudio de Contexto	Se evidencia una descripción clara y rigurosa de los diferentes contextos (Situacional, lingüístico, mental) y hay articulación con la planeación, lo cual influye en la formación del estudiante y demás factores que inciden en la toma de decisiones del maestro frente al desarrollo de aprendizajes en el aula.	Se describen algunos de los contextos (Situacional, lingüístico, mental) que inciden en la toma de decisiones del maestro frente al desarrollo de aprendizajes en el aula.	Se mencionan algunos de los contextos (Situacional, lingüístico, mental); pero no se evidencia su incidencia en la toma de decisiones del maestro frente al desarrollo de aprendizajes en el aula.	La planeación no permite evidenciar los contextos (Situacional, lingüístico, mental) que se correlacionan con los procesos de enseñanza e incidencia en el aprendizaje.



<b>Elementos de la planeación</b>	Los elementos de la planeación permiten visualizar una estructura coherente frente las metas establecidas, donde se tienen en cuenta diferentes elementos que permiten la estructuración de los procesos de enseñanza, el fortalecimiento de las comprensiones y la reflexión desde la evaluación.	Los elementos de la planeación permiten visualizar procesos de enseñanza bien estructurados orientados hacia el desarrollo de procesos de pensamiento, que se hacen evidentes en el plan de estudios.	Los elementos están orientados a la organización del aula y desarrollo de actividades de plan de estudios. No se evidencia un seguimiento al desarrollo de procesos de pensamiento.	Los elementos de la planeación están limitadas a algunos elementos muestran acciones de aula sin articulación a procesos claros de enseñanza y aprendizaje.
<b>Relación entre la disciplina y el contexto (Tópicos generativos)</b>	La planeación permite identificar los conceptos, ideas o eventos centrales sobre los que se desarrollarán las comprensiones; además, responden a aquello que se considera es más importante que sus estudiantes aprendan y comprendan, para que pueda llevarlos a tomar decisiones en sus vidas, y a pensar y actuar en forma flexible promoviendo la creatividad y la competencia.	Se proponen unas secuencias conceptuales focalizadas al desarrollo de criterios claros establecidos en un contexto específico, la propuesta permite visualizar elementos de creatividad que involucran a los estudiantes.	El desarrollo de la práctica de enseñanza está enmarcado en el desarrollo conceptual de la disciplina propuesta en el plan de estudios y lineamientos estandarizados por el MEN.	Los ejes temáticos desarrollados se focalizan al concepto. La propuesta pedagógica no permite evidenciar una relación clara entre la disciplina y los contextos involucrados.
<b>Hilo Conductor (Secuencia y coherencia)</b>	La planeación esta orientada por grandes preguntas que guían el aprendizaje disciplinar a largo plazo. Se identifica la pertinencia de las actividades propuestas por el maestro con respecto a un fin específico.	La planeación da a conocer los alcances que se esperan lograr con el desarrollo de la práctica de enseñanza. Sin embargo, falta mayor articulación de las actividades propuestas con la proyección planteada.	Las actividades propuestas son consecuentes con el tema a desarrollar; sin embargo, no hay una proyección clara frente a lo que se pretende lograr a corto o largo plazo.	No se especifican unos indicadores claros frente a lo que se pretende lograr con el desarrollo de la actividad. Las acciones propuestas se perciben como actividades aisladas que no apuntan a un fin específico.

<b>Metas de comprensión</b>	<b>Conceptual</b>	La planeación describe la calidad y el nivel de alcance de los aprendizajes conceptuales de acuerdo con la organización del sistema de conocimiento de una persona. Además, brinda herramientas para evaluar la fluidez de las personas para identificar los elementos del conocimiento: estructurando, agrupando y categorizando el conocimiento.	La planeación muestra con claridad los alcances de los conocimientos disciplinares por parte de los estudiantes. Se brindan espacios donde es evidente la estructuración, agrupación y categorización del conocimiento alcanzado por los estudiantes.	Las metas conceptuales propuestas por el maestro dan a conocer los conceptos que se pretenden desarrollar a través de un enlistado de actividades. No hay seguimiento al impacto de la acción.	No se evidencian unas metas conceptuales claras de acuerdo a la disciplina o desarrollo cognitivo de los estudiantes.
	<b>Procedimental</b>	Se brindan elementos que permiten fortalecer y determinar la capacidad que tienen los estudiantes de construir y validar su conocimiento con respecto a los procedimientos y estándares disciplinarios	Algunas de las actividades propuestas por el maestro, están orientadas al desarrollo procedimental de los aprendizajes con el fin de fortalecer los procesos de apropiación del conocimiento.	Dentro de las actividades propuestas en la planeación se enlistan algunas acciones experimentales donde se aplica lo aprendido; sin embargo, no hay claridad frente a la intención de la actividad en el proceso.	Dentro de la planeación no se evidencian espacios que permitan identificar la capacidad que tienen los estudiantes de construir y validar su conocimiento con respecto a los procedimientos y estándares disciplinarios.
	<b>Actitudinal</b>	Entre las proyecciones establecidas se proponen actividades que permiten describir y valorar el nivel de reflexión y las conexiones personales del individuo con el conocimiento, además, permiten evaluar las habilidades de los estudiantes para identificar puntos esenciales del conocimiento, no sólo para sí mismo sino dentro del contexto de otro conocimiento disciplinario.	Las actividades propuestas permiten describir y valorar el nivel de reflexión y las conexiones personales del individuo con el conocimiento. Se reconocen las posturas personales del estudiante con respecto al conocimiento disciplinar y el contexto.	Las actividades están enfocadas hacia la reflexión del conocimiento disciplinar sin tener en cuenta las conexiones y/o reflexiones personales del individuo con el conocimiento.	En la planeación no se evidencian actividades que permitan describir y valorar el nivel de reflexión personal de los estudiantes con respecto al conocimiento con el contexto.

	<b>Comunicación</b>	Las metas propuestas en la planeación describen y valoran la variedad de formas de comunicación que emplea el estudiante cuando expresa su conocimiento. También evalúa la sensibilidad de las personas para cambiar la forma de comunicación, teniendo en cuenta el contexto y la audiencia.	Las actividades están orientadas a valorar los diferentes mecanismos de comunicación implementados por el estudiante para comunicar sus aprendizajes.	Sí bien las actividades permiten la comunicación de los estudiantes, no hay una orientación clara frente a los criterios que se pretenden evaluar en el proceso.	Las actividades desarrolladas en el aula limitan la participación comunicativa de los estudiantes, por lo cual, no hay evidencia de un seguimiento a las habilidades comunicativas de los estudiantes.
<b>Desempeños de comprensión (Actividades propuestas en el Aula)</b>		Las acciones desarrolladas en el aula son acordes a las metas de comprensión y aportan a la comprensión de un tópico generativo. Además, el maestro logra hacer una relación sobre el proceso.	Las acciones desarrolladas están articuladas a las metas propuestas. Es importante hacer evidente la pertinencia de las actividades con respecto a la proyección global de la planeación.	Las actividades permiten el desarrollo del contenido, pero no hay una clara articulación con las metas propuestas.	Las actividades no promueven el alcance de las metas propuestas, no hay articulación de procesos.
<b>Valoración Continua</b>		La planeación permite evidenciar procesos de evaluación formativa (formal e informal) que brinda al estudiante reflexionar frente a sus avances y oportunidades de mejora.	Los procesos evaluativos formales son evidentes en la planeación y le permiten al estudiante hacer un acercamiento a su proceso de aprendizaje.	Los procesos evaluativos son sumativos y se focalizan en la necesidad de determinar el alcance de las metas propuestas.	La planeación no permite visibilizar los procesos evaluativos articulados con las metas propuestas.
<b>Habilidades de Pensamiento Científico: planteamiento de hipótesis</b>		Las actividades propuestas en el aula aportan al fortalecimiento de las habilidades de pensamiento científico, además permiten evidenciar un seguimiento al proceso.	Algunas de las actividades se desarrollan en torno al alcance de algunas habilidades de pensamiento científico.	Se proponen diversas actividades que requieren del uso de habilidades de pensamiento; sin embargo, la secuencialidad de estas no evidencia un proceso estructurado que permita evidenciar el seguimiento al desarrollo de las habilidades de pensamiento.	Las actividades no aportan al fortalecimiento de habilidades de pensamiento científico de manera intencionada.

### 6.1.2.1.2 Sistematización Planeación

A continuación, se presentan los resultados de la evaluación de cada uno de los elementos de las planeaciones desarrolladas en los tres ciclos de reflexión. A través de este proceso, se logra

evidenciar la transformación de dicho instrumento a través del análisis de cada uno de los ciclos.

La tabla 14, que se presenta a continuación se encuentra estructurada de la siguiente manera:

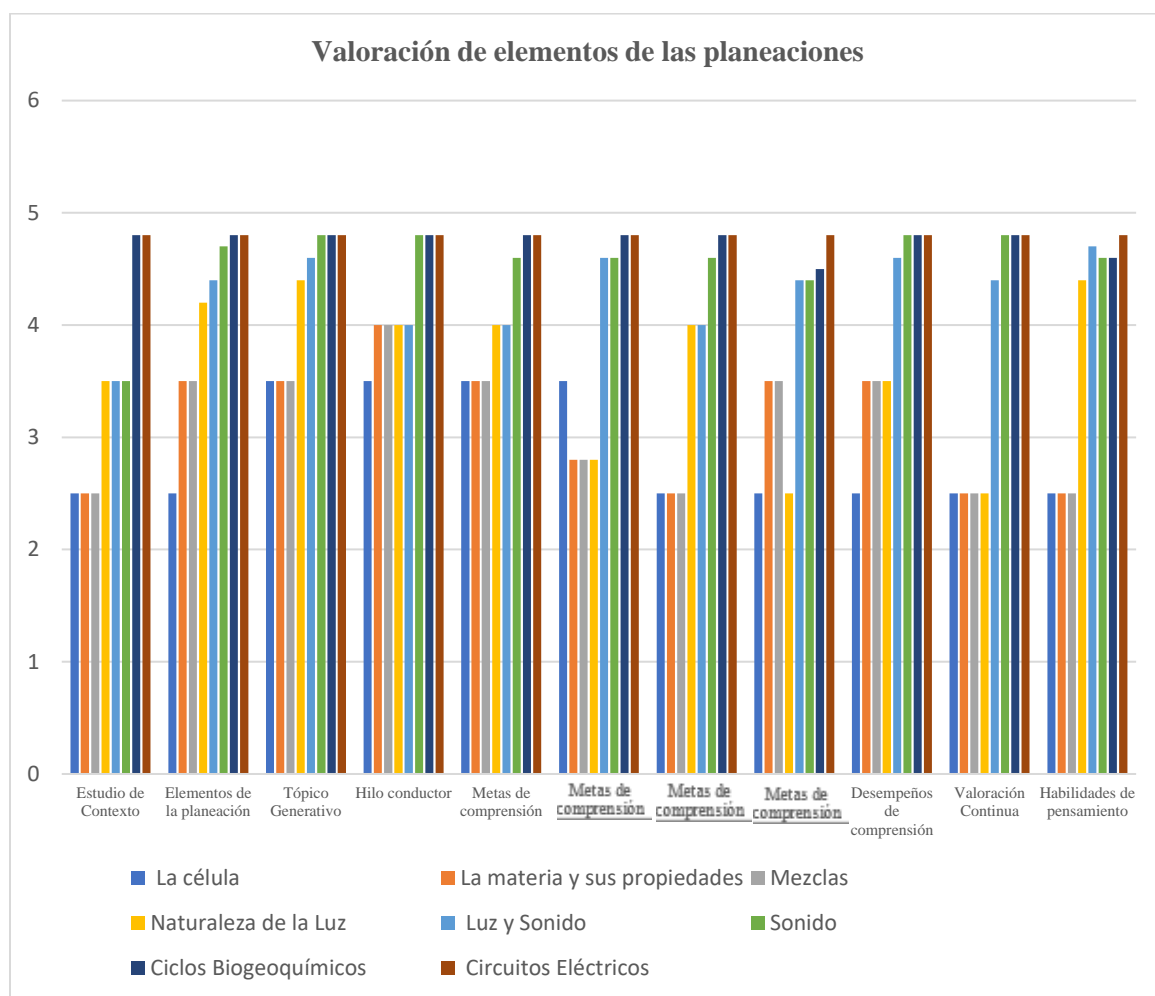
De manera horizontal se presentan los elementos de la planeación que evalúa la rúbrica, en las columnas se encuentran agrupadas las planeaciones evaluadas por cada ciclo de reflexión. Los valores que aparecen en cada columna corresponden a la escala de valoración que se encuentra en la rúbrica.

**Tabla 14 Sistematización Valoración de Planeaciones**

Elementos de Análisis		CICLO DE REFLEXIÓN I			CICLO DE REFLEXIÓN II			CICLO DE REFLEXIÓN III		
		P1	P2	P3	P4	P 4.1	P5	P6	P7	
Planeación- Instrumento	Eje contextual	La célula	La materia y sus propiedades	Mezclas	Naturaleza de la Luz	Luz y Sonido	Sonido	Ciclos Biogeoquímicos	Circuitos Eléctricos	
	Estudio de Contexto	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	3,5	4,8	4,8	
	Elementos de la planeación	2,5	3,5	3,5	4,2	4,4	4,7	4,8	4,8	
	Tópico Generativo	3,5	3,5	3,5	4,4	4,6	4,8	4,8	4,8	
	Hilo conductor	3,5	4	4	4	4	4,8	4,8	4,8	
	Metas de comprensión	Conceptual	3,5	3,5	3,5	4	4	4,6	4,8	4,8
		Procedimental	3,5	2,8	2,8	2,8	4,6	4,6	4,8	4,8
		Actitudinal	2,5	2,5	2,5	4	4	4,6	4,8	4,8
		Comunicación	2,5	3,5	3,5	2,5	4,4	4,4	4,5	4,8
	Desempeños de comprensión	2,5	3,5	3,5	3,5	4,6	4,8	4,8	4,8	
	Valoración Continua	2,5	2,5	2,5	2,5	4,4	4,8	4,8	4,8	
	Habilidades de pensamiento	2,5	2,5	2,5	4,4	4,7	4,6	4,6	4,8	
	Total Evaluación		2,9	3,18	3,18	3,54	4,25	4,56	4,77	4,8
Promedio Ciclo de Reflexión		3,08666667			4,11666667			4,785		

Una vez realizada la evaluación se prosigue a organizar la información a través de una gráfica que permite visibilizar las valoraciones de cada una de las planeaciones, estas se presentan de la siguiente manera:

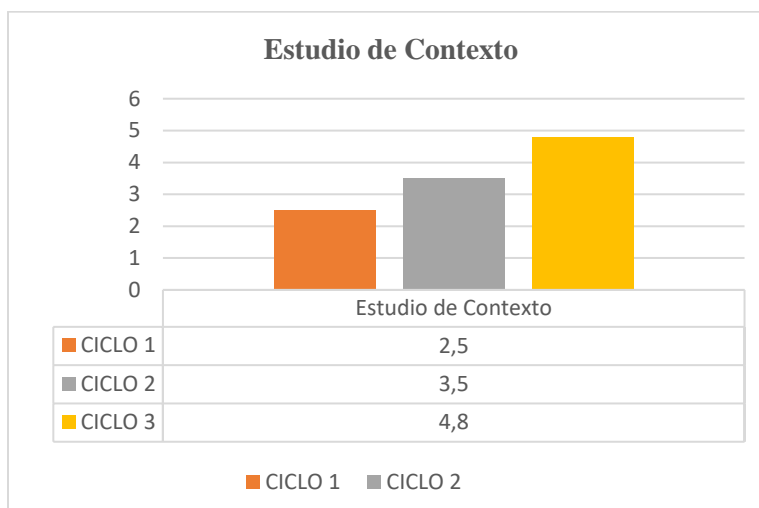
En el eje horizontal se encuentran los elementos de análisis de la planeación, el indicador del eje vertical muestra la valoración de cada una de las planeaciones, los colores indican la clase que se desarrolló.



**Ilustración 29 Valoración de elementos de las planeaciones**

### 6.1.2.1.3 Fundamentación de los Hallazgos

Dentro de los elementos analizados en la tabla, se puede evidenciar que hubo una evolución significativa en cada uno de ellos. Cada ciclo de reflexión muestra el avance en el desarrollo de la práctica de enseñanza. Dentro del análisis se tomarán los elementos que tuvieron mayor impacto y presentaron un avance más significativo. Como punto de partida se analiza el estudio del contexto.



**Ilustración 30 Estudio de Contexto**

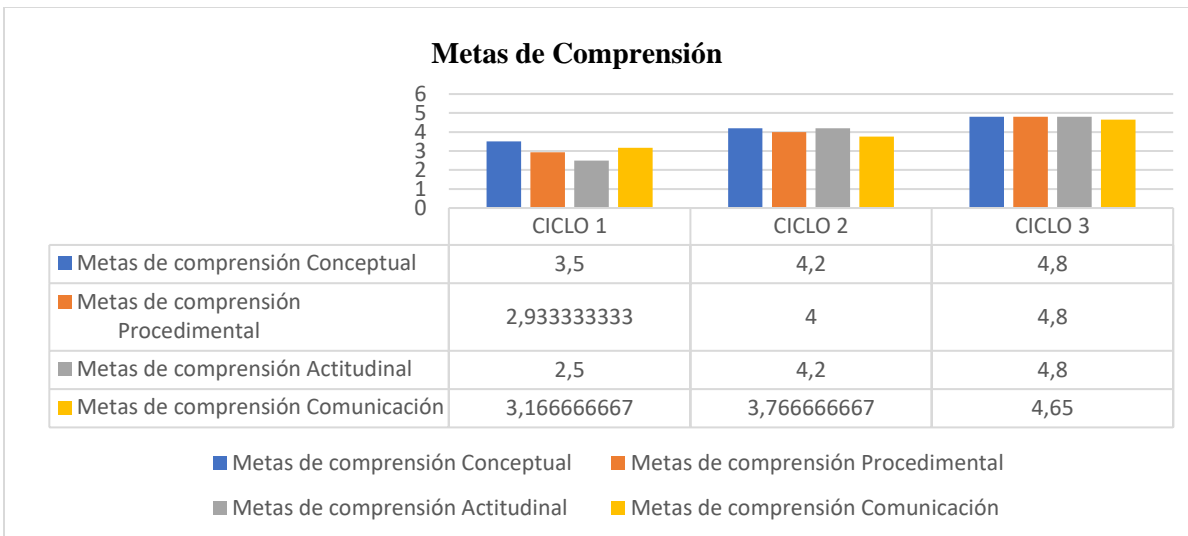
En este análisis se puede evidenciar que en el ciclo de reflexión 1, las planeaciones no contaban con la descripción de un contexto que se correlacionan con los procesos de enseñanza. En el segundo ciclo de reflexión ya se tiene en cuenta el contexto situacional, que según Bermúdez y D Longhi (2012), quienes hacen unas precisiones sobre el conocimiento del contexto lo

describen como al medio sociocultural, ambiental, institucional y al momento histórico en el que se desempeña el estudiante.

En el tercer ciclo de reflexión se retoman los tres contextos, involucrando el contexto situacional, lingüístico y mental. El contexto lingüístico hace referencia al habla de profesores y alumnos, y de cierto modo a la terminología propia del contenido y su lógica. El contexto mental, conformado por todos lo “no observable” mencionados -como las representaciones y referentes sobre el tema De Longhi, (2000)

Estudiar estos contextos, permitió orientar otros elementos de la planeación de manera articulada al desarrollo cognitivo de los estudiantes, es el caso de las metas de comprensión, éstas se diseñaron de acuerdo con los intereses, preconcepciones de los estudiantes que se identificaron a través de rutinas de pensamiento, como ¿Qué sé? ¿Qué quiero saber? ¿Qué aprendí?, preguntas estrella, juego de la explicación, y ¿Qué sé? ¿Qué aprendí?

A continuación, se dan a conocer los resultados de la valoración de las metas de comprensión en los tres ciclos de reflexión:



### **Ilustración 31 Metas de Comprensión.**

Retomando a Wiske, Stone (1999) quien considera que las metas de comprensión hacen referencia a lo que se espera que los alumnos lleguen a comprender, éstas definen de manera más puntual las ideas, procesos, relaciones o preguntas que los alumnos comprenderán mejor por medio de su indagación.

Orientar los procesos de enseñanza de las ciencias a la búsqueda de comprensiones del contexto por parte de los estudiantes, es un gran logro. En un inicio, las metas de comprensión conceptuales preponderaban por encima de las demás, aspecto que fue variando cuando se empezó a priorizar otros procesos de pensamiento que debían tenerse en cuenta para lograr afianzar procesos de fortalecimiento de habilidades de pensamiento científico, como es el planteamiento de hipótesis.

De acuerdo con Martha Stone Wiske, Karen Hammerness y Daniel Gray Wilson, (1999) el marco conceptual de la Enseñanza para la Comprensión (EpC) es un proceso de indagación más



que la implementación de una herramienta. Desde esta postura, resulta importante ver la pertinencia de trabajar este marco, en la medida que desde su estructuración y fundamentación conceptual aporta al desarrollo de habilidades de pensamiento.

Uno de los hallazgos que surge de la reflexión fue, que a pesar de hacer una transformación de la planeación; es evidente que las metas de comprensión, los hilos conductores y demás elementos estaban fundamentados en el Modelo tradicional, limitado a los procesos de transmisión y recepción. Esta situación, llevo a plantear una nueva postura frente a la enseñanza de ciencias, por lo cual se adoptaron nuevos modelos.

Después de implementar nuevos modelos de enseñanza en los ciclos de reflexión 2 y 3, se logran evidenciar transformaciones en los procesos de enseñanza, además; desde la valoración de la planeación hay un avance significativo en el planteamiento de las metas de comprensión al igual que los desempeños, las habilidades de pensamiento científico y la evaluación diagnóstica.

Otro de los aspectos que se analizaron alrededor de esta subcategoría, fue la coherencia entre los elementos que se proponen en la planeación y lo que se ejecuta en el aula; muchas veces el discurso se queda en propuesta y no se hace evidente en la práctica de enseñanza. Un proceso enriquecedor que surgió de este proceso fue valorar las transcripciones y los diarios de campo correlacionados con la planeación y la rúbrica de evaluación que se presenta a continuación.

**Tabla 15 Rúbrica de Evaluación - Ejecución de la planeación en el aula. Diseñada bajo los fundamentos teóricos propuestos por Wiske, M. S. (1999). Enseñanza Para La Comprensión, La. Paidc''s - Elaboración Propia**

Criterio de Evaluación		Indicador	Siempre (5)	Algunas veces (3)	Nunca (1)
Estudio de Contexto		Se evidencia una descripción clara de los diferentes contextos que influyen en la formación del estudiante y demás factores que inciden en la toma de decisiones del maestro frente al desarrollo de aprendizajes en el aula.			
Elementos de la planeación		Los elementos de la planeación se hacen evidentes en los diferentes momentos de la clase, permitiendo reconocer su intención y validez en los procesos de enseñanza y fortalecimiento de la habilidad de pensamiento.			
Relación entre la disciplina y el contexto (Tópicos generativos)		Dentro de la clase se brindan espacios de reflexión frente al contexto que le permiten al estudiante tomar decisiones frente a diferentes situaciones problemáticas, pensando y actuando en forma flexible promoviendo la creatividad y la competencia.			
Hilo Conductor		Se evidencia una secuencia coherente del proceso que aporta a la respuesta del hilo conductor.			
Metas de comprensión	Conceptual	La práctica de enseñanza promueve en el estudiante la habilidad para identificar los elementos del conocimiento científico escolar.			
	Procedimental	En la ejecución de la planeación se logra evidenciar cómo los estudiantes construyen y validan su conocimiento con respecto a los procedimientos y estándares disciplinarios.			
	Actitudinal	Se logran visualizar momentos donde los estudiantes describen y valoran el nivel de reflexión y las conexiones personales del individuo con el conocimiento.			
	Comunicación	En la ejecución de la planeación se logra visibilizar la comunicación del conocimiento científico escolar del estudiante, teniendo en cuenta el contexto y la audiencia.			
Desempeños de comprensión		Las acciones propuestas en la planeación son desarrolladas en el aula y aportan a la comprensión de un tópico generativo. Además, en los escritos el maestro logra hacer una relación sobre el proceso.			
Valoración Continua		Los procesos de evaluación formativa (formal e informal) son latentes en el desarrollo de la clase, de cuenta de los avances y oportunidades de mejora del estudiante.			
Habilidades de Pensamiento Científico		Las actividades propuestas se ejecutan de manera eficiente en el aula aportan al fortalecimiento de las habilidades de pensamiento científico, además permiten evidenciar un seguimiento al proceso.			

Los resultados que se ven a continuación muestran un paralelo de los porcentajes correspondientes a cada uno de los ciclos de reflexión, teniendo en cuenta la valoración general de las planeaciones y la valoración de las planeaciones desde la ejecución.

Como se puede evidenciar, es muy común encontrar que a pesar de que hay una reestructuración de la planeación desde unos fundamentos claros, el manejo de tiempo dentro del aula se vuelve un factor que no favorece la ejecución total de lo planeado.

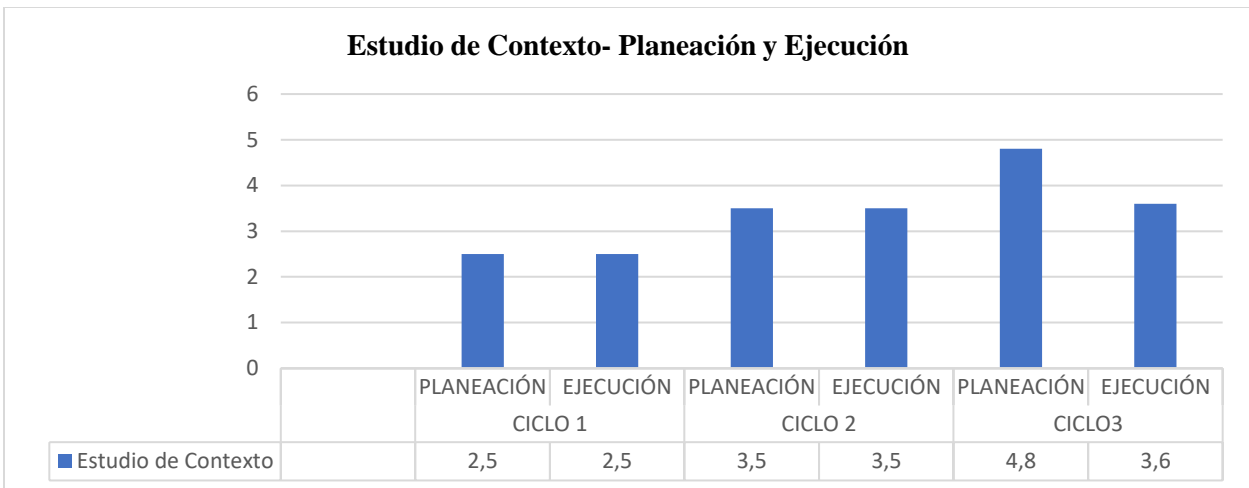
Otra razón puede ser las dinámicas del aula, que muchas veces toman rumbos diferentes en la medida que las condiciones de los estudiantes o situaciones particulares hacen que la atención se focalice en otros aspectos.

**Tabla 16 Paralelo Planeación y Ejecución**

	CICLO 1		CICLO 2		CICLO3			
	PLANEACION	EJECUCION	PLANEACION	EJECUCION	PLANEACION	EJECUCION		
Planeación- Instrumento	Estudio de Contexto	2,5	2,5	3,5	3,5	4,8	3,6	
	Elementos de la planeación	3,1	2,5	4,4	4,1	4,8	3,8	
	Tópico Generativo	3,5	4,3	4,6	3,5	4,8	4,2	
	Hilo conductor	3,833	3,5	4,2666667	4,3	4,8	4,2	
	Metas de comprensión	Conceptual	4,1	3,5	4,5	4	4,8	4,1
		Procedimental	3	3,5	4	3,9333333	4,8	4,07777778
		Actitudinal	2,5	3,8333333	4,2	3,8333333	4,8	4,15555556
		Comunicación	3,167	3,8611111	3,7666667	3,8611111	4,65	4,12407407
		Desempeños de comprensión	3,167	3,9222222	3,9	3,9222222	4,7	4,18148148
	Valoración Continua	2,5	3,7222222	3,8666667	3,7222222	4,8	4,08148148	
Habilidades de pensamiento	3,033	2,5	4,0666667	3,6	4,75	3,61666667		

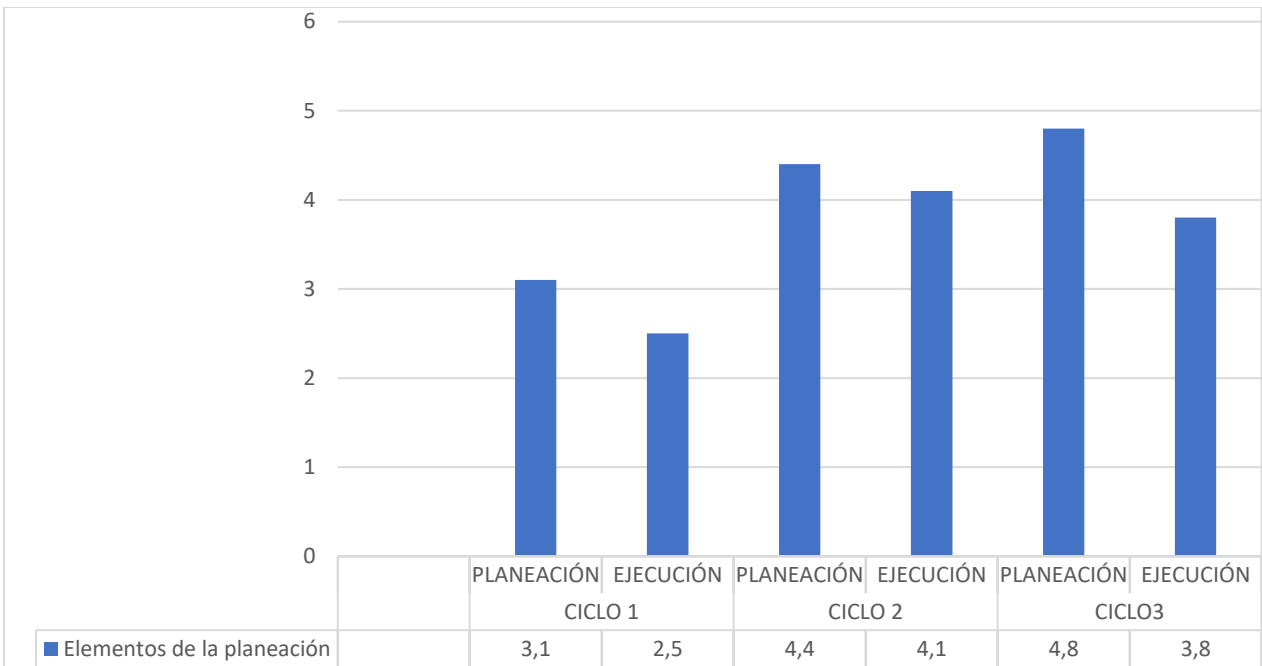
Si se retoman los elementos de la planeación para el análisis, se parte del estudio del contexto, donde se puede ver que en el ciclo 3, la planeación cuenta con un estudio de contexto muy amplio, sin embargo; en la ejecución no es muy clara la articulación de este elemento con las actividades propuestas en el desarrollo de la planeación.

Así como lo muestra el siguiente gráfico.



### **Ilustración 32 Estudio de Contexto- Planeación y Ejecución**

Otro aspecto que lleva a la reflexión es el indicador de elementos de la planeación: Dentro del análisis de resultados se observa que los elementos propuestos por el marco de la EpC, están presentes en las planeaciones, pero dentro de la ejecución no logran evidenciarse en su totalidad; es necesario que se hagan más explícitas en el discurso para que haya mejor apropiación por parte de la maestra y los estudiantes.



**Ilustración 33 Elementos de la planeación - Planeación y Ejecución**

Otro aspecto que requiere de mayor fuerza en la ejecución es la evaluación continua y el desarrollo de habilidades de pensamiento, en este espacio se retoman las habilidades de pensamiento, lo correspondiente a la evaluación se amplía en la siguiente subcategoría.

Los resultados muestran que se realizó un trabajo fuerte en el desarrollo de habilidades de pensamiento: Planteamiento de Hipótesis, con la observación y la pregunta. Si bien, se avanzó significativamente en el proceso, es importante continuar trabajando en pro de una ciencia escolar desde el desarrollo del pensamiento científico.

Antes de hacer el cierre de esta categoría, es importante resaltar que el Marco de la Enseñanza para la Comprensión podría considerarse una categoría emergente, ya que subyace de la planeación como subcategoría. Elegir este Marco para estructurar los elementos de la acción

pedagógica fue un acierto, ya que su fundamentación permitió tener una mirada más clara frente a la articulación de los procesos de enseñanza y aprendizaje.

A continuación, se da paso al estudio de la subcategoría dos correspondiente a la Práctica de Enseñanza.

### **6.1.2.2 Subcategoría: Evaluación**

**Tabla 17 Articulación Categoría 1 - Subcategoría 2**

<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>CATEGORÍA (C1)</b>	<b>SUBCATEGORÍA (SC 2)</b>
<b>ANALIZAR COMO LA TRANSFORMACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA PROMUEVEN CAMBIOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y TRANSFORMAR LOS PROCESOS DE PLANTEAMIENTO Y VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS EN ESTUDIANTE DE GRADO QUINTO.</b>	Generar cambios en la planeación que promuevan el desarrollo de la habilidad de pensamiento: Planteamiento de hipótesis.	Práctica de enseñanza	Evaluación

#### **6.1.2.2.1 Valoración Evaluación**

A continuación, se presenta la rúbrica de evaluación que permitió hacer el análisis de esta subcategoría partiendo de la valoración de los instrumentos de recolección de información.

**Tabla 18 Rúbrica de Evaluación- Procesos evaluativos- Elaboración Propia**

Criterio de Evaluación	Superior 5,0- 4,5	Alto 4,0 - 4,4	Medio 3,5	Bajo 2,5 - 3,4
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	Los criterios de evaluación que se establecen son consecuentes a las metas propuestas. Permiten determinar los avances en la habilidad de pensamiento: PVH; además, se convierten en herramientas con las que los actores pueden visibilizar los aciertos y oportunidades de mejora en su proceso.	Los criterios de evaluación que se establecen son consecuentes a las metas propuestas. Aportan a los actores a visualizar sus aciertos y oportunidades de mejora en su proceso.	Los criterios de evaluación se enmarcan en el seguimiento al contenido, desarticulando los procesos de habilidades de pensamiento y mejoramiento continuo.	No hay evidencia de unos criterios de evaluación que permitan hacer seguimiento al proceso de aprendizaje, desarrollo de habilidades de pensamiento y procesos reflexivos de metacognición.
<b>FRECUENCIA DE PROCESOS DE EVALUACIÓN EN EL AULA</b>	Los procesos evaluativos en el aula permiten evidenciar una evaluación formal (Escrita-evidencias) y evaluación informal (Retroalimentación oral) de manera constante en la práctica de enseñanza. Hay un seguimiento a los procesos de aprendizaje, desarrollo de habilidades de pensamiento (planteamiento y verificación de hipótesis) y procesos metacognitivos.	Durante el proceso de enseñanza se establecen algunos momentos para identificar los avances de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje.	Al finalizar la sesión de clase se realiza una actividad evaluativa para determinar el avance de los estudiantes en sus procesos de aprendizaje.	No se realizan procesos de evaluación en ninguno de los momentos de la sesión de clases. No hay un seguimiento a los procesos de aprendizaje, desarrollo de habilidades de pensamiento y procesos metacognitivos.
<b>INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN</b>	Los instrumentos de evaluación cuentan con los elementos necesario para lograr evidenciar el desempeño de los estudiantes teniendo en cuenta los criterios de evaluación. Son coherentes y pertinentes para garantizar los procesos evaluativos.	Los instrumentos cuentan con una estructura clara y correlacional con los criterios de evaluación establecidos.	Los instrumentos empleados para la evaluación no tienen coherencia con los criterios de evaluación, se focalizan en el alcance conceptual dejando a un lado el seguimiento de procesos.	En ningún momento de la clase, se evidencia el uso de instrumentos que aporten al desarrollo de un proceso evaluativo que determine el avance en los estudiantes.

Valorar esta categoría fue muy significativo para el proceso de investigación y la práctica pedagógica. Ya que dentro de las debilidades más representativas que surgen de los ciclos de reflexión, es ver que estos procesos no se hacían evidentes en las clases.

A continuación, se presentan los resultados de la valoración de cada uno de los instrumentos, teniendo en cuenta la rúbrica implementada.

### 6.1.2.2.3 Sistematización Evaluación

**Tabla 19 Valoración proceso de evaluación**

		Diagnóstico	Ciclo de Reflexión I				Ciclo de Reflexión II			Ciclo de Reflexión III			
Preguntas que orientan al investigador	Elemento de Análisis	Diagnóstico la célula	Introducción Propiedades de la materia	Propiedades y medición	Medición	Mezclas	Activación de Saberes Previos Luz-Sonido	Luz y Sonido <i>exper.</i>	Sonido	Hábitos saludables	Ciclos BGQ	Ciclos BGQ	Circuitos eléctricos
¿Qué criterios orientan los procesos evaluativos que se llevan a cabo en los procesos de enseñanza?	transcripciones y Diarios de campo	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	3,5	3,5	5	4	5	5	5
¿Con qué frecuencia se efectúan elementos evaluativos en el aula?	transcripciones y Diarios de	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	4	4	4	4	5	5	5
¿Cuáles son los instrumentos de evaluación que implementa en el aula para visualizar las comprensiones de los estudiantes?	transcripciones y Diarios de campo	2,5	2,5	2,5	3,5	2,5	4	4	5	4,5	5	5	5

A continuación, se hace un análisis de los hallazgos de esta subcategoría en cada uno de los ciclos de reflexión con el fin de identificar los avances y reconocer las oportunidades de mejora.

**Tabla 20 Evidencias proceso de evaluación Ciclo de reflexión 1**

Introducción Propiedades de la materia	Propiedades y medición	Medición	Mezclas
--	------------------------	----------	---------



<p>No hay instrumentos de evaluación; la actividad gira entorno al seguimiento de unas preguntas orientadoras que surgen de una imagen propuesta por la editorial Santillana. Si bien no está establecida como proceso de evaluación, los resultados obtenidos permiten un acercamiento al conocimiento de los niños. No hay sistematización ni seguimiento al proceso.</p>	<p>Se lleva a cabo un proceso de retroalimentación informal a través del diálogo, la clase es magistral, uso de tablero, transcripción de información en el cuaderno. De no haber criterios de evaluación claros y establecidos, no hay un seguimiento o un proceso evaluativo explícito.</p>	<p>Los estudiantes realizan una cartelera donde identifican las unidades de medida en diferentes empaques de productos de uso común y los clasifican de acuerdo con la propiedad de la materia. No hay criterios de evaluación frente a los aspectos que se pretenden identificar con este ejercicio.</p>	<p>Se lleva a cabo un proceso de retroalimentación informal a través del diálogo, la clase es magistral, uso de tablero, transcripción de información en el cuaderno. Los estudiantes realizan en el cuaderno algunos ejemplos sobre mezclas homogéneas y heterogéneas.</p>
---	---	---	---

**Tabla 21 Evidencias procesos de evaluación Ciclo de Reflexión II**

<b>Activación de Saberes Previos Luz- Sonido</b>	<b>Luz y Sonido experimentación</b>	<b>Sonido</b>
<p>En la planeación se logra evidenciar una intencionalidad clara de reconocer los aprendizajes previos de los estudiantes e identificar sus necesidades de aprendizaje y los avances en el desarrollo de la actividad.</p>	<p>En la planeación se logra evidenciar una intencionalidad clara de reconocer los aprendizajes previos de los estudiantes e identificar sus necesidades de aprendizaje y los avances en el desarrollo de la actividad.</p>	<p>Hay unos criterios claros para llevar a cabo el proceso de evaluación: Rutina de pensamiento VPP. Mapa de ideas, Comunicación, Calidad de producto, Actitudinal. Se utiliza el organizador gráfico como elemento de evaluación y la rutina de pensamiento veo pienso pregunto.</p>

**Tabla 22 Evidencias procesos de evaluación Ciclo de Reflexión III**

<p><b>Hábitos saludables</b></p>	<p><b>Ciclos biogeoquímicos</b></p>	<p><b>Circuitos eléctricos</b></p>
----------------------------------	-------------------------------------	------------------------------------

<p>Teniendo en cuenta que se trabaja desde la resolución de problemas, los elementos socializados y consignados en las rutinas de pensamiento apuntan a unos criterios claros de evaluación, relacionados con la conceptualización desde un contexto específico que permite evidenciar avance de los procesos. Se utilizan como herramientas la Rutina Juego de la explicación y Rubrica de evaluación.</p>	<p>Los procesos de evaluación se realizaron a través del uso de las rutinas de pensamiento que se convierten en un elemento de evaluación significativo para evidenciar los avances en el concepto como en el desarrollo de la habilidad de pensamiento. Se empleo rubrica de evaluación.</p>	<p>Los procesos de evaluación durante el desarrollo de la temática de ciclos biogeoquímicos fueron evidentes y constantes durante todo el proceso, se identificaron diferentes momentos del proceso lo que permitió evidenciar la evolución del conocimiento desarrollado, además se desarrollaron desde el desarrollo de la habilidad de pensamiento científico planteamiento y verificación de hipótesis. Se empleo Rubrica de evaluación.</p>
---	---	--

#### **6.1.2.2.4 Fundamentación Evaluación**

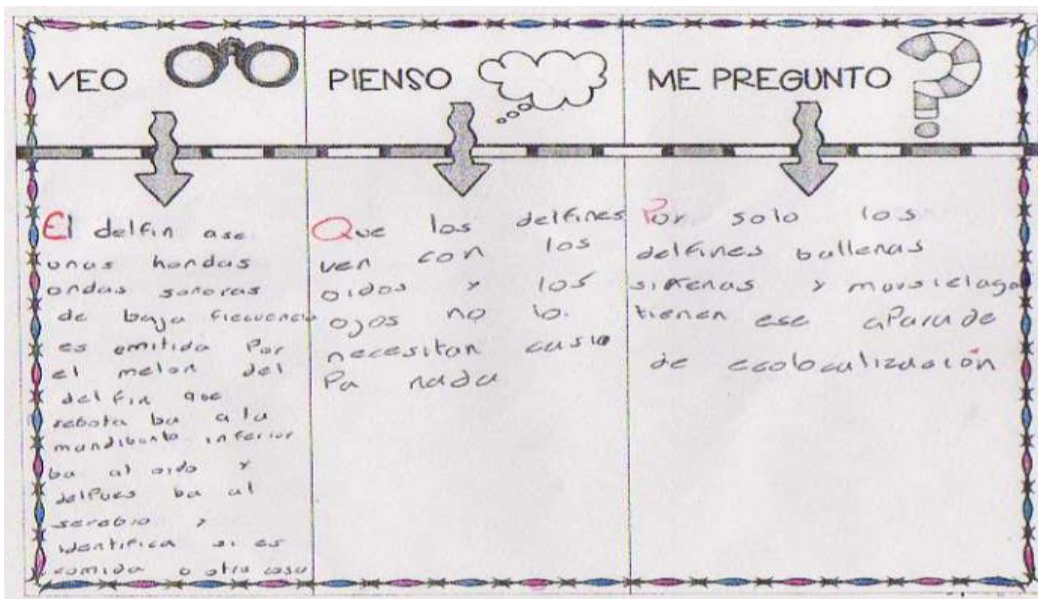
Para sustentar esta subcategoría, se cita a Harlen, W. (2013), quien retoma a Baker (1991): “si los alumnos no son conscientes de que mantienen concepciones erróneas sobre los contenidos científicos, es difícil que tomen alguna postura para clarificar su comprensión”.

Partiendo de esta idea es pertinente resaltar la importancia de que la evaluación sea un proceso permanente, constante, explícito en las prácticas de enseñanza y sobre todo que para los estudiantes sea un proceso consiente donde se logren hacer procesos de reflexión frente a su proceso.

Si retomamos la primera pregunta orientadora de esta subcategoría: ¿Qué criterios orientan los procesos evaluativos que se llevan a cabo en los procesos de enseñanza?, vale la pena resaltar que se ve una evolución significativa en los procesos de evaluación dentro del aula, los criterios de evaluación que se establecen, son consecuentes a las metas propuestas. Permiten determinar

los avances en la habilidad de pensamiento: Planteamiento de Hipótesis, además, se convierten en herramientas con las que los actores pueden visibilizar los aciertos y oportunidades de mejora en su proceso.

Con respecto a la evaluación, hubo un cambio significativo frente a su concepción; pasar de evaluar conceptos a hacer procesos reflexivos frente a los procesos de pensamiento de los niños es un gran paso y es un criterio de evaluación de gran relevancia.



**Ilustración 34 Evidencia de procesos de evaluación**

**Tabla 23 Evidencia transformación de la evaluación por procesos de pensamiento  
Elaboración Propia**

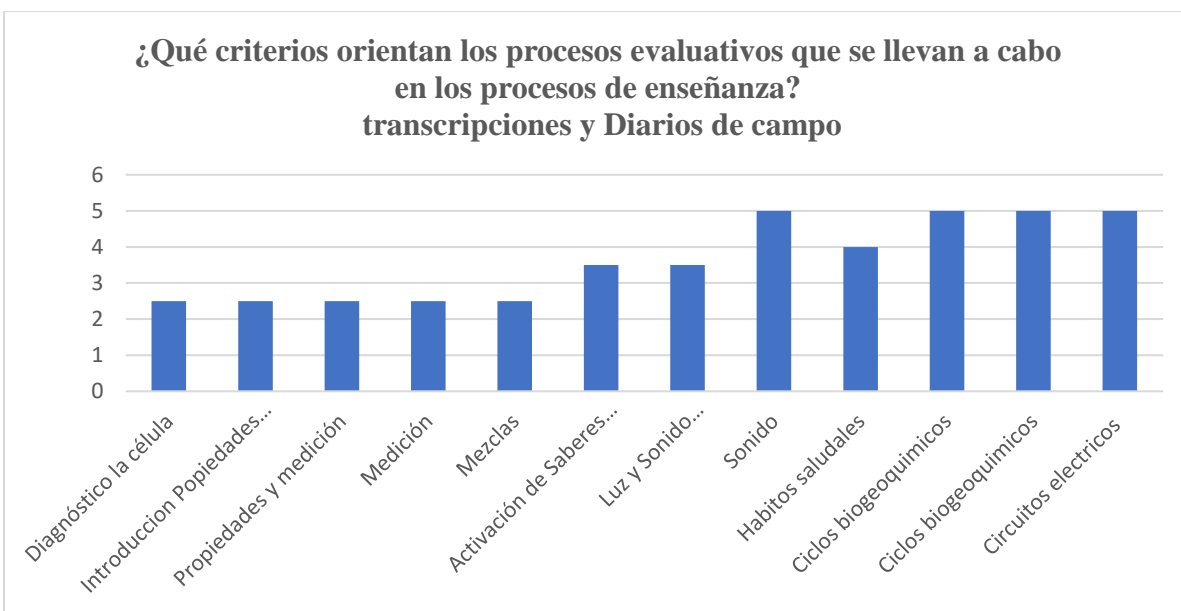
	<b>Superior</b>	<b>Alto</b>	<b>Básico</b>	<b>Bajo</b>
<b>Trabajo en Equipo</b>	El estudiante realiza aportes significativos al equipo, colabora con el desarrollo de las actividades propuestas y muestra compromiso en el cumplimiento de requisitos propuestos.	El estudiante colabora con el desarrollo de las actividades propuestas y asume con responsabilidad y compromiso el ejercicio.	El estudiante realiza las actividades, pero le falta apropiación en el desarrollo de la actividad.	El estudiante muestra dificultades para trabajar en equipo, no hay apropiación, tampoco compromiso con la actividad.
<b>Presentación de la exposición y uso adecuado de vocabulario científico</b>	El estudiante emplea un lenguaje científico acorde al tema desarrollado, utiliza ayudas audio visuales para soportar los hallazgos de su investigación guiada, su argumentación es clara y apropiada.	El estudiante emplea algunos términos científicos frente al tema desarrollado y usa algunas ayudas audiovisuales para argumentar sus hallazgos investigativos.	El estudiante posee poco dominio del vocabulario científico del tema desarrollado y aunque utiliza alguna ayuda audiovisual, falta claridad y organización en su presentación.	El estudiante no posee vocabulario científico del tema y no usa ayudas audiovisuales ni materiales para apoyar su exposición.
<b>Rutinas de pensamiento</b>	El estudiante demuestra a través de las rutinas de pensamiento el avance en sus procesos de comprensión.	El estudiante demuestra a través de las rutinas de pensamiento una comprensión de la temática.	A pesar de que hay identificación de los componentes de la temática, todavía hay debilidad en la comprensión del eje central.	LA rutina de pensamiento muestra que no hubo comprensión de la temática.
<b>Indagación</b>	Se evidencia un avance significativo en el planteamiento de preguntas, las cuales permiten un proceso de investigación guiada.	Las preguntas propuestas a pesar de ser estructuradas no permiten un proceso de investigación guiada, se caracterizan por indagar en causas explicativas.	Las preguntas están orientadas a indagar causas explicativas, pero se desarticulan de la temática.	Las preguntas están orientadas a identificar datos o conceptos, sin relación a la temática desarrollada.
<b>Planteamiento de hipótesis</b>	La hipótesis planteada por el estudiante está estructurada con los elementos (causa, acción, efecto), responde de manera coherente al planteamiento de la pregunta y se encuentra clasificada dentro de la tipología de hipótesis.	La hipótesis planteada por el estudiante está estructurada con los elementos (causa, acción, efecto), responde de manera coherente al planteamiento de la pregunta y no se hace la clasificación dentro de la tipología de hipótesis propuesta.	La hipótesis planteada por el estudiante muestra algunas inconsistencias en los elementos propuestos (causa, acción, efecto), el estudiante hace la clasificación dentro de la tipología de hipótesis.	La hipótesis no cuenta con los elementos sugeridos, no tiene articulación con la pregunta.

Según Torres J.J y Perera, V. H (2010): La rúbrica es un instrumento de evaluación basado en una escala cuantitativa y/o cualitativa asociada a unos criterios preestablecidos que miden las acciones del alumnado sobre los aspectos de la tarea o actividad que serán evaluados (142). Las rubricas permiten establecer desde un inicio los criterios de evaluación que se deben tener en cuenta tanto en los procesos de enseñanza, como los de aprendizaje.

No se puede garantizar la efectividad de un proceso, si no se han establecido unos parámetros claros para determinan los avances y oportunidades de mejora. La rúbrica da claridad al maestro de lo que quiere enseñar y a los estudiantes de lo que van a aprender.

Mertler, 2001; Roblyer y Wiencke, (2003) citados por Torres J.J y Perera, V. H (2010), definen la rúbrica como: “ una herramienta versátil que puede utilizarse de forma muy diferente para evaluar y tutorizar los trabajos de los estudiantes”, a partir de las rubricas se puede lograr una evaluación constante y formativa.

Para dar continuidad al análisis, se presenta la siguiente ilustración, donde se da a conocer la valoración frente a los criterios de evaluación que se hacían evidentes en los tres ciclos de reflexión. En esta gráfica se presentan los encuentros pedagógicos transcritos y descritos en los diarios de campo.



### **Ilustración 35 Criterios de evaluación en las prácticas de enseñanza**

Con respecto a la segunda pregunta orientadora ¿Con que frecuencia se efectúan elementos evaluativos en el aula? es un punto de gran importancia; en el primer ciclo de reflexión fue evidente que no había procesos evaluativos establecidos en la práctica de enseñanza, la

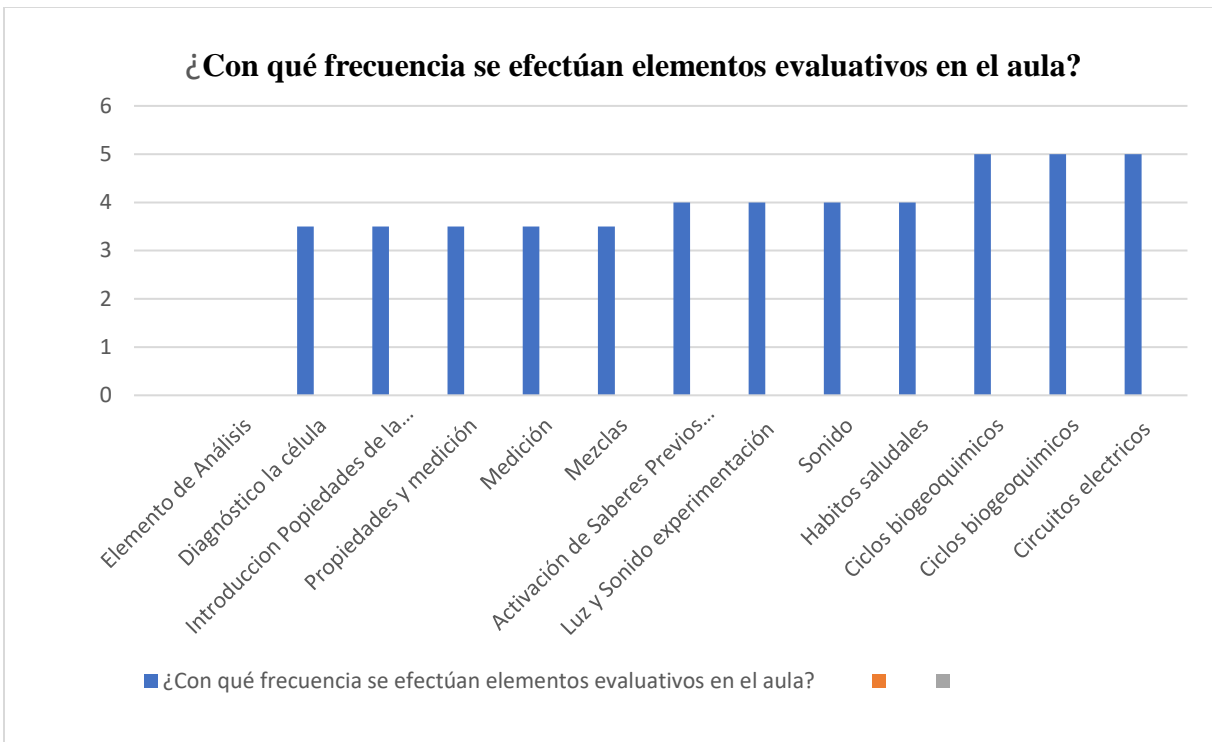
evaluación se limitaba al cumplimiento de actividades, que por lo general se enfocaban a lo conceptual.

A partir del segundo ciclo de reflexión, se inició con una sensibilización frente al cambio de mentalidad con respecto a la evaluación, se vio la necesidad de visibilizar el pensamiento de los estudiantes, tanto en sus conocimientos previos como en el avance en sus comprensiones y fortalecimiento del planteamiento de preguntas e hipótesis.

Retomando la anterior apreciación, donde se da relevancia a la pregunta, aun siendo la hipótesis el foco de la investigación, es importante resaltar que de algún modo esta habilidad recibe el papel de categoría emergente, ya que fue necesario de un seguimiento y acompañamiento pedagógico y estratégico fuerte, puesto que de su alcance dependía la evolución y fortalecimiento del planeamiento de hipótesis.

Después de este paréntesis, se retoma el análisis de la anterior matriz donde se valora la coherencia entre la planeación y la ejecución, se alcanza a ver un porcentaje menor en la ejecución de los procesos de valoración continua, según la reflexión; se debe a que en las clases los procesos de evaluación toman un sentido importante para la maestra desde su proceso de enseñanza, pero la debilidad radica en que los estudiantes no están siendo conscientes de los procesos de evaluación, ellos no reconocen las actividades de aula, como un proceso de evaluación permanente.

A continuación, se puede visibilizar la frecuencia con que se evalúa en el aula, se hace la aclaración que se analiza desde la perspectiva de la maestra, el resultado podría variar si fuera visto desde la postura del estudiante.



### **Ilustración 36 Frecuencia de evaluación en el aula**

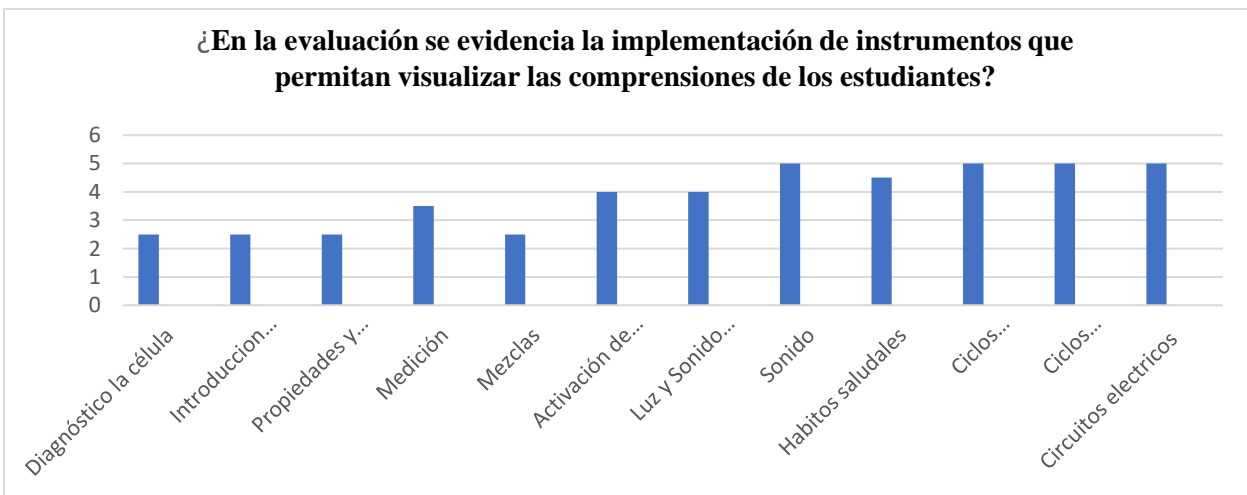
Con respecto a la tercera pregunta orientadora ¿De qué manera se puede evidenciar que los instrumentos empleados en el aula permiten visualizar las comprensiones de los estudiantes? Es importante mencionar que en los ciclos de reflexión 2 y 3 se diseñaron rubricas de evaluación muy bien estructuradas (Ver tabla 15) que permitieron a la maestra analizar diferentes elementos de la práctica; además, para el estudiante fue la oportunidad de reconocer sus avances y oportunidades de mejora; una debilidad que se puede identificar es que las rubricas deben desarrollarse durante el tiempo de ejecución, no al final.

Un aspecto que se debe tener en cuenta es que la retroalimentación debe hacerse de forma individual; en las grabaciones son constantes los procesos de retroalimentación al grupo y es un

gran acierto, pero no se evidencia un ejercicio de diálogo con los estudiantes de manera personal.

Una herramienta que le dio mucha fuerza a este proceso fueron las rutinas de pensamiento, se convirtieron en un elemento clave para que los estudiantes hicieran procesos metacognitivos, permitieron un acercamiento a la ciencia escolar y aportaron de manera significativa en la implementación de diferentes modelos de enseñanza de las ciencias.

En la siguiente grafica se logra evidenciar la evolución de este aspecto en los diferentes ciclos de reflexión.



### **Ilustración 37 Implementación de instrumentos de evaluación**

#### **6.1.3 Categoría: Enseñanza de las Ciencias**

Esta categoría surge de los hallazgos encontrados en los ciclos de reflexión, cuando las prácticas de enseñanza reflejan los pensamientos de los maestros y los resultados de las acciones se alejan del discurso que orienta las políticas educativas y las necesidades del contexto.



Pensar en enseñar para construir una ciencia escolar, es un gran reto para el maestro, porque más allá de querer, está la imperiosa necesidad de transformar las prácticas de enseñanza que está dominada por un constructo ideológico enmarcado en paradigmas difíciles de transformar.

A raíz de esta reflexión, surgen dos subcategorías importantes, la primera relacionada con los modelos de enseñanza de las ciencias naturales y la segunda que hace referencia a las concepciones epistemológicas del maestro. Dos posturas, que le apuntan a transformar el pensamiento a partir del reconocimiento de esa figura epistemológica que orienta una acción que debe transformarse, y el acercamiento a unos modelos de enseñanza propios del que hacer de un maestro de ciencias que están en proceso de construir ciencia escolar.

Se parte entonces, del planteamiento de la subcategoría, modelos de enseñanza de las ciencias y posteriormente concepciones epistemológicas de la maestra.

### **6.1.3.1 Modelos de Enseñanza de las ciencias**

**Tabla 24 Articulación Categoría 2- Subcategoría (SC1G)**

<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>CATEGORÍA (C2)</b>	<b>SUBCATEGORÍA (SC 1)</b>
<b>ANALIZAR COMO LA TRANSFORMACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA PROMUEVEN CAMBIOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y TRANSFORMAR LOS PROCESOS DE PLANTEAMIENTO Y VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS EN</b>	Identificar aciertos y oportunidades de mejora en los modelos de enseñanza de las ciencias naturales desarrollados en el aula.	Enseñanza de las Ciencias Naturales	Modelos de Enseñanza de las ciencias

Si partimos del concepto de Ciencia desde la propuesta de Meinardi (2010), se puede ver la necesidad de la ciudadanía por comprender el mundo desde todas sus dimensiones.

La enseñanza de las ciencias en la escuela juega un papel muy importante, porque es el primer acercamiento al mundo real desde el conocimiento. Este proceso debe llevar a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento que serán claves para el desenvolvimiento competente en situaciones reales que se les presente en diferentes escenarios; las ciencias brindan las herramientas para lograr una interpretación del mundo desde la racionalidad científica.

La enseñanza de una ciencia escolar debe aportar a la construcción de cultura científica, que más allá de la complejidad del conocimiento disciplinar, les permita alcanzar unas competencias científicas que les permita desempeñarse asertivamente en el contexto.

El cómo enseñar las ciencias en la escuela es un punto de reflexión muy interesante, en la medida que a pesar de que se tenga una proyección clara del por qué y para que enseñar ciencias, el cómo enseñar se convierte en un gran reto. Se espera que las herramientas metodológicas y fundamentos didácticos de la enseñanza de las ciencias aporten a la construcción de escenarios aptos para la indagación, exploración, análisis, interpretación de

situaciones reales, visualización del pensamiento desde el conocimiento científico, sin caer en la transmisión y recepción de conceptos.

Para formar en ciencia, se debe partir de la existencia de esquemas mentales ya estructurados, que es desde donde los niños y niñas construirán el significado de los fenómenos que se les presenta. Es entonces necesario, resaltar la importancia de una formación en ciencia que posicione los procesos de pensamiento como una herramienta fundamental para la formación científica y que aporte de manera significativa en otros contextos, partiendo de que los procesos de pensamiento no se parcializan, por el contrario, se proyectan de manera transversal.

Después de dar a conocer una postura frente a la enseñanza de las ciencias, pasamos a analizar una pregunta que surge de esa segunda categoría: ¿Qué Modelos de enseñanza se desarrollan en el aula que permitan el desarrollo de las habilidades de pensamiento científico y el aporte a una ciencia escolar?

#### ***6.1.3.1.1 Valoración modelos de enseñanza en el aula***

Cada una de las clases se valoraron a partir de esta rúbrica, que fue un referente importante para poder valorar las acciones que se desarrollan dentro del aula desde unos fundamentos teóricos claros, aspecto que permite dar mayor rigor a la investigación.

Para responder a esta pregunta se hace una valoración detallada de los instrumentos de recolección de información para identificar que modelos de enseñanza de las ciencias naturales se ven proyectados en las acciones del aula. En la matriz se mencionan las características más relevantes de los modelos de enseñanza correspondientes a Modelo por Descubrimiento,

Enseñanza de las ciencias basada en problemas, Modelo tradicional, modelo y modelización y cambio conceptual.

Esta matriz se estructuro a partir del estudio de los diferentes modelos de enseñanza de las ciencias naturales, se retomó a Adúriz-Bravo, A., & Izquierdo-Aymerich, M. (2009), Ruíz Ortega, F. J. (2007), Chamizo Guerrero, J. A., & García Franco, A. (2010), Sanmartí Puig, N. y Izquierdo Aymerich, M. (1997), Campanario, J. M., & Moya, A. (1999), Bueno, P. M., & Fitzgerald, V. L. (2004), (Driver, 1988; Nussbaum y Novick, 1982; Hewson y Hewson, 1984; Champagne, Klopfer y Gunstone, 1982), (Brown, 1994), (Raghavan y Glaser, 1995), Gil, 1983, p. 26, (Mellado y Carracedo, 1993, p. 335), D.P Rodríguez Pineda (2014).

La evaluación y valoración de cada uno de los encuentros se llevó a cabo a través de la tabla 2.

#### ***6.1.3.1.2 Sistematización Modelos de aprendizaje***

A continuación, se muestra una imagen donde se puede percibir parte del proceso de sistematización para el análisis. A: Ausente – P. Presente.

**Tabla 25 Sistematización de la información Modelos de enseñanza en el aula SC2**

Características de cada estrategia didáctica		Diagnóstico la célula	Introducción Propiedades de la materia	Propiedades y medición	Medición	Mezclas	Activación de Saberes Previos Luz-Sonido	Luz y Sonido	Sonido	Calidad de los alimentos	Ciclos biogeoquímicos	Circuitos eléctricos juego de la explicación
Las actividades propuestas fomentan el aprendizaje autónomo del estudiante.	a1	A	A	A	A	A	A	P	A	P	P	A
La enseñanza esta se basa en el planteamiento y resolución de situaciones abiertas en las que el alumno construye los principios y leyes científicas.	a2	A	A	A	A	A	A	P	P	P	P	P
El significado es producto del descubrimiento creativo y no de la verbalización de los conceptos	a3	P	A	A	A	A	A	P	P	P	P	A
A través del descubrimiento se transmite el contenido de forma natural y eficaz.	a4	A	A	A	A	A	A	P	P	P	P	A
el estudiante tiene la capacidad para resolver problemas concretos y de aplicación práctica en la vida real.	a5	A	A	A	A	A	A	P	P	P	P	P
Las actividades propuestas priorizar la potenciación en el niño de la creatividad y el pensamiento crítico.	a6	A	A	A	A	A	A	P	P	P	P	P
HALLAZGOS QUE SUSTENTEN LA PRESENCIA DE LOS ELEMENTOS CARACTERÍSTICOS DE CADA ESTRATEGIA DIDÁCTICA		a3. los estudiantes realizan un proceso de observación, planteamiento de preguntas y planteamiento de hipótesis de acuerdo a sus saberes previos.						El trabajo experimental permite al estudiante llevar a cabo un proceso de aprendizaje por descubrimiento, donde proponen sus puntos de vista, sus inquietudes y aprendizajes.	los estudiantes realizan un proceso de construcción frente a los saberes iniciales sobre la temática, lo que les permite hacer construcciones iniciales del concepto y proponer preguntas que sirven de oportunidad para buscar respuestas. El planteamiento y verificación de hipótesis como habilidad de pensamiento les permite descubrir las respuestas.	a través del análisis de situaciones problemáticas propuestas por los estudiantes se logra conceptualizar los ciclo biogeoquímicos y su importancia en el medio ambiente, los estudiantes proponen preguntas.	el producto no es el resultado creativo ya que se involucra el conocimiento científico para priorizar el proceso.	

**6.1.3.1.3 Fundamentación de los hallazgos**

Una vez realizada la sistematización, se pudo evidenciar lo siguiente:

**Tabla 26 Resultados modelos de enseñanza en los ciclos de reflexión**

Preguntas que orientan al investigador	Diagnóstico la célula	Ciclo de Reflexión I			Ciclo de Reflexión II			Ciclo de Reflexión III		
		Introducción Propiedades de la materia	Propiedades y medición	Medición	Mezclas	Activación de Saberes Previos Luz- Sonido	Luz y Sonido	Sonido	Calidad de los alimentos	Ciclos biogeoquímicos
¿Qué modelos de enseñanza de las ciencias se desarrollan en el aula que permitan el desarrollo de las habilidades de pensamiento científico?	Modelo tradicional - estrategia transmisión recepción cuenta.	Modelo tradicional - estrategia transmisión recepción.			Modelo tradicional estrategias transmisión recepción.	Elementos del modelo por descubrimiento y algunos otros correspondientes a la modelo de enseñanza basada en problemas.	Elementos de estrategia didáctica por descubrimiento y algunos elementos de enseñanza basada en problemas	Modelo y Modelización. Modelo de arribo  Algunos elementos de cambio conceptual		

De este modo se hizo el análisis de cada uno de los modelos de enseñanza, dentro de los resultados obtenidos se encuentra que en muchas ocasiones las prácticas de aula se convierten en un ejercicio totalmente heurístico, donde pueden encontrarse características similares, acciones, proyecciones independientemente del modelo pedagógico que se desarrolle.

Un aspecto muy importante para resaltar es que en el ciclo de reflexión 1, la práctica se orientó desde unos conocimientos disciplinares y pedagógicos, sin ver la relevancia del conocimiento didáctico de contenido.

En el segundo ciclo de reflexión se involucra el modelo de enseñanza basada en problemas, Barrows (1986) define al ABP como “un método de aprendizaje basado en el principio de usar problemas como punto de partida para la adquisición e integración de los nuevos conocimientos”. p- 147 dicho modelo permite desarrollar la capacidad del estudiante para resolver situaciones de la vida real a partir de la aplicación de funciones cognitivas, el desarrollo de actitudes y la apropiación del conocimiento.

Lopes, J. B., & Costa, N. (1996) consideran que los problemas han de ser seleccionados cuidadosamente y secuenciados de forma que se consiga el aprendizaje significativo.

Dentro de la práctica, se evidencia como al interior del aula se genera debate a partir de ciertas situaciones enmarcadas en contextos reales que son presentadas por la maestra, este modelo permite fortalecer el planteamiento de hipótesis y demás habilidades básicas de las ciencias.

El tercer ciclo de reflexión se desarrolla desde la fundamentación de Modelo y Modelización, donde se focaliza la enseñanza hacia la creación de un modelo de ciencia escolar desde el fortalecimiento de la habilidad de pensamiento: Planteamiento de hipótesis.

Sin embargo, cabe la pena resaltar que en este ciclo se pudo evidenciar la presencia de algunas características de cambio conceptual como se plantean en la matriz de resultados. por ejemplo:

Convenciones: C# (característica), P (Presente), A (Ausente)

cambio conceptual	El maestro brinda espacios que ofrecen al estudiante oportunidades para que los alumnos expliciten sus ideas previas.	c1	P	P	P	P
	Los elementos empleados permiten a que el alumno comprenda el modo en que la nueva concepción puede estructurar las experiencias anteriores.	c2	A	A	A	P
	El alumno construye una concepción del mundo más cercana a la concepción de los científicos (Driver, 1988).	c3	A	A	P	P
	El encuentro pedagógico «anima a los alumnos a expresar sus ideas, a pensar rigurosamente y, a su vez, modifican sus explicaciones dependiendo de los puntos de vista que consiguen proponer sus alumnos» (Smith, Blakeslee y Anderson, 1993, p. 114).	c4	A	P	P	P
	Las ideas de los alumnos se convierten en una parte explícita del debate en el aula. Se trata de que los alumnos sean conscientes de sus propias ideas y de las ideas de los demás.	c5	A	P	P	P
	Los alumnos con orientación del maestro deben decidir acerca del estatus de sus propias opiniones y de las opiniones de los demás.	c6	A	P	P	P
	Los alumnos consideran que las nuevas concepciones parezcan verdaderas y compatibles con otras concepciones previas o aprendidas.	c7	A	P	P	P
	Se lleva a cabo el debate en el aula teniendo en cuenta la metacognición que, según Gunstone y Northfield, desempeña un papel central en el cambio conceptual (Gunstone y Northfield, 1994)	c8	A	P	P	P
	los alumnos comentan, comparan y deciden sobre la utilidad, la plausibilidad y la consistencia de las concepciones que se presentan, están explicitando sus propios criterios de comprensión.	c9	A	P	P	P

Ilustración 38 Hallazgos Cambio Conceptual en el Ciclo de Reflexión 3

Si bien, el Modelo de Cambio Conceptual no fue implementado de manera intencional, se puede evidenciar que sus postulados están pensados desde un marco constructivista y se fundamenta en la construcción de conceptos a partir del reconocimiento de los saberes previos,

dichas características son puntos de encuentro entre dicha teoría y los fundamentos de Modelo y Modelización.

Retomando la fundamentación de este último en mención, Rodríguez-Pineda, López-Mota, López y Flores (2013), proponen que el Modelo y la Modelización es modelo de enseñanza que permite involucrar al estudiante en la construcción de una ciencia escolar; es el caso del Modelo Científico Escolar de Arriba, un dispositivo teórico-conceptual metodológico enmarcado en el ámbito de la investigación en didáctica de la ciencia, que permite orientar el diseño, la recolección de evidencias y su sistematización, así como la evaluación de una Estrategia Didáctica sustentada en modelos y la modelización.

Este modelo de enseñanza permitió involucrar a los estudiantes en la construcción de modelos de pensamiento relacionados con los circuitos eléctricos, pero además se pudo evidenciar la importancia de hacer un constructo desde los diferentes modelos de pensamiento de ciencia que se encuentran involucrados en el contexto escolar como son: el modelo inicial, el modelo erudito, el modelo curricular y el modelo escolar de arriba, que responde a la ciencia escolar.

Sin embargo, hay mayor identidad en la acción cuando la fundamentación teórica de cada uno de los modelos de enseñanza se visibiliza en el aula y se hace de manera intencionada.

Implementar unos modelos de enseñanza de las ciencias cuando la planeación está orientada desde un Marco conceptual muy estructurado, implica una articulación entre el conocimiento pedagógico del profesor, el conocimiento didáctico y el conocimiento disciplinar.



En el caso de esta investigación, se retoma la EpC como un enfoque de tipo constructivista para la estructuración de la planeación y el fortalecimiento de los procesos de comprensión; buscando de alguna manera llevar al estudiante de manera consiente y constante a pensar y actuar flexiblemente aplicando los conocimientos a un contexto, enseñándole que comprender es interiorizar conocimientos, traducirlos a una propia realidad y transformarlos con su aplicación o reflexión.

Pero más allá de la estructura de la planeación y su intencionalidad, se requiere de otros elementos claves que tienen que ver con la esencia de la disciplina, desde su naturaleza epistemológica, su estructura disciplinar y su proyección ante el mundo. Lo que implica que el conocimiento profesional del profesor debe estructurarse de manera integral, abarcando todos los contextos y flexibilizándose hacia los constantes cambios que exige un mundo globalizante y dinámico.

Partiendo de lo anterior, Valbuena (2007) permite hacer un acercamiento a las diferentes posturas frente al Conocimiento Profesional del Profesor, da cuenta de que es muy común encontrar en diferentes contextos el imaginario de que los maestros son transmisores de conocimiento; desconociendo la importancia de la formación específica que los facultados de llevar a cabo la enseñanza. El estatus de la actividad docente está tan relegada que la falta de identidad profesional de los profesores, han sido causa del insuficiente desarrollo en la producción del Conocimiento Profesional del profesor.

Shulman (1989) citado por Valbuena (2007), hace énfasis en la importancia del conocimiento didáctico del Contenido, es el pionero de la investigación sobre conocimiento profesional docente. Shulman en 1987, define siete categorías de conocimiento del profesor: Conocimiento

del contenido, pedagógico, currículum, conocimiento de los alumnos y del aprendizaje, Conocimiento didáctico del Contenido, de filosofía Educativa, fines y objetivos.

El conocimiento didáctico del contenido es especialmente interesante porque identifica los diferentes bagajes de conocimientos para la enseñanza. Como señala Shulman (1987):

“Representa la mezcla entre materia y pedagogía por la que se llega a una comprensión de cómo determinados temas y problemas se organizan, se representan y se adaptan a los diversos intereses y capacidades de los alumnos, y se exponen para su enseñanza. El conocimiento didáctico de la materia es la categoría que con mayor probabilidad permite distinguir entre la comprensión del especialista en un área del saber y la comprensión del pedagogo” (p. 8).

Pinto, Jesús y Gonzales, María Teresa (2008), retoman a Shulman quien propone que el CDC representa la intersección entre conocimiento de la materia *per se*, los principios generales de pedagogía y el contexto; sin embargo, no es únicamente una mera conjunción Shulman, (1993) o integración Gess-Newsome y Lederman, (1999) de elementos, sino una transformación del conocimiento del contenido a contenido enseñable, lo que implica, según Glatthom (1990), saber cómo adaptar el material representado a las características de los alumnos.

Partiendo de esta reflexión, sin ampliar más el debate se muestra la pertinencia de involucrar diferentes conocimientos profesionales del profesor que permitan fortalecer los procesos de enseñanza de las ciencias desde unas bases epistemológicas propias del área; en el Modelo de Razonamiento de la acción Pedagógica Shulman, 1987, Wilsom, Shulman y Rickert (1987), se

considera, que además del conocimiento de la materia del conocimiento general pedagógico, los profesores deben desarrollar unos conocimientos específicos, como por ejemplo; ¿cómo enseñar su materia específica?.

Si bien, el conocimiento de la materia es indispensable en la enseñanza, no es suficiente; en la medida en que debe ir de la mano de unas estrategias que permitan generar comprensiones, por tanto, es necesario de un conocimiento didáctico de contenido, Gudmundsdottir (1990) propone que:

" el conocimiento es la parte más importante del conocimiento base de la enseñanza y distingue al profesor veterano del novel, y al buen profesor erudito. Implica una comprensión de lo que significa la enseñanza de un tópico particular, así como los principios, formas y modos didácticos de representación"

parece que este conocimiento didáctico se construye con y sobre el conocimiento de contenido, conocimiento pedagógico general y conocimiento de los alumnos.

A continuación, se amplía la segunda subcategoría de la enseñanza de las ciencias, que tiene que ver con concepciones epistemológicas de la maestra de ciencias.

#### ***6.1.3.2 Concepciones Epistemológicas de la maestra***

<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>CATEGORÍA (C2)</b>	<b>SUBCATEGORÍA (SC 2)</b>
-------------------------	----------------------------	-----------------------	----------------------------

---

<b>ANALIZAR COMO LA TRANSFORMACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA PROMUEVEN CAMBIOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y TRANSFORMAN LOS PROCESOS DE PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS EN ESTUDIANTE DE GRADO QUINTO.</b>	Identificar aciertos y oportunidades de mejora que se hacen evidentes en la implementación las diferentes estrategias propuestas en el desarrollo de las prácticas de enseñanza.	Enseñanza de las Ciencias Naturales	Concepciones Epistemológicas de la maestra
--	--	-------------------------------------	--

Rodríguez P. y Mota, A. (2006), proponen que algunas líneas de investigación relacionadas con las concepciones de los profesores, éstas pueden dividirse en tres tipos de estudios:

1. Identificar sus ideas acerca de la ciencia –naturaleza, método, estatus, progreso.
2. Indagación de las concepciones respecto de la ciencia y su relación con el aprendizaje.
3. La relación entre las concepciones epistemológicas y de aprendizaje con la práctica docente en el aula, tales como proponen Ariza, R. P. (1991)., Lederman y Zeidler, 1987; Brickhouse, 1990; Gallagher, 1991; Mellado, 1998a; y López, Rodríguez y Bonilla, 2004. ( P 1308)

De acuerdo con lo anterior, se puede establecer que la presente investigación tiene gran afinidad con los tres tipos de estudio adelantados por Rodríguez P. y Mota, A. (2006), a continuación, se amplía el análisis de esta subcategoría.

### 6.1.3.2.1 Valoración de las concepciones epistemológicas

Para la validación de esta subcategoría se identifica la concepción de ciencia de la maestra, quien se identifica con un modelo de ciencia alternativo la cual se determinó a través de un instrumento (Encuesta) propuesto por Porlán (1991):

“una disciplina y un sistema inacabado en permanente construcción de teorías y saberes, que conlleven al estudiante a crear un espíritu investigador. Es necesario crear condiciones para analizar situaciones y poder enfrentar retos, asumiendo la resolución de problemas científicos, sociales; en general en el medio”.

Posteriormente, se llevó a cabo el desarrollo de una prueba propuesta por Ariza, R. P. (1991). para identificar las concepciones que orientan las acciones didácticas en el aula (anexo 1) y por último se hace una valoración de las prácticas de enseñanza para determinar la incidencia de dichas concepciones en el aprendizaje.

**Tabla 27 Posturas epistemológicas sobre la imagen de ciencia fundamentadas desde Por Ariza, R. P. (1991)., Elaboración Propia**

POSICIONES EPISTEMOLOGICAS RELEVANTES		Empirista (Ubicados en la naturaleza)	Racionalista (ubicados en la razón)	Relativista (diversidad radicar, racionalidad contextual)
		<b>Principios fijos de racionalidad (XVII - XVIII)</b>		<b>Diversidad conceptual (XIX)</b>
		<b>A.</b>	<b>B.</b>	<b>C.</b>
<b>IMAGEN DE</b>	<b>1</b>	A través del experimento el investigador comprueba si su hipótesis de trabajo es verdadera o falsa.	la experimentación se utiliza en ciertos tipos de investigación científica, mientras que en otros no.	El investigador siempre está condicionado en su actividad, por las hipótesis que intuye acerca del problema investigado.
	<b>2</b>	la metodología científica garantiza totalmente la subjetividad en el estudio de la realidad.	la ciencia ha evolucionado históricamente mediante la acumulación sucesiva de teorías verdaderas.	El conocimiento científico se genera gracias a la capacidad que tenemos los seres humanos para planteamos

			problemas e imaginar posibles soluciones a los mismos.
3	las hipótesis dirigen el proceso de investigación científica.	Toda investigación científica comienza por la observación sistemática de fenómeno que se estudia.	El observador científico no debe actuar bajo la influencia de teorías previas sobre el problema investigado.
4	Toda investigación científica comienza por la observación sistemática del fenómeno que se estudia.	El conocimiento es un producto de la mente humana, generado a través del rigor lógico y de la razón.	El investigador siempre está condicionado en su actividad, por las hipótesis que incluye acerca del problema de investigación.
5	El conocimiento humano es un fruto de la interacción entre el pensamiento y la realidad.	El conocimiento no está en la realidad ni se obtiene por un proceso de observación de esta.	En la observación de la realidad es imposible evitar un cierto grado de deformación que introduce el observador.
6	El conocimiento científico se genera gracias a la capacidad que tenemos los seres humanos para plantearnos problemas e imaginar posibles soluciones a los mismos.	El conocimiento no está en la realidad, ni se obtiene por un proceso de observación de esta, ya que los sentidos humanos inevitablemente, deforman los hechos, y, por tanto, tergiversan la realidad, impidiendo el auténtico conocimiento.	la ciencia se caracteriza más por los paradigmas de las comunidades de científicos que por su unidad metodológica.
7	El pensamiento de los seres humanos está condicionado por aspectos subjetivos y emocionales.	Solo una actividad mental rigurosa y una reflexión metódica nos permite alcanzar el conocimiento verdadero.	Cuando una comunidad de científicos abandona la estructura teórica por la que de rige normalmente y la sustituye por otra incompatible con la anterior, Kuhn lo denomina una revolución o cambio paradigmático.
8	La eficiencia y la objetividad del trabajo científico estriba en seguir fielmente las frases ordenadas del método científico: observación, hipótesis, experimentación y elaboración de teorías.		

La presente matriz se estructura desde los postulados propuestos en las concepciones de imagen de Ciencias retomadas de la Tesis doctoral de Ariza, R. P. (1991). Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional.

### 6.1.3.2 Sistematización Concepciones epistemológicas de la maestra

Se lleva a cabo la sistematización de la encuesta (Anexo 1) desarrollada por la maestra donde se logra identificar las tendencias con relación al modelo didáctico tradicional, alternativo y científico técnico; la imagen de ciencias de la maestra; empirista, relativista o racionalista.

Con relación al análisis de las concepciones de la maestra en el ejercicio de la práctica de enseñanza se encontró lo siguiente:

**Tabla 28 Sistematización Concepciones de ciencia (Rúbrica)**

Preguntas que orientan al investigador	Elemento de Análisis	Ciclo de Reflexión I					Ciclo de Reflexión II			Ciclo de Reflexión III			
		Diagnóstico la célula	Introducción Propiedades de la materia	Propiedades y medición	Medición	Mezclas	Activación de Saberes Previos Luz- Sonido	Luz y Sonido	Sonido	Calidad de los alimentos	Hábitos saludables	Ciclos biogeoquímicos	Circuitos eléctricos
¿Cuáles son las concepciones epistemológicas que orientan la enseñanza de las ciencias?	Planeación	A3, A4, A5	A5	A2	A2	A2	A4, A6	A6		A6	A6, A7	A6	A6
	Diario de Campo	B2	B2	B2	B2	B2	C1, C2, C3, C4	C1, C2, C3	C1, C2, C3	C1, C2, C3	C1, C2, C3	C1, C2, C3	C1, C2, C3
	Transcripción												C1, C2, C3, C4

Con relación a la rúbrica, la letra A corresponde a una tendencia Empirista, B a la racionalista y C a una tendencia relativista.

Pensar en cuál es la concepción epistemológica que orienta la práctica docente, genera cierta incertidumbre, muchas veces por el mismo desconocimiento de que la esencia de la acción está implícita en los paradigmas que se han estructurado en el proceso formativo profesoral.

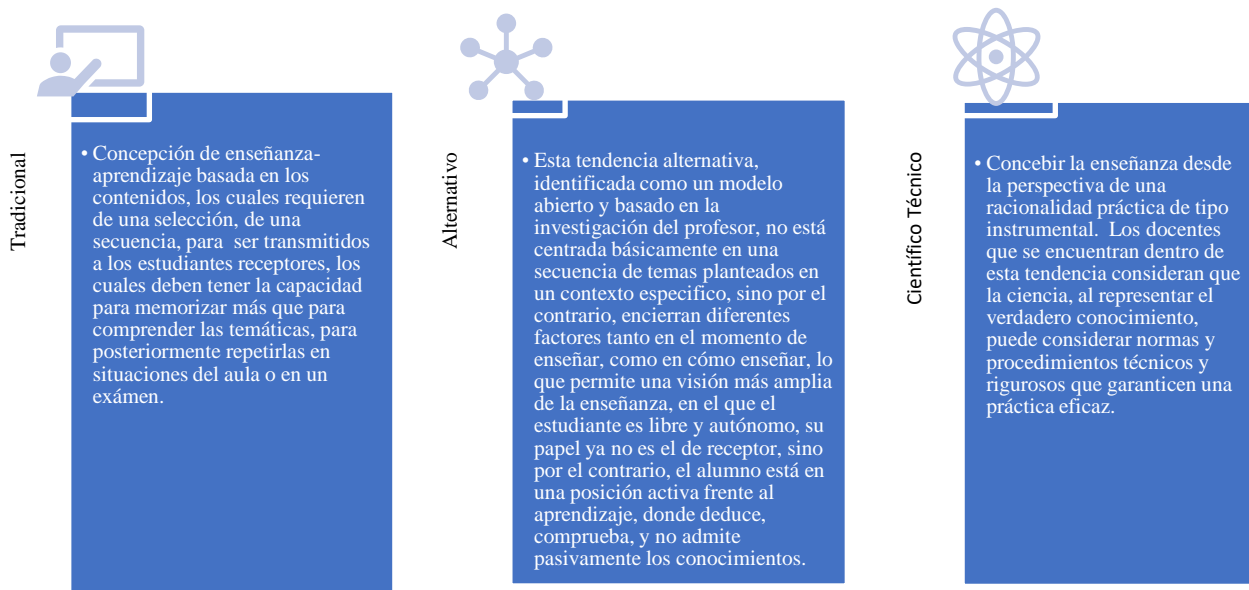
Después de hacer un bagaje por las concepciones epistemológicas de la imagen de ciencia, modelo didáctico y tendencias de aprendizaje; se identifica y fundamenta teóricamente las diferentes acciones, los paradigmas más característicos del maestro de ciencias y otros aspectos relacionados con la práctica de enseñanza analizada.

#### ***6.1.3.2.3 Fundamentación concepciones epistemológicas de la maestra***

Visibilizar la práctica de enseñanza e identificar la postura epistemológica que orienta el ejercicio en el aula, es la oportunidad para generar una crisis paradigmática que posibilite transformar la imagen ciencia, y por ende; las acciones pedagógicas que orientan los procesos de enseñanza de las ciencias naturales.

Como punto de partida se analizaron los resultados de la encuesta (Anexo 1) y posteriormente los resultados de la evaluación de la práctica a partir de la rúbrica. La encuesta permite identificar en primera medida la tendencia de la maestra de acuerdo con tres enfoques diferentes, los cuales se han denominado como Tradicional, Alternativo y Científico-Técnico.

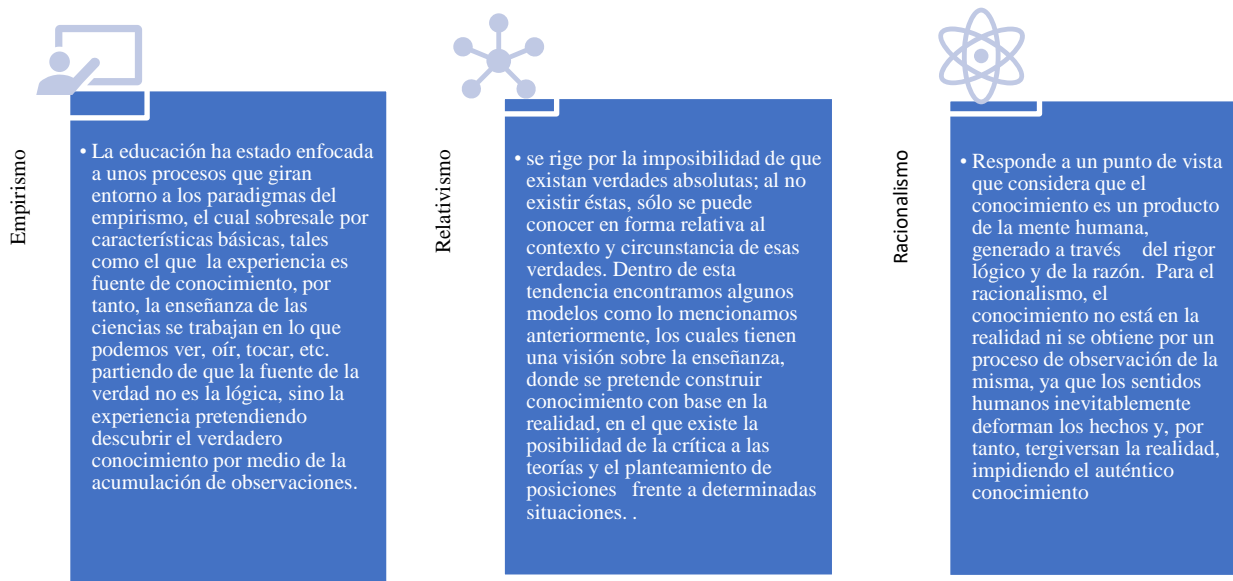




**Ilustración 39 Modelos Ariza, R. P. (1991).**

Dentro de las tendencias se puede evidenciar que la maestra se encuentra en desacuerdo con la mayoría de los postulados correspondientes al modelo tradicional, excepto con el postulado de la pregunta No. 20 “Los objetivos organizados y jerarquizados según su grado de dificultad deben ser el instrumento esencial que dirija la práctica educativa”. Con relación a las tendencias alternativo y científico- técnico la maestra se encuentra totalmente de acuerdo.

Como segundo aspecto relacionado con la imagen de ciencia, se relaciona el empirismo dentro del tradicionalismo, relativismo dentro del modelo alternativo, en el cual se agrupan escuela activa, constructivismo y enseñanza problémica, y el racionalismo dentro del científico técnico.



**Ilustración 40 Imagen de Ciencias. Retomadas de Ariza, R. P. (1991).**

Con relación a la tendencia Empirista a las posturas de la maestra se evidencia que se encuentra de acuerdo con tres afirmaciones:

- “La metodología científica garantiza totalmente la objetividad en el estudio de lo real.” Preg. 42 ,
- “El pensamiento de los seres humanos está condicionado por aspectos subjetivos y emocionales”. Preg. 28
- Las teorías científicas obtenidas al final de un proceso metodológico riguroso son un reflejo cierto de la realidad. Preg. 4.

Con relación a la tendencia racionalista se encuentra en desacuerdo con la afirmación:

- El observador científico no debe actuar bajo la influencia de teorías previas sobre el problema investigado. Preg. 21

con la tendencia racionalista se muestra en desacuerdo con:

- la Ciencia ha evolucionado históricamente mediante la acumulación sucesiva de teorías.

Preg. 47

Con respecto a las concepciones que la maestra ha construido sobre las ciencias, existe un predominio de concepciones paralelas entre las tres tendencias, pero de acuerdo con el análisis de los modelos, existe cierta tendencia muy marcada por el modelo alternativo y científico técnico, sin embargo, hay afinidad con uno de los postulados del modelo tradicional.

Teniendo en cuenta las concepciones epistemológicas de la maestra con respecto a las prácticas de enseñanza analizadas a través de los instrumentos de recolección de información se encuentra lo siguiente:

**Tabla 29 Concepciones epistemológicas de la maestra desde el aula**

DIAGNÓSTICO	CICLO DE REFLEXIÓN 1	CICLO DE REFLEXIÓN 2	CICLO DE REFLEXIÓN 3
<p>Se hace planteamiento de hipótesis a partir de un proceso de observación.</p> <p>Los estudiantes proponen sus posturas desde la observación.</p> <p>Se sigue paso a paso el método científico</p> <p>Se enmarca en una postura empirista relativista, donde la enseñanza de la ciencia se focaliza en la transmisión de verdades absolutas que se sostiene en la observación y</p>	<p>El conocimiento científico como verdad absoluta que ha evolucionado mediante la acumulación de teorías. La maestra hace procesos de transcripción de información.</p>	<p>El ejercicio pedagógico realizado por la maestra muestra un paralelo entre lo que los estudiantes piensan y la realidad, identificando errores conceptuales y fortaleciéndolos con teorías fundamentadas.</p> <p>Dados los supuestos anteriores se considera la ciencia como la producción de la racionalidad, se hace un trabajo cognitivo activo para comprender y apropiarse el mundo en el que se desarrolla.</p>	<p>Se manifiestan algunas características epistemológicas empiristas y racionalista, donde se tiene en cuenta la observación sistemática como parte de los procesos de investigación.</p> <p>El desarrollo de las clases se basa en el análisis de situaciones problemáticas, experimentación que llevan a los estudiantes a proponer desde su pensamiento y lograr transformaciones a partir de la verificación de hipótesis.</p>

<p>comprobación de los hechos a través de los sentidos, esta concepción de ciencia implica una idea de didáctica planteada por Comenio, donde el conocimiento es transmisible y aquello que sabe el maestro es único y verdadero.</p>		<p>Se piensa en una ciencia construida a través de los procesos cognitivos inmersos en el pensamiento científico, una concepción en la construcción de conocimientos.</p>	
---	--	---	--

Esta reflexión de los resultados que surgen de la encuesta, que de alguna forma valora el pensamiento de los maestros y la rúbrica que se focaliza en las prácticas de enseñanza, permiten identificar en primera medida que la maestra tiene gran afinidad con las concepciones racionalistas y relativistas y por ende con el modelo alternativo y técnico científico. Sin embargo, es importante resaltar que, desde la práctica en el primer ciclo de reflexión, la tendencia Empirista- tradicional era muy marcada.

El desarrollo de la enseñanza de las ciencias en este primer momento cumple con algunas características propias del tradicionalismo, como la transmisión de conocimientos por medio de una clase magistral, la apropiación de conocimientos partiendo de un texto, la evaluación como un método para medir el nivel alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos. En los ciclos de reflexión dos y tres se evidencia una práctica diferente, donde hay unas posturas más flexibles con respecto al conocimiento, se apuesta a la construcción de conocimiento a partir del desarrollo de habilidades de pensamiento.

#### **6.1.4.1 Concepto de Hipótesis**

La importancia de esta subcategoría radica en la concepción de hipótesis de los estudiantes en un estado inicial y la transformación de este concepto al finalizar el proceso de investigación.

Para determinar el avance se tuvo en cuenta los elementos conceptuales que determinan el nivel de complejidad del concepto. Se hizo un muestreo inicial y uno final.

#### **6.1.4.1.1 Valoración de Concepto de hipótesis**

Para realizar la valoración del concepto de hipótesis, se retoma a Cassiamani (2014. p. 8-10) quien logra establecer unos elementos que son de gran importancia en el momento de investigar sobre esta habilidad de pensamiento, se plantean diferentes posturas frente a la hipótesis, donde la variación radica en los factores que inciden en el desarrollo de esta habilidad. (Tabla 2)

Para el caso de los dos momentos, se evaluaron los conceptos empleando la siguiente rubrica:

**Tabla 30 Rúbrica de Evaluación. Concepto de hipótesis. Elaboración Propia**

<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>ALTO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>BAJO</b>
<b>CONCEPTO DE HIPÓTESIS</b>	El enunciado propuesto muestra la capacidad del estudiante de formular afirmaciones sobre la relación entre variables y la resolución de un problema.	El enunciado permite visualizar que el concepto de hipótesis esta focalizado a responder una pregunta, sin aportar a la resolución de una situación.	El enunciado no corresponde a un planteamiento de una hipótesis.
<b>ARTICULACIÓN CON PREGUNTA INVESTIGABLE</b>	La hipótesis propuesta por el estudiante tiene correlación con la pregunta investigable.	La hipótesis propuesta tiene relación con el tema, pero se encuentra desarticulada con la pregunta.	No hay relación entre el enunciado, la situación y la pregunta investigable.
<b>PLANTEAMIENTO DE LA HIPOTESIS</b>	El planteamiento de hipótesis propuesto por el estudiante permite visibilizar: elementos, causa, acción y efecto consecuentes al problema planteando.	A pesar de que el planteamiento tiene relación con la pregunta, no es clara la estructuración de la hipótesis con relación a elementos, causa, acción y efecto.	La hipótesis no articula elementos, causa, acción y efecto; por lo cual; no se logra evidenciar una relación clara con la pregunta.

#### ***6.1.4.1.2 Sistematización de concepto de hipótesis***

En la matriz se hace la valoración de las concepciones de hipótesis de cada uno de los estudiantes, teniendo en cuenta los elementos conceptuales de la hipótesis según los planteamientos de la tabla 3.

Las convenciones corresponden a las relaciones dadas en la tabla 3 donde se presentan los elementos conceptuales propuestos por Cassiamani (2014), por ejemplo:

		ELEMENTOS CONCEPTUALES DE LA HIPOTESIS SEGÚN LOS PLANTEAMIENTOS DE CACCIAMMANI, S				
		¿Por qué responder hipótesis resulta tan importante para el conocimiento humano?				
		A	B	C.	D	
1	Explorar el mundo	Plantear una hipótesis es un acto cognitivo, fuertemente concretado con otro que le precede.	la hipótesis, como una tendencia innata del individuo hacia la exploración del ambiente que le rodea: "curiosidad epistémica", la que permite comprender lo que observa y estimula la propia curiosidad"	Construir una hipótesis es elaborar una posible explicación de como funciona el mundo, un modelo que hay que comprobar.	Un acto cognitivo que es parte integrante de la necesidad de toda persona de hacer del mundo un lugar mas comprensible y transitable.	1C ←
2	Visualizar múltiples perspectivas respecto a la realidad	La explicación que tratamos de darle a un determinado acontecimiento no puede ser única.	El acto interpretativo resulta mas productivo cuando se enfrenta a diversas explicaciones posibles para un fenómeno que comiten entre si.	Saber plantear hipótesis es ser capaz de sostener una mirada que se componga de multiples perspectivas respecto a la realidad.	El acto de plantear hipótesis es una operación de la mente que pone en juego o estimula continuamente la creatividad del individuo.	
3	Dimensión social y cultural	Plantear hipótesis no puede ser un proceso meramente cognitivo, debe reconocerse desde la dimensión social y cultural.	Para dar explicación sobre un fenómeno, se parte de un nivel menos conciente que se refiere al conocimiento estructurado desde la cultura y el medio social.	una hipótesis propuesta desde un nivel conciente toma como referencia diferentes elementos interpretativos, fundamentados por expertos y estructurado	Fundamentar una hipótesis, significa participar en la aventura que protagoniza toda comunidad cultural, en su intento de coorender el mundo en el que vive	
4	Dimensión estética	Formular explicaciones del mundo implica imponer un orden en eso que primera vista parece	La explicación del sentido de las relaciones entre una serie de variables que describen un determinado fenómeno se corresponden con la idea	Se sutituye una visión de caos, por una visión más armonica del mundo.	Esta dimensión permite la contemplación del misterio del mundo y de su origen.	1A ←
5	Recorrido historico de conocimiento	Las explicaciones representan el estado mas avanzado de la comprensión de los fenómenos, gracias a la reconstrucción de la	Una idea que hoy nos parese potente, podría no serlo mañana.	La dimensión historica recuerda que el mundo que nos rodea presenta un aspecto de ulterioridad continua, que siempre va más allá de la teoría.		
5	Crear hipótesis, construir un método de comparación.	Se llega a una comparación entre el método inductivo y el método hipotético deductivo en la	La investigación científica se propone resolver los problemas planteados de una serie de hipótesis que opera como intentos de solución.	Las hipótesis deben ponerse a prueba identificando, mediante otras hipótesis que a su vez hay que comprobar, y		6 B ←

### Ilustración 41 Relación de convenciones en el análisis de Tabla de Elementos Conceptuales

A continuación, se ilustra la manera como se llevo a cabo la organización de la información para un posterior análisis.

Preguntas que orientan al investigador	CONCEPCIÓN DE HIPOTESIS - IDEAS PREVIAS	RELACION ELEMENTOS CONCEPTUALES	CONCEPCIÓN DE HIPOTESIS - SABER CONSTRUÍDO	RELACIÓN ELEMENTOS CONCEPTUALES	CONCEPCIÓN DE HIPOTESIS IDEAS PREVIAS		CONCEPCIÓN DE HIPOTESIS - SABER CONSTRUÍDO	
¿Cuál es el concepto de hipótesis que se desarrollará con los estudiantes de grado quinto?	E1	Es una situación o predicción, que sirve para formular una respuesta anticipada a través del estudio científico.	Una hipótesis es como una opción con elementos, causa y efectos. sirve para aclarar sobre un tema.	4B	1A	3	1A	5
	E2	La hipótesis es para que los niños desarrollen su cerebro más rápido y que aprendan mas rapido.	Una hipótesis es como una opinión para salir de la duda. Una hipótesis sirve para sacar de la duda y debe tener en cuenta una acción, la causa, el elemento y un efecto	1C	1B	3	1B	4
	E3	Algo que no has asegurado para informar un problema y se necesita de una lista.	La hipótesis es cuando uno quiere saber una respuesta para ver si esta bien o esta mal, esta sirve para saber que nos quedo mal, saber si es falsa o verdadera, para hacerla	1A	1C	5	1C	4
	E4	La hipótesis es un tipo de investigación, una hipótesis sirve para investigar y que no todo puede salir correcto.	Parte de la una solución, es una respuesta a una pregunta que tenga correlación con ella. sirve para responder una pregunta para verificar si la respuesta es nula o alternativa. Para plantearla es necesario tener en	6C-4B	1D	1	1D	1
	E5	Una hipótesis es algo que flota o no flota, nos sirve para comprobar si es mentira o verdad.	Es como una forma de buscar algo pero la hipótesis da la solución. Esta puede ser equivocada pero permite encontrar la respuesta. Tiene	1C - 4B	2C	2	2B	1

**Ilustración 42** Relación de caracterización de hipótesis de los estudiantes a partir de los elementos conceptuales de hipótesis.

De igual forma se realizó una valoración de los planteamientos de hipótesis de los estudiantes teniendo en cuenta, una rúbrica de evaluación propuesta por la maestra investigadora. Dentro de las convenciones esta: Alto (A), Medio (M), Bajo (B)

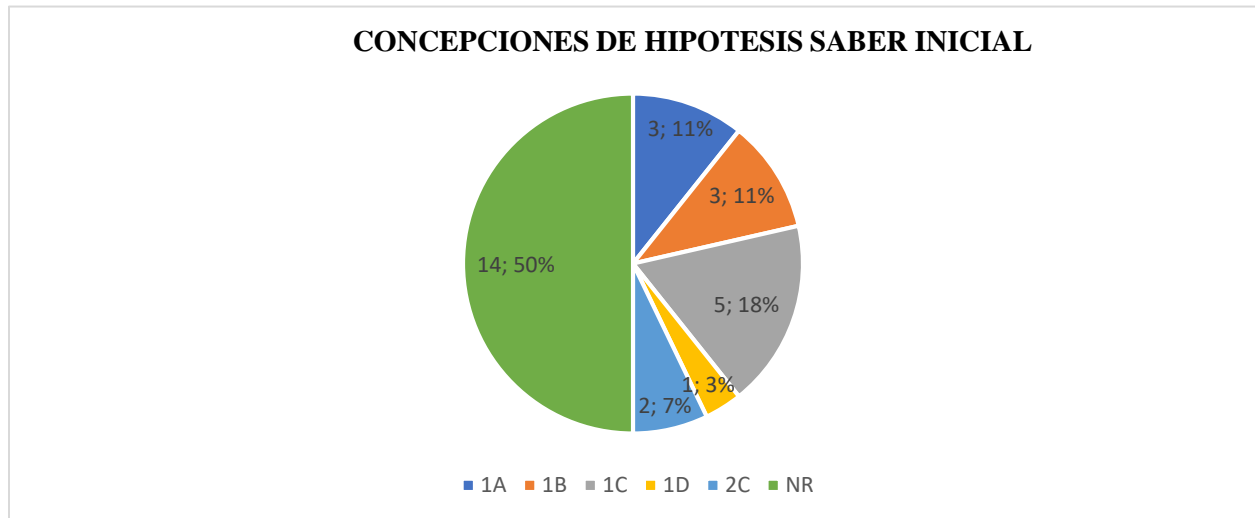
TRANSCRIPCIÓN CICLO DE REFLEXIÓN 1							
ESTUDIANTES	PREGUNTA	HIPOTESIS	PREGUNTA	Propiedades y medición	Medición	Mezclas	PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS
				CONCEPTO HIPOTESIS	ARTICULACIÓN PREGUNTA		
E1	ARROYO MOSQUERA YOHYMAR ANDRES	¿Cuánto duran los huevos en nacer?	yo se que ellos duran en nacer dos semanas	1	M	M	B - CP
E2	BOCIGA OLAYA	cuanto se demora en nacer un huevo - como la tierra se vuelve fertilizante - como se crea una planta	dos semanas y un dia - la tierra se vuelve fertilizante por el cuidado del agua - reproduciéndose y teniendo novia - como con agua con una semilla y algodón	1	M	M	M - HR
E3	CABREPERA SANCHEZA	en cuanto se demora un huevo en salir - de donde sale la semilla	en cuanto se demora un huevo en salir - de donde sale la semilla	1	B	B	B- NR
E4	CASERES MURILLO KAREN YULIAM	quiero saber cuanto tarda en Empollar un huevo -cuanto tarda en crecer un pollito -cuanto tarda, necesita un fruto para crecer fuerte y sano	el huevo tarda en ampollar quince dias y dos semanas - trece dias - el fruto tarda dos semanas y necesita el cuidado especial	1	M	M	M - CP

**Ilustración 43** Evaluación de las hipótesis a partir de rúbrica

### 6.1.4.1.3 Fundamentación del Concepto de Hipótesis



Como punto de partida se presentan los resultados de las concepciones de hipótesis teniendo en cuenta el saber inicial.

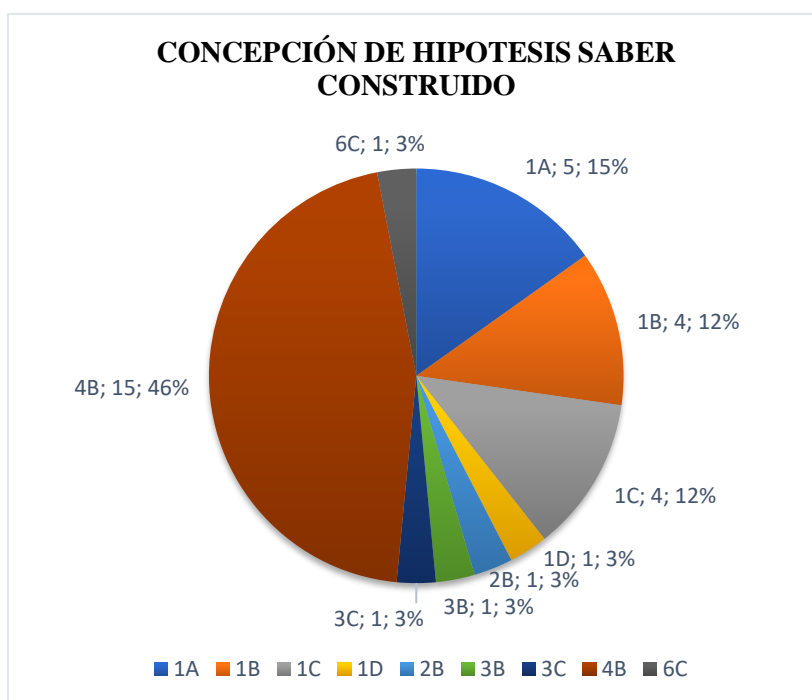


**Ilustración 44** Concepciones de hipótesis saber inicial

Las concepciones de hipótesis propuestas por los estudiantes desde su saber previo muestran que el 50 % de los estudiantes no saben que es una hipótesis, un 11% de los estudiantes conceptualizan la hipótesis desde la categoría 1 A, que corresponde a la exploración del mundo desde un acto cognitivo. Otro 11% concibe la hipótesis como la habilidad de explorar el mundo despertando su propia curiosidad, un 18% se enmarca en 1C que corresponde a la búsqueda de explicaciones de cómo funciona el mundo. Un 7 % ven la hipótesis desde un nivel mayor de complejidad que corresponde a un nivel 2 C, el cual se caracteriza por que el concepto se enmarca en múltiples maneras de ver el mundo.

Es evidente que el porcentaje de estudiantes que no tiene ningún acercamiento frente al concepto es alto, sin embargo; algunos estudiantes relacionan sus posturas con la predicción o búsqueda de respuestas frente a los que hay en el mundo.

A continuación, se dan a conocer los resultados con relación a la concepción de hipótesis teniendo en cuenta el saber construido.



**Ilustración 45 Concepción de hipótesis, Saber Construido**

Después de involucrar a los estudiantes en el proceso de fortalecimiento de planteamiento de hipótesis, se perciben ciertos cambios en las conceptualizaciones. Un cambio significativo con relación a la primera fase, es que en este caso el 100% de los estudiantes define el concepto en diferentes niveles de complejidad.

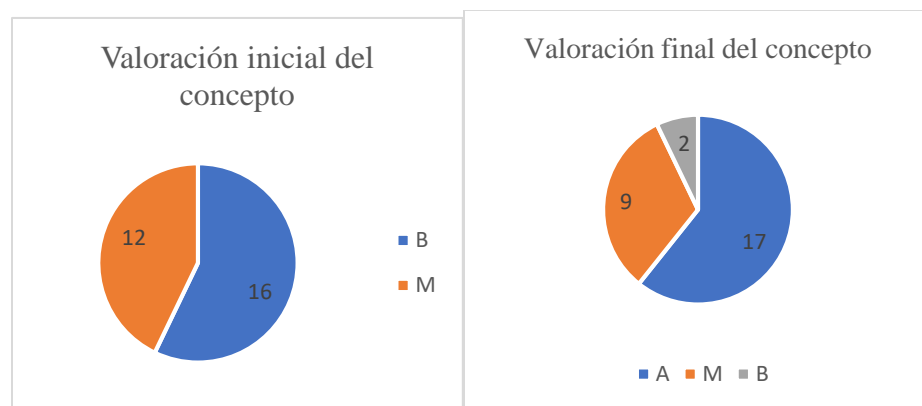
En este análisis se ven nuevas propuestas conceptuales significativas, en un 46 % de la población los niños proponen una hipótesis enmarcada en un nivel 4B, que corresponde a: “La explicación del sentido de las relaciones entre una serie de variables que describen un determinado fenómeno se corresponde con la idea de la dimensión estética de la elaboración del conocimiento.” La complejidad de esta construcción conceptual es que reconoce la importancia de unos elementos que permitan construir el planteamiento.

A diferencia de los resultados de la fase 1, en este momento los estudiantes relacionan otros elementos como:

Los estudiantes que proponen una hipótesis desde un nivel consciente toman como referencia diferentes elementos interpretativos, fundamentados por expertos y estructurado por instrumentos, se identifican con el nivel 3 C. Donde el concepto de hipótesis se enfoca en la importancia de poner a prueba un planteamiento, que posteriormente hay que comprobar, y así, sucesivamente se enmarca en un nivel 6C, los estudiantes que se identifican con el nivel 3B, consideran que la hipótesis sirve para dar explicación sobre un fenómeno, se parte de un nivel menos consciente que se refiere al conocimiento estructurado desde la cultura y el medio social. En el caso de los estudiantes que se caracterizan por relacionarse con el nivel 2B, consideran que la hipótesis tiene que ver con diversas explicaciones posibles para un fenómeno. Un estudiante se identifica con el nivel 1D, donde la hipótesis se relaciona con un acto cognitivo que es parte integrante de la necesidad de toda persona de hacer del mundo un lugar más comprensible y transitable.

Como se puede evidenciar, el desarrollar de manera explícita el concepto de hipótesis permitió que los estudiantes ampliaran sus posibilidades frente a la definición de esta habilidad, lo que confirma que desarrollar y/o fortalecer un proceso de pensamiento, requiere de un acompañamiento y seguimiento constante y exigente.

Teniendo en cuenta los resultados de la aplicación de la rúbrica de evaluación se evidencia que, en un inicio 16 de los estudiantes definen la hipótesis en un nivel bajo y 20 estudiantes en un nivel medio. Los datos cambian significativamente en el segundo momento, donde 17 estudiantes definen la hipótesis en un nivel alto, 9 de los estudiantes en nivel medio y 2 continúan en nivel bajo.



**Ilustración 46 Valoraciones del concepto de hipótesis**

#### **6.1.4.2 Categorías: Tipos de hipótesis y Elementos conceptuales**

Para llevar a cabo el estudio del tipo de hipótesis (Tabla 3), se retoma a: De Laverde, B. I. C., & Melo, H. E. (2016). Desarrollo de la hipótesis como herramienta del pensamiento científico en contextos de aprendizaje en niños y niñas entre cuatro y ocho años *Psicogente*, 19(35), 77-97.

Retoma a Escobar & Moraes, 2004) Puche (2000), Puche, Colinvaux y Dibar (2001). En el caso de definir los Elementos Conceptuales de la Hipótesis (tabla 3), se retoman los planteamientos de Cassiamani, S (2014).

#### 6.1.4.2.1 Valoración Tipos de hipótesis y Elementos conceptuales

Para la valoración de las subcategorías correspondientes a los elementos conceptuales de la hipótesis (SC2) y Tipos de hipótesis (SC3), se realiza el análisis de las matrices que abarcan las propuestas de los estudiantes en cada a uno de los ciclos de reflexión a partir de unas tablas fundamentadas teóricamente. (Tabla 3 y Tabla 4)

#### 6.1.4.2.2 Sistematización Tipos y Elementos de hipótesis

Preguntas que orientan al investigador	CICLO DE REFLEXIÓN 2							
		¿que quiero saber?	niveles de indagación	¿Qué se?	elementos conceptuales	tipos de hipótesis	¿Qué he aprendido?	
¿Cómo determinar el avance en el fortalecimiento del desarrollo de la habilidad de pensamiento: planteamiento y verificación de hipótesis a través de la reestructuración de la práctica de enseñanza?	E1	ARROYO MOSQUERA YOHYMAR ANDRES	yo quiero saber sobre la reflexion ¿Cómo se creo y quién la creo y porque se creo? -yo quiero saber ¿ cómo se formo la reflexión?	1	yo creo sobre la refraccion que es la que cambia de dirección yo creo sobre la reflexion o lo que se refleja la luz - sobre el aropeopio	1A	CR	yo aprendi en esta clase que la refraccion es cambio de direccion de un medio a otro -sobre la reflexion que es cuando los rayos de la luz incide en una superficie
	E2	BOCIGA OLAYA	quiero saber todos los científicos ¿Cómo hicieron para poder hacer la luz? ¿cómo fue el primer científico? ¿Cómo hizo para comenzar a funcionaba la luz y quien fue el ultimo que hizo funcionar la luz?	2	yo se que la luz tiene muchos tipos de colores y que tambien Nicolas Copernico tambien descubrio algo de la luz y que la luz se trasporta por unas ondas y que la luz viaja en linea recta y usan los satelites para calcular la velocidad de la luz	3C	CCX	que la luz cuando estamos en los espejos rebota la luz de derecha a izquierda a derecha y de izquierda a derecha la luz prendida rebota por todo lado y cuando esta apagada no rebota
	E3	CABRERA SANCHEZ	yo quiero saber ¿Cómo se hace la reflexion y sus fenómenos de usos? ¿como se formo las refracciones y reflexiones?	2	yo se que la refraccion que es como la luz esta formada por particulas y ondas	1A	CP	aprendi de la reflexion son cobios se dividen en todas partes

**Ilustración 47 Sistematización Tipos y Elementos de hipótesis CR1**

**CICLO DE REFLEXION 2**

	¿Cuál es la esencia de la luz?	Elemento Conce	¿Por qué unas flechas vistas tras un vaso de agua cambian de dirección	E C	Tipos	¿Cómo se refleja la luz?
	es una energía conocida como tradición electromagnética lo cual viaja a través de partículas en diferentes medios los objetos luminosos pueden producir luz como incandescente la luz fluorescente y la luz neon, la luz se propaga en línea recta	1A	esto se debe a la velocidad de la luz cambia de acuerdo a medio de aire treientos mil km por segundo mientras que bajo el agua a dosmil veinti cinco km por segundo	3C	HC	cuando los rayos de luz lleguen objetos y no pueden atravesar sale desviada a otra dirección gracias a esta propiedad podemos ver los objetos por ejemplo la luz del bombillo
	la luz se forma por partículas y también es una energía de rayos	1A	que el fenómeno de la luz hace que eso ocurra el fenómeno de reflexión	1A	CP	la luz se refleja por un espejo y así llega al otro es pelo
	la luz es una energía conocida como rayos electromagnéticos la cual viaja a través de partículas en diferentes medios los de objetos luminosos pueden producir luz pueden producir luz como la incandescente, fluorescente o neon	1A	puede rebotar o atravesar si rebota entonces la luz se refleja sin atravesar entre los rayos pueden cambiar de dirección y velocidad entonces cambia de dirección y velocidad es reflexión	3A	HC	cuando los rayos de la luz llegan a un objeto y no puede atravesar salen desviadas a otra dirección gracias a esta propiedad podemos por los objetos
	lo más importante de la luz es que ayuda en la vida del humano	1A	por que la luz, el agua y el vaso actúan de manera curiosa	1A	CP	a través de un espejo se puede reflejar la luz

**Ilustración 48 Sistematización Tipos y Elementos de hipótesis CR2**

		Planteamiento de hipótesis				¿Qué vamos hacer para verificar la hipótesis	resultado de la verificación
E3	CABRERA SANCHEZ ANGELO NICOLAS	mi hipótesis sería a través de los cables y los conectores a la toma y los cables le llegan electricidad al bombillo	A	4B	HP	para saber si mi hipótesis es verdadera es lo que investigar si los cables y llevan electricidad a la toma y de la toma a el bombillo	la verificación salió perfecta por que es cierta porque los cables le transmite electricidad a la toma y luego los cables le dan electricidad al bombillo y así es como pasa la
E4	CASERES MURILLO KAREN YULIANI	el interruptor le da conexión del bombillo y los cables del bombillo por eso el interruptor le da energía al bombillo por que el interruptor al oprimirlo para encender el bombillo el tiene una puerta que se abre y se cierra al oprimirlo la pila le da la energía al interruptor	A	4B	CX	vamos a revisar la hipótesis anterior verificar si es acertiva o nula	si mi hipótesis es acertiva por todos mis conocimientos apuntes y por que eso es lo que los videos y mi maestra me han dado a
E5	CASTILLO ALARCON JONATHAN EDUARDO	yo digo que puede pasar o trasportar por los cables por el cable o por el aluminio para poder llegar pero si queremos saber si pasa corriente o energía necesitamos de objetos con los que se	M	1A	CP	Ver videos buscar en los libros con la gente que también este estudiando	Mi hipótesis fue alternativa según mis apuntes por que por los cables de la energía pasa

**Ilustración 49 Sistematización Tipos y Elementos de hipótesis CR2**

### 6.1.4.2.3 Fundamentación Tipos de hipótesis y Elementos Conceptuales

A continuación, se presentan los resultados correspondientes a cada uno de los ciclos de reflexión y la subcategoría correspondiente.

Las hipótesis valoradas se relacionan con las temáticas desarrolladas en cada uno de los ciclos de reflexión, las gráficas muestran como de manera procesual a medida que se avanza el proceso los elementos conceptuales de la hipótesis abarcan nuevos factores con respecto a los planeamientos de Cassiamani. (2014).

Para su respectivo análisis ver (Tabla 3 o ilustración 35)

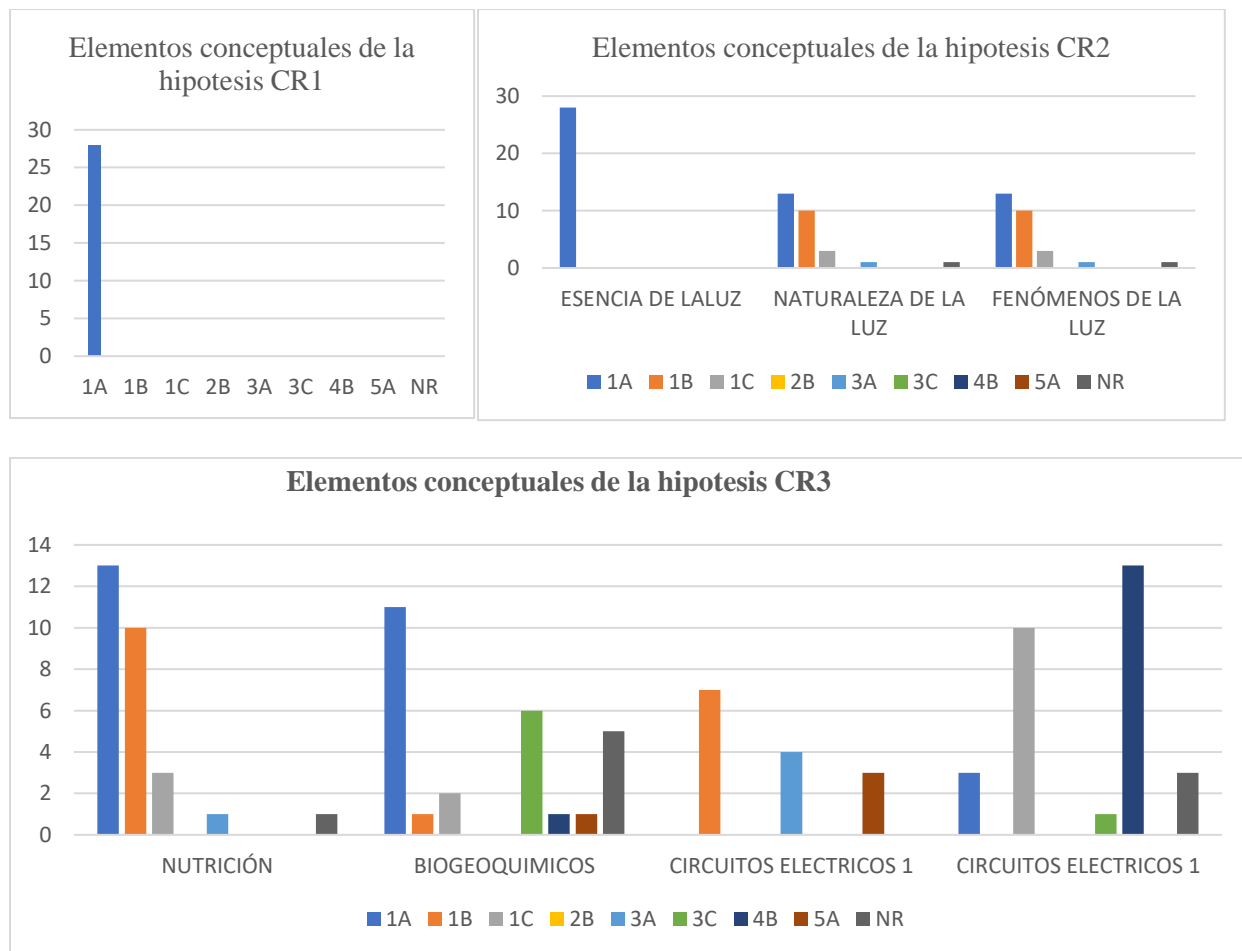


Ilustración 50 Elementos conceptuales de la hipótesis Ciclos de Reflexión

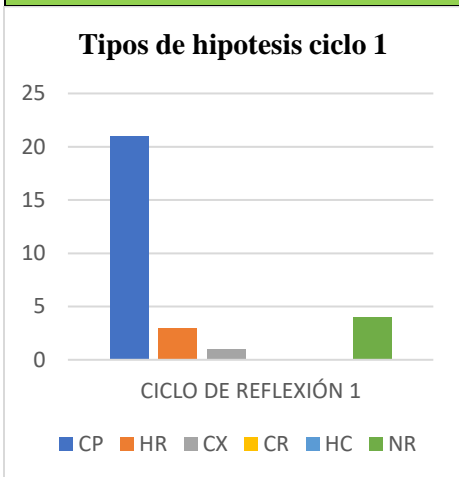
Con respecto a los Tipos de Hipótesis en los tres ciclos de reflexión se encuentran:

Para ampliar el análisis ver (tabla 3)

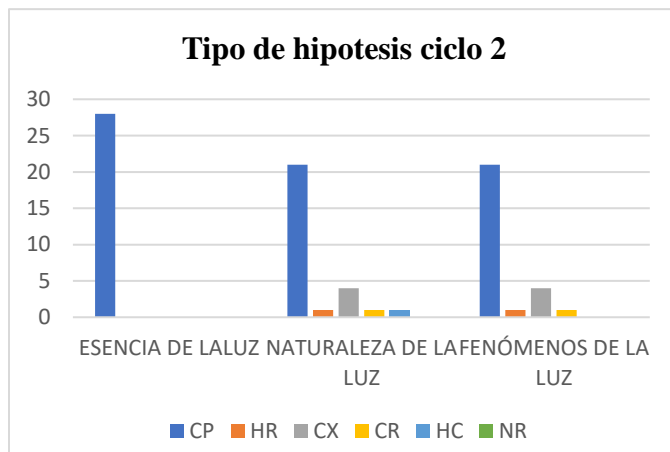
Convenciones:

**Tabla 31 Convenciones tipo de hipótesis**

Tipo de Hipótesis	Convención
HIPOTESIS DE CONOCIMIENTO PREVIO	CP
HIPOTESIS DE RELACIÓN	HR
HIPOTESIS PERCEPTIVA	HP
HIPOTESIS DE CASUALIDAD	HC
HIPOTESIS DE RELACIÓN COMPUESTA	RC
HIPOTESIS ALTERNA	HA
HIPOTESIS DE CONEXIÓN	CX
HIPOTESIS DE DESPLAZAMIENTO	HD
HIPOTESIS CIENTIFICA	HCC
NO HAY RELACIÓN	NR

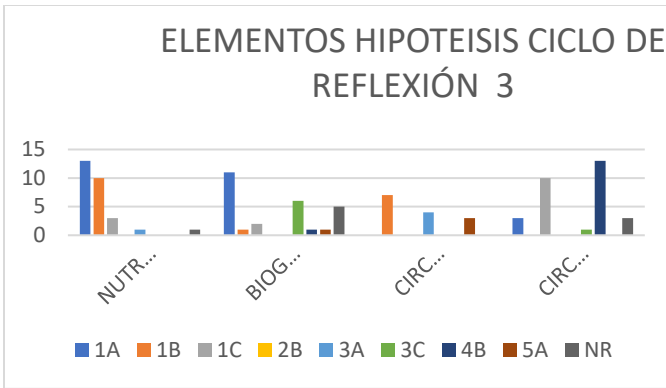


**Ilustración 52 Tipo de Hipótesis Ciclo de Reflexión 1**

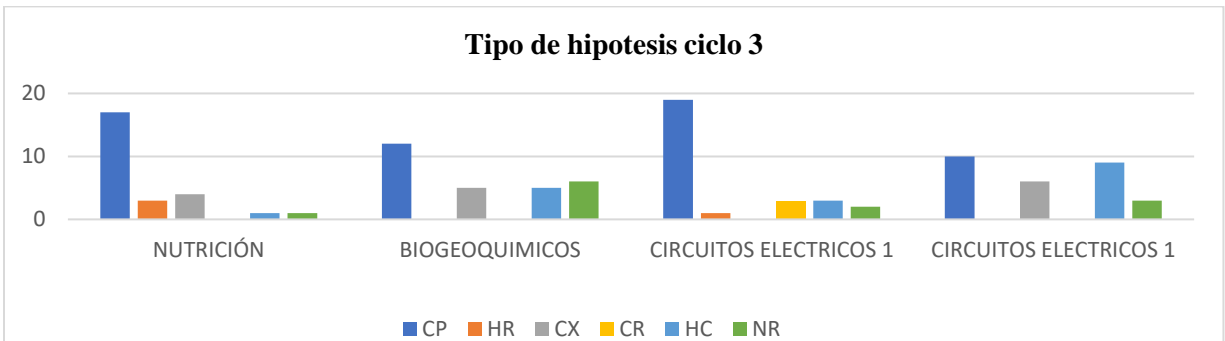


**Ilustración 51 Tipo de Hipótesis Ciclo de Reflexión 2**





**Ilustración 53** Concepción de hipótesis, Saber Construido



**Ilustración 54** Tipo de Hipótesis Ciclo de Reflexión 3 CR3

Retomando los aportes de Laverde, B. I. C., & Melo, H. E. (2016) para hacer el análisis de los resultados, se puede evidenciar que los tipos de hipótesis tuvieron variaciones en los diferentes ciclos de reflexión, un factor común dentro de los hallazgos, es que en la mayoría de los casos los estudiantes proponen hipótesis relacionadas con Conocimientos Previos, los cuales según los autores, se relacionan con cualquier formulación de hipótesis, al plantear este tipo de hipótesis los estudiantes hacen conexiones y relación con los elementos previos.

Algunos estudiantes lograron establecer hipótesis de relación, aunque en un bajo porcentaje, este proceso tiene un nivel de complejidad mayor puesto que los estudiantes están en la capacidad de relacionar variables, según esta hipótesis esta guiada por objetivos y se requiere

del conocimiento la información, la comprensión verbal la memoria, la atención y el significado que para lograr ciertos eventos y elementos mientras las relaciona perfectamente con el contexto de las situaciones.

Las hipótesis por conexión se presentaron con mayor frecuencia en cada uno de los ciclos, en este tipo de hipótesis según Laverde, B. I. C., & Melo, H. E. (2016), los niños elaboran hipótesis de manera creativa, para este proceso se requiere de la conexión con todas las variables de la situación, los estudiantes son capaces de introducir nuevos elementos en el problema, además demuestran la capacidad para planear, comprender y hacer conexiones con un grado de mayor complejidad.

En el ciclo de reflexión III, se evidencia que los niveles de hipótesis cambiaron de manera significativa, según los autores Laverde, B. I. C., & Melo, H. E. (2016), los estudiantes tienen en cuenta las consecuencias o contingencias de sus acciones al momento de dar solución a las distintas situaciones; es decir, presentan relación de causa efecto.

Estos hallazgos muestran que todas las transformaciones que surgieron en el transcurso de este periodo investigativo permitieron generar impacto en el fortalecimiento de las habilidades de pensamiento: como es el planteamiento de hipótesis.

#### **6.1.4 Categoría: La Hipótesis**

Esta categoría se convierte en el referente del impacto de la transformación de la práctica de enseñanza, gracias a que el análisis del proceso permite evidenciar los avances y el

fortalecimiento de la habilidad de pensamiento: Planteamiento de Hipótesis de manera paulatina.

Como subcategorías se propone: Concepción de hipótesis, tipos de hipótesis y elementos conceptuales de la hipótesis.

Para la valoración de cada una de las subcategorías se proponen tres rubricas de evaluación con el fin de determinar el potenciamiento de la habilidad de pensamiento: planteamiento de Hipótesis.

Para el análisis de información se hizo la transcripción de las propuestas de los 28 estudiantes en matrices organizadas por ciclos de reflexión, posteriormente se emplearon las rubricas para hacer la evaluación individual de cada estudiante.

**Tabla 32 Articulación Categoría (SC1,2,3)**

<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>OBJETIVO ESPECIFICO</b>	<b>CATEGORÍA (C3)</b>	<b>SUBCATEGORÍA</b>
<b>ANALIZAR COMO LA TRANSFORMACIÓN DE LAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA PROMUEVEN CAMBIOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES Y TRANSFORMAR LOS PROCESOS DE PLANTEAMIENTO Y VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS EN ESTUDIANTE DE GRADO QUINTO.</b>	Reconocer los cambios en la práctica pedagógica que inciden en el potenciamiento de la habilidad de pensamiento: planteamiento y verificación de hipótesis.	Habilidad de Pensamiento:	Concepto de Hipótesis (SC1)
		Hipótesis	Elementos conceptuales de la Hipótesis (SC2)
			Tipos de hipótesis (SC3)

## 6.1. Resultados o hallazgos

En el transcurso del documento se han dado a conocer de manera amplia cada uno de los resultados y hallazgos de la investigación, sin embargo, a manera de síntesis se responde a las preguntas orientadoras.

**Tabla 33 Hallazgos Práctica de Enseñanza**

<b>Práctica de enseñanza</b>	<b>Planeación</b>	<b>Se involucraron nuevos elementos en el desarrollo de las clases.</b>
		La estructuración del discurso pedagógico (disciplinar y didáctico) estaba fundamentado, dando mayor rigor a la práctica de enseñanza.
		El marco de la EpC fue un acierto en la medida que permitió dar una secuencia coherente a la práctica de enseñanza y permitió que los estudiantes fueran conscientes de sus procesos de aprendizaje y sus comprensiones
		Se logró visibilizar el fortalecimiento de las habilidades de pensamiento gracias a las estrategias didácticas que fueron estructuradas en las planeaciones.
		La planeación dio paso a desarrollar un proceso de investigación acción pedagógica, ya que brindo muchos recursos para el análisis y la reflexión.
	<b>Evaluación</b>	La transformación de los procesos evaluativos fue significativa, empezando por que estos procesos se hicieron explícitos en las planeaciones, pasaron de evaluar conceptos a valorar procesos de pensamiento.
		Con respecto a la frecuencia se logró pasar de no evaluar, a realizar un proceso de evaluación formativa, constante.
Se sustituye la evaluación tradicional por la implementación de rubricas de evaluación.		

**Tabla 34 Hallazgos Enseñanza de las Ciencias**

<b>Enseñanza de las ciencias</b>	<b>Modelos de enseñanza</b>	<p><b>Se lograron implementar nuevos modelos de enseñanza de las ciencias y analizar los que se venían desarrollando. La enseñanza basada en problemas y el Modelo Científico de Arribo aportaron de manera significativa al proceso de fortalecimiento de habilidades de pensamiento científico. Planteamiento de Hipótesis.</b></p> <p><b>Fue evidente que el modelo tradicional estaba muy marcado en las prácticas de enseñanza, los ciclos de reflexión permitieron generar cambios en ese aspecto.</b></p>
	<b>Concepciones epistemológicas de los maestros</b>	<p>A pesar de que la tendencia es relativista y racionalista, hay aspectos de empirismo que perduran en los diferentes ciclos de reflexión.</p> <p>Se vio un cambio y una evolución en las tendencias de enseñanza en la medida que la imagen de ciencia se transformaba.</p> <p>La evidencia de transformación está en comparar como al principio la maestra se focaliza en transmitir conceptos a construir modelos de ciencia en la escuela</p>

**Tabla 35 Hallazgos Hipótesis**

<b>hipótesis</b>	<b>Concepto de hipótesis</b>	<p><b>La concepción de hipótesis de los estudiantes cambio significativamente durante el proceso. Se fortaleció en la medida que ya articulaban elementos de la hipótesis que fueron significativos en el proceso de apropiación de la habilidad.</b></p> <p><b>Los estudiantes comprendieron que la hipótesis requería de otras habilidades de pensamiento científico como por ejemplo la observación y la pregunta.</b></p>
------------------	------------------------------	---

	Elementos	Un aspecto muy importante con relación a los elementos conceptuales de la hipótesis es que los estudiantes lograron tener una visión más amplia de la hipótesis. Dentro de la conceptualización de hipótesis y los planteamientos, lograron involucrar otros elementos como el contexto, elementos estructurantes de la hipótesis, relación con la dimensión social y cultural.
	Tipos	Los tipos de hipótesis reflejaron un fortalecimiento significativo, dependiendo de las experiencias y oportunidades a las que se enfrentaba el niño, sus planteamientos alcanzaban un nivel mayor de complejidad.

## 6.2. Conclusiones

Cambiar la forma de actuar implica transformar pensamientos, empezando por el reconocimiento retrospectivo de la labor que se desempeña y desde que mirada se hace. Pensar en reestructurar la práctica de enseñanza para lograr fortalecer habilidades de pensamiento como es la hipótesis, va más allá de implementar estrategias en el aula que lleven a los niños a seguir instrucciones de manera organizada y respondan a preguntas estructuradas pensadas por la maestra.

Lograr el objetivo de esta investigación implicó aceptar que el discurso frente a la enseñanza de las ciencias debía hacerse evidente en el aula, desde la materialización de la acción y la visibilización de los procesos de pensamiento de los niños en ese proceso de evolución. Este proceso de cambio y seguimiento detallado permitió llegar a varias conclusiones las cuales serán planteadas de manera puntual.

La primera conclusión se focaliza en la importancia de la práctica pedagógica como proceso de profesionalización del maestro, detallar la experiencia del aula permite resaltar el valor de la investigación acción pedagógica, donde el docente se constituye como maestro investigador capaz de reflexionar su práctica y transformar su pensamiento desde la comprensión de su ejercicio como profesional de la educación y constructor de nuevos escenarios en la escuela.

Por tanto, concebir la labor docente como práctica pedagógica es la oportunidad que tiene cada maestro para que edifique su profesión desde la reflexión y transformación constante; el ejercicio del profesional de la educación se fundamenta en un mundo dinámico de saberes disciplinares, pedagógicos, de contenido, de contexto, entre otros; donde la construcción del sujeto y la evolución del ser juegan un papel importante en la construcción de nuevos escenarios para la escuela.

Dentro de la reflexión de la práctica de enseñanza se lograron transformaciones significativas relacionadas con la planeación y la evaluación. Si bien la planeación es un instrumento que permite visualizar un proceso, es importante resaltar, que más allá de dar estructura al ejercicio en el aula, se convierte en el elemento clave para la reflexión. Para este caso, la planeación fundamentada desde la EpC permitió darles un sentido investigativo a los procesos de enseñanza, ya que cada uno de sus elementos implica que el maestro comprenda su labor y logre comprensiones que se hagan evidentes.

La EpC, invita a visibilizar el pensamiento de los estudiantes para reconocer las comprensiones desde unas rutinas de pensamiento; en esta investigación tanto este marco pedagógico, como las rutinas, se convirtieron en categorías emergentes, que estuvieron presente en cada uno de los procesos y fueron claves en el momento de identificar las comprensiones de los estudiantes en cada uno de los ciclos de reflexión. Una de las bondades de estas categorías emergentes es que se pueden implementar en cualquier contexto, independientemente de la población o el modelo de enseñanza que se adopte.

Con respecto a la evaluación, es evidente que el cambio se dio desde el momento que se identificó que no había criterios claros en los procesos de enseñanza, se logró estructurar la evaluación como un proceso formativo, donde los estudiantes fueran conscientes de sus avances y oportunidades de mejora. A partir de las rutinas de pensamiento, las rubricas de evaluación y el seguimiento al desarrollo de las habilidades de pensamiento, se pudo obtener y utilizar la evidencia sobre el progreso de los estudiantes y proporcionar ambientes de aprendizaje efectivos.

En lo que corresponde a la enseñanza de las ciencias y sus dos categorías, es pertinente resaltar que no habría sido significativo hacer cambios en la práctica de enseñanza, sin antes haber hecho un reconocimiento de las concepciones epistemológicas que orientaban la enseñanza de las ciencias, de cierto modo, la imagen de ciencia que considere el maestro es determinante en la escogencia del modelo de enseñanza que se desee implementar en el aula.



Además, el acercamiento al pensamiento es apenas un paso de ese reconocimiento, es necesario visibilizarlo; muchas veces el discurso va en contra vía de la acción y cuando se acepta esa realidad es cuando los paradigmas sufren una crisis y surge la oportunidad de cambiar. Esta conclusión se ve fundamentada por la experiencia dentro de este proceso de investigación. Con respecto a los modelos de enseñanza, se puede concluir que es clave que el maestro sea consciente de los procesos que se van a desarrollar en el aula. La escogencia de un modelo de enseñanza está determinada por los procesos de pensamiento que se pretendan desarrollar con los estudiantes, su contexto y necesidades, la pertinencia del modelo garantiza una apuesta pedagógica clara alejada del activismo.

Con relación a lo anterior, es clave resaltar que las habilidades de pensamiento deben ser enseñadas; un error que se comente en la escuela es que se trabajan de manera intermitentemente, aspecto que no favorece el alcance significativo de las competencias científicas; es necesario desarrollar el proceso de manera organizada, planificada con una fundamentación teórica que sustente el avance en cada una de las habilidades que se pretendan desarrollar.

Después de estos análisis, se resaltan dos aspectos importantes con relación a la categoría relacionada con la hipótesis. La primera tiene que ver con la naturaleza de la hipótesis como habilidad de pensamiento científico escolar, es necesario reconocerla como una habilidad estructurada de orden superior que, para enseñarse en el aula, requiere del afianzamiento de otras habilidades básicas; de lo contrario este proceso de pensamiento se reduce a respuestas de

conocimientos previos, que son apenas el inicio de un proceso de apropiación de la habilidad de pensamiento.

Por lo tanto, para fortalecer los procesos de hipótesis, fue necesario enseñar al estudiante a plantear preguntas investigables, lo que conlleva a fortalecer procesos de observación, clasificación, relación, entre otras. Dichos procesos permitieron a los estudiantes cuestionarse frente a la ciencia y proponer sus interrogantes de manera consciente, con una estructura y fundamentación clara; todo esto, con la intención de que el planteamiento de la hipótesis tuviera un nivel de complejidad significativo.

Estos hallazgos muestran la relación tan fuerte que surge entre la pregunta y la hipótesis, las dos están relacionadas en la medida que, para que exista coherencia entre estas, es necesario de la articulación de unos elementos como son: Elemento, Causa, Acción y Efecto. La habilidad del niño para identificar estos elementos tanto en el planteamiento de la pregunta y la relación al proponer la hipótesis, permiten que sea un proceso de pensamiento estructurado y complejo.

En este caso, la incidencia de la pregunta en este proceso investigativo es de gran importancia, ya que fue necesario estudiarla y enseñarla para lograr el objetivo de la investigación, si bien no es el objeto de estudio, su importancia en el proceso le da el valor de ser una categoría emergente.

Como conclusión general, se puede decir que esta investigación fue una oportunidad para visibilizar y reestructurar las prácticas de enseñanza de una manera sistemática y

fundamentada, que permitió visibilizar un impacto significativo en el fortalecimiento del pensamiento científico de los estudiantes a través del desarrollo de habilidades, en este caso la Hipótesis.

El trabajo desde su fundamentación encierra diferentes aportes importantes al saber pedagógico, tanto desde las reflexiones que surgen en el campo de las prácticas de enseñanza como desde el fortalecimiento de la habilidad de pensamiento: Hipótesis.

Dentro de los aportes tangibles que hacen parte del trabajo estructural de la investigación, están las rúbricas de evaluación. Estos instrumentos pueden convertirse en herramientas importantes en otros procesos investigativos, ya que cuentan con una fundamentación teórica fuerte, que fue recopilada, analizada y estructurada con el fin de hacer un proceso valorativo exigente dentro del ejercicio de sistematización, análisis e interpretación de resultados, además; como se mencionó en alguno de los apartados del documento, son instrumentos que fueron validados por expertos antes de hacer su implementación.

A partir de los hallazgos, queda abierta la posibilidad de continuar con el estudio de la habilidad de pensamiento: La Hipótesis, pero en este caso más focalizada a los procesos de verificación; vale la pena resaltar, que en algún momento la intencionalidad investigativa era fortalecer los procesos de planteamiento y verificación de hipótesis; sin embargo, por su complejidad, fue pertinente focalizarse inicialmente en planteamiento, dejando abierta la posibilidad de empezar un nuevo espacio investigativo frente a la verificación de hipótesis desde el constructo teórico que se logró estructurar en esta experiencia. No sobra finalizar diciendo, que los procesos investigativos con respecto a la reflexión de la práctica de enseñanza continúan, partiendo de la idea de que es un ejercicio inacabado.

## Referencias bibliográficas

Adúriz- Bravo, Agustín; Perafán E., Gerardo Andrés; Badillo, Edelmira (2012); Algunos elementos teóricos para la investigación del conocimiento profesional del profesorado de ciencias naturales acerca de la naturaleza de la ciencia.

Adúriz-Bravo, A., & Gómez Galindo, A. (2011). ¿Cómo enseñar ciencias? En L. Rodríguez Gutiérrez, & N. García García, *Las Ciencias Naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI* (págs. 93-111). México: Secretaría de Educación pública.

Recuperado de:

<https://drive.google.com/file/d/0B2OItO2axZ1baVVzMDBueDVPS1k/view?usp=shari>

n

Adúriz-Bravo, A., & Izquierdo-Aymerich, M. (2009). Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista electrónica de investigación en educación en ciencias*, (ESP), 40-49.

Adúriz-Bravo (2013) La noción de competencia. En *Revista Internacional Magisterio* No.56.

Arias, G. (2002). Pretensiones de científicidad de pedagogía desde las condiciones de la enseñabilidad. Ponencia llevada a cabo en el IV congreso latinoamericano de educación para el desarrollo del pensamiento, Bogotá, Colombia.

Recuperado

[dehttp://virtual.unisabana.edu.co/pluginfile.php/736403/mod\\_resource/content/1/Pretensiones de científicidad G Arias.pdf](http://virtual.unisabana.edu.co/pluginfile.php/736403/mod_resource/content/1/Pretensiones_de_cientificidad_G_Arias.pdf)

- Ariza, R. P. (1991). *Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional (las concepciones epistemológicas de los profesores)* (Doctoral dissertation, Universidad de Sevilla).
- Ariza P, García, E. & Cañal, P. (Ed.). (2000). *Constructivismo y enseñanza de las ciencias*. Sevilla, España: Diada.
- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem - based learning methods. *Medical education*, 20(6), 481-486.
- Bowler P. Y Rhys I. (2007). *Panorama General de la Ciencia Moderna*. Ed. Crítica. Madrid. España. Introducción: Ciencia, sociedad e historia. Pág. 1-27.
- Bueno, P. M., & Fitzgerald, V. L. (2004). APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS PROBLEM--BASED LEARNING. *Theoría: Ciencia, Arte y Humanidades*, 13.
- Cacciamani, S. (2014). *Formular hipótesis: para construir el conocimiento* (Vol. 10). Narcea Ediciones.
- Campanario, J. M., & Moya, A. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 17(2), 179-192.
- Chalmers, Alan F. *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Editorial Siglo XXI. 2000
- Claxton, G. (1994). *Educación de mentes curiosas: el reto de la ciencia en la escuela*. Madrid: Visor distribuciones.
- Concari, S. B. (2001). Las teorías y modelos en la explicación científica: implicancias para la enseñanza de las ciencias. *Ciência & Educação (Bauru)*, 7(1), 85-94.

Chamizo Guerrero, J. A., & García Franco, A. (2010). Modelos y modelaje en la enseñanza de las ciencias naturales.

Chevallard, Y. (1989). On didactic transposition theory: some introductory notes. Université d'Aix-Marseille II Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques (s.d.) Recuperado de [http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/On\\_Didactic\\_Transposition\\_Theory.pdf](http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/On_Didactic_Transposition_Theory.pdf)

Chevallard, Y. (1991). La transposición didáctica. *Del saber sabio al saber enseñado*, 3. Recuperado de [http://www.terras.edu.ar/biblioteca/11/11DID\\_Chevallard\\_Unidad\\_3.pdf](http://www.terras.edu.ar/biblioteca/11/11DID_Chevallard_Unidad_3.pdf)

Collantes de Laverde, B. I. C., & Melo, H. A. E. (2016). Desarrollo de la hipótesis como herramienta del pensamiento científico en contextos de aprendizaje en niños y niñas entre cuatro y ocho años. *Psicogente*, 19(35).

Conceptual, F. (2007). *INSTITUTO COLOMBIANO PARA EL FOMENTO DE LA EDUCACIÓN SUPERIOR-ICFES* (Doctoral dissertation, Universidad de Valencia) Bogotá).

Díaz-Barriga, A. (2013). Guía para la elaboración de una secuencia didáctica. *UNAM, México, consultada el*, 10(04), 2016.

Di Mauro, M., Furman, M., & Bravo, B. (2014). Las habilidades científicas en la escuela primaria: un estudio del nivel de desempeño en niños de 4 to año. *Revista Electrónica de Investigación En Educación En Ciencias*, 10, 1–10. Recuperado de: [http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1850-66662015000200001](http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-66662015000200001)

Driver, R. (1988). Un enfoque constructivista para el desarrollo del currículo en ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 6(2), 109-120.

Escobar Gómez, M. R. (2016). *Estudio acerca de habilidades asociadas a la competencia indagar en biología en el marco de la enseñanza de las ciencias basada en la*

- indagación* (Master's thesis, Universidad de La Sabana). (1994). La investigación-acción en educación. Madrid: Morata
- Elliott, J. (1990). *La investigación-acción en educación*. Ediciones Morata.
- Escobar, H. & Morales, D. (2004). Desarrollo de la racionalidad mejorante en el uso de herramientas científicas en niños entre 3 y 7 años de edad. Tesis de pregrado no publicada. Universidad de San Buenaventura, Bogotá, Colombia.
- Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. La formación en Ciencias, ¿El Desafío?. (2006). MEN. Recuperado de <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/article-81033.html>
- Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas (2006). En Estándares básicos de competencias en Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. La formación en Ciencias, ¿El Desafío? (pp. 96 - 143). Bogotá: Revolución Educativa. Colombia aprende.
- Feldman, Daniel. *Didáctica General, Aportes para el desarrollo curricular*. Instituto Nacional de Formación Docente 1a ed. - Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación, 2010
- Garriz, A., & Trinidad-Velasco, R. (2006). El conocimiento pedagógico de la estructura corpuscular de la materia. *Educación química*, 17(10), 117-141.
- García Rodríguez, J. J., & Cañal de León, P. (1995). ¿Cómo enseñar? Hacia una definición de las estrategias de enseñanza por investigación. *Revista Investigación en la Escuela*, 25, 5-16.
- Grondin, J., Pilári, Á. A., & Gadamer, H. G. (1999). *Introducción a la hermenéutica filosófica*. Barcelona: Herder.
- Gopnik, A., & Meltzoff, A. N. (1997). *Words, thoughts, and theories*. Mit Press.

Guazmayan, C., & Ramirez, R. (2000). Elementos conceptuales para la formación de docentes en las Facultades de Educación. *Pasto, Colombia: Centro de Investigaciones para el Desarrollo de la Educación y la Pedagogía.*

Gunstone, R. F., & Northfield, J. (1994). Metacognition and learning to teach. *International Journal of Science Education*, 16(5), 523-537.

Harlen, W. (2013). *Evaluación y Educación en Ciencias Basada en la indagación: Aspectos de la política y la práctica.* Global Network of Science Academies (IAP) Science Education Programme (SEP). Capítulos: 2, 3 y 5 Recuperado de :

[http://www.plataforma.uchile.cl/libros/evaluaci%C3%B3n\\_y\\_educaci%C3%B3n\\_en\\_ciencias\\_basada\\_en\\_la\\_indagaci%C3%B3n\\_aspectos\\_de\\_la\\_pol%C3%ADtica\\_y\\_la\\_pr%C3%A1ctica.pdf](http://www.plataforma.uchile.cl/libros/evaluaci%C3%B3n_y_educaci%C3%B3n_en_ciencias_basada_en_la_indagaci%C3%B3n_aspectos_de_la_pol%C3%ADtica_y_la_pr%C3%A1ctica.pdf)

Hernández, C. A. (2005). ¿Qué son las Competencias Científicas?; FORO EDUCATIVO NACIONAL - 2005, 1–30. Recuperado de : [http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416\\_archivo\\_5.pdf](http://www.colombiaaprende.edu.co/html/docentes/1596/articles-89416_archivo_5.pdf)

Publicación de resultados Saber 3°, 5° y 9° ICFES

Recuperado de <http://www2.icfesinteractivo.gov.co/ReportesSaber359/>

Hernández S, R., Fernández C, C& Baptista L, M. (1998). *Metodología de la investigación* (Vol. 6). México: Mcgraw-hill.

Justi, R. (2006). La enseñanza de ciencias basada en la elaboración de modelos. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 24(2), 173-184.

Karmiloff-Smith, B. A. (1994). Beyond modularity: A developmental perspective on cognitive science. *European journal of disorders of communication*, 29(1), 95-105.



- Kwon, Y. J., Yang, I. H., & Chung, W. W. (2000). An explorative analysis of hypothesis-generation by pre-service science teachers. *Journal of The Korean Association For Science Education*, 20(1), 29-42.
- Lopes, J. B., & Costa, N. (1996). Modelo de enseñanza-aprendizaje centrado en la resolución de problemas: Fundamentación, presentación e implicaciones educativas. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 14(1), 45-61.
- Marcelo, C. (2002). La investigación sobre el conocimiento de los profesores y el proceso de aprender a enseñar. *Pensamiento y conocimiento de los profesores. Debate y perspectivas internacionales*, 45-60
- Marín, C. E. (2017). *La evaluación continua y las rutinas de pensamiento como procesos claves para la transformación de la comprensión lectora* (Master's thesis, Universidad de La Sabana).
- Meinardi E. Gonzales L. Revel A. Y Plaza M. (2010). Educar en Ciencias. Ed. Paidós. Buenos Aires. Argentina. Capítulo 1: El sentido de educar en Ciencias. Por: Elsa Meinardi. Pág. 11-39.
- Meinardi, E., Adúriz-Bravo, A., Morales, L., & Bonana, L.(2002) El modelo de Ciencia Escolar. Una propuesta de la didáctica de las ciencias naturales para articular la normativa educacional y la realidad del aula. *Revista de Enseñanza de la Física*, 15(1), 13-22.
- Mellado, & Carracedo, D. (1993). Contribuciones de la filosofía de la ciencia a la didáctica de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 11(3), 331-339.
- Mesa C. Luis (2003) El paradigma positivista y la concepción dialéctica del conocimiento. *Revista Virtual, Matemática Educación e Internet*. recuperado de:  
<https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/ContribucionesV4n22003/meza/pag1.html>

- Mesías, Á. T., Guerrero, E. M., Velásquez, F. G., & Botina, N. E. C. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas: un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales. *Tendencias*, 14(1), 187-215.
- Montoya Ramírez, P. A. (2017). El desarrollo del pensamiento científico a través de la integración de ambientes de aprendizaje mediados por las Tecnologías de la Información y la Comunicación en la enseñanza de la física con estudiantes de grado undécimo del colegio Manuel Elkin Patarroyo IED (Master's thesis, Universidad de La Sabana).
- Moreno, William (2007), Apoyo al CADEL de la localidad cuarta de San Cristóbal seguimiento a programas y proyectos de inversión del plan sectorial de educación. Escuela superior de administración pública ESAP
- Muñoz, R. F. (2003). Competencias profesionales del docente en la sociedad del siglo XXI. In *Organización y gestión educativa: Revista del Fórum Europeo de Administradores de la Educación* (Vol. 11, No. 1, pp. 4-7). Ciss Praxis.
- Osborne, R. J., & Wittrock, M. C. (1983). Learning science: A generative process. *Science education*, 67(4), 489-508.
- Park, Mi - jin, & Seo, Hye - Ae. (2015). An Analysis of the Relationship between Hypothesis Setting Ability and Metacognition in Elementary Science Gifted. *Gifted Education Research*, 25 (1), 59-76. Recuperado de:  
[https://www.researchgate.net/profile/Hae-Ae-Seo/publication/275242894\\_Analysis\\_on\\_Hypothesis-generating\\_Ability\\_of\\_Elementary\\_School\\_Gifted\\_Students\\_in\\_Science\\_and\\_Its\\_Correlation\\_with\\_Meta-cognition/links/58f19a6baca27289c2129c1f/Analysis-on-Hypothesis-generating-Ability-of-Elementary-School-Gifted-Students-in-Science-and-Its-Correlation-with-Meta-cognition.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Hae-Ae-Seo/publication/275242894_Analysis_on_Hypothesis-generating_Ability_of_Elementary_School_Gifted_Students_in_Science_and_Its_Correlation_with_Meta-cognition/links/58f19a6baca27289c2129c1f/Analysis-on-Hypothesis-generating-Ability-of-Elementary-School-Gifted-Students-in-Science-and-Its-Correlation-with-Meta-cognition.pdf)
- Piaget, J. (1975). *Los años postergados: la primera infancia* (Vol. 194). Paidós-Unicef.

- Piaget, T. D. D. C. (2007) *¿Qué elementos de nuestra práctica pedagógica aportan a la formación de individuos competentes?* Desarrollo Cognitivo: Las Teorías de Piaget y de Vygotsky.
- Porlán, R., & Rivero, A. (1998). *El conocimiento de los profesores: una propuesta formativa en el área de ciencias* (No. Sirsi) i9788487118753).
- Pozo, J. I., & Carretero, M. (1987). Del pensamiento formal a las concepciones espontáneas: ¿Qué cambia en la enseñanza de la ciencia?. *Infancia y aprendizaje*, 10(38), 35-52.
- Pozo, J. I. (1999). Más allá del cambio conceptual: el aprendizaje de la ciencia como cambio representacional. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 17(3), 513-520.
- Puche, R., Colinviaux, D., & Dibar, U. (2001). El niño que piensa: Un modelo de formación de maestros. *Santiago de Cali: Ministerio de Educación Nacional*.
- Raghavan, K., & Glaser, R. (1995). Model-based analysis and reasoning in science: the MARS curriculum. *Science Education*, 79(1), 37-61.
- Rodríguez García, S., Herráiz Domingo, N., Prieto de la Higuera, M., Martínez Solla, M., Picazo Zabala, M., Castro Peláez, I., & Bernal Escámez, S. (2011). Investigación acción. *Obtenido de [https://www.uam.es/personal\\_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso\\_10/Inv\\_accion\\_trabajo.pdf](https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Inv_accion_trabajo.pdf)*.
- Romero, y. & Pulido, g. Incidencia de las rutinas de pensamiento en el fortalecimiento de habilidades científicas: observar y preguntar en los estudiantes de grado cuarto, ciclo II del Colegio Rural José Celestino Mutis I.E.D. maestría en pedagogía. Universidad de la sábana. 2015
- Ruíz Ortega, F. J. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 3(2).
- Sacristán, J. G. (1990). Conocimiento e investigación en la práctica pedagógica. *Cuadernos de Pedagogía*, (180), 80-86.

- Sanmartí Puig, N. y Izquierdo Aymerich, M. (1997). Reflexiones en torno a un modelo de ciencia escolar. *Revista Investigación en la Escuela*, 32, 51-62.
- Smith, E. L., Blakeslee, T. D., & Anderson, C. W. (1993). Teaching strategies associated with conceptual change learning in science. *Journal of Research in Science Teaching*, 30(2), 111-126.
- Schwarz, C. V., Reiser, B. J., Davis, E. A., Kenyon, L., Achér, A., Fortus, D., ... & Krajcik, J. (2009). Developing a learning progression for scientific modeling: Making scientific modeling accessible and meaningful for learners. *Journal of research in science teaching*, 46(6), 632-654.
- Shulman, L.S. (1986). Those Who Understand: Knowledge Beliefs (CASB): A Report on Questionnaire Developnzent. Growth in Teaching. Educational Resenrcher, 15 (2), pp. Research Report 10. NuevaYork: Departament of Education. 4-14.
- Tobón, S. T., Prieto, J. H. P., & Fraile, J. A. G. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: Pearson educación
- Valbuena U, Edgar Orlay. (2007) *El conocimiento didáctico del contenido biológico: Estudio de las concepciones disciplinares y didácticas de futuros docentes de la universidad pedagógica nacional Colombia. (Tesis Doctoral)*. Capítulo 1. *El conocimiento profesional y de formación del profesorado* (p. 29 -60). Madrid. Recuperado de: <http://eprints.ucm.es/7731/1/T30032.pdf>
- Valencia, L. I., & López, G. C. H. (2017). El desempeño en habilidades sociales en niños, de dos y tres años de edad, y su relación con los estilos de interacción parental. *Electronic Journal of Research in Education Psychology*, 8(22), 1051-1076.
- Wiske, M. S. (1999). *Enseñanza Para La Comprensión, La. Paidc"s*.

Zabala Vidiella, A. (2007). La practica educativa. Como enseñar. *Serie didactica/Diseño y desarrollo curricular (España)*.

## Anexos

### Anexo 1: Encuesta

**Objetivo:** Identificar las concepciones que orientan las acciones didácticas de la maestra de Ciencias Naturales.

*Este instrumento de investigación fue retomado de la investigación realizada por Ariza, R. P. (1991), TEORÍA DEL CONOCIMIENTO, TEORÍA DE LA ENSEÑANZA Y DESARROLLO PROFESIONAL. Las concepciones epistemológicas de los profesores. Universidad de Sevilla. Septiembre- 1989*

*MARQUE CON UNA EQUIS (X) LA CASILLA CORRESPONDIENTE DE ACUERDO CON SU RESPUESTA.*

**CD:** COMPLETAMENTE EN DESACUERDO  
**D:** EN DESACUERDO  
**I:** INSEGURO  
**DA:** DE ACUERDO  
**CA:** COMPLETAMENTE DE ACUERDO

INVENTARIO DE CREENCIAS PEDAGÓGICAS Y CIENTÍFICAS DE LOS PROFESORES DE CIENCIAS NATURALES Y EDUCACIÓN AMBIENTAL	CD	D	I	DA	CA
	1	2	3	4	5
1. Los alumnos aprenden correctamente los conceptos científicos cuando realizan actividades prácticas.					X
2. El profesor, al programar, debe planificar con todo detalle las tareas a realizar en clase por él y por los alumnos, para evitar la improvisación.					X
3. La didáctica, se considera, en la actualidad una disciplina científica.					X
4. Las teorías científicas obtenidas al final de un proceso metodológico riguroso, son un reflejo cierto de la realidad.				X	

5. Las ideas espontáneas de los alumnos deberían ser el punto de partida para el aprendizaje de contenidos científicos.					X
6. La realización de problemas en clase es la mejor alternativa al método magistral de la enseñanza de las ciencias.					X
7. La manera correcta de aprender ciencias es aplicando el método científico en el aula.				X	
8. Un aprendizaje será significativo cuando el alumno sea capaz de aplicarlo a situaciones diferentes.					X
9. El método de enseñanza es la manera de dar los contenidos científicos.			X		
10. La biblioteca y el archivo de clase son recursos imprescindibles para la enseñanza de las ciencias.	X				
11. En las observaciones de la realidad es imposible evitar un cierto grado de deformaciones que introduce el observador.					X
12. La didáctica debe definir normas y principios que guíen y orienten la práctica educativa.					X
13. Los profesores / profesoras deben hacer compatibles las tareas de enseñanza con las de investigación de los procesos que se dan en su clase.				X	
14. Los alumnos suelen deformar involuntariamente las explicaciones verbales del profesor y la información de los procesos que se dan en su clase.					X
15. El profesor debe sustituir el temario por un listado de centros de interés que abarque los mismos contenidos.					X
16. Los procesos de enseñanza / aprendizaje que se dan en cada clase son fenómenos complejos en los que intervienen innumerables factores.					X
17. Los alumnos no deben intervenir directamente en la programación y evaluación de las actividades de su clase.	X				
18. La didáctica pretende describir y comprender los procesos de enseñanza – aprendizaje que se dan en las aulas.					X

19. Los niños no tienen capacidad para elaborar espontáneamente, por ellos mismos, concepciones acerca del mundo natural y social que les rodea.	X				
20. Los objetivos, organizados y jerarquizados según su grado de dificultad, deben ser el instrumento esencial que dirija la práctica educativa.					X
21. El observador científico no debe actuar bajo la influencia de teorías previas sobre el programa investigado.	X				
22. Toda investigación científica comienza por la observación sistemática del fenómeno que se estudia.					X
23. El conocimiento humano es fruto de la interacción entre el pensamiento y la realidad.					X
24. Cuando el profesor explica con claridad un concepto científico, y el alumno está atento, se produce aprendizaje.					X
25. El contacto con la realidad y el trabajo en el laboratorio son imprescindibles para el aprendizaje científico.					X
26. La organización de la escuela debe basarse en agrupamientos y horarios flexibles.					X
27. Los aprendizajes científicos esenciales que deben realizar los alumnos en la escuela son los relacionados con la comprensión de conceptos.					X
28. El pensamiento de los seres humanos está condicionado por aspectos subjetivos y emocionales.					X
29. El objetivo básico de la didáctica es definir las técnicas más adecuadas para una enseñanza de calidad.					X
30. El trabajo en el aula debe estar organizado fundamentalmente en torno a los contenidos de cada área.				X	
31. La evaluación debe centrarse en medir el nivel alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos.			X		
32. Los alumnos están más capacitados para comprender un contenido si lo pueden relacionar con conocimientos previos que ya poseen.					X

33. El aprendizaje científico es significativo cuando el alumno tiene un interés personal relacionado con lo que aprende.					X
34. Un buen libro de texto es un recurso indispensable para la enseñanza de las ciencias.			X		
35. para aprender un concepto científico es necesario que el alumno haga un esfuerzo mental por gravarlo en su memoria.			X		
36. Cada profesor construye su propia metodología para la enseñanza de las ciencias.			X		
37. Los métodos de enseñanza de las ciencias basados en la investigación del alumno no provocan el aprendizaje de contenidos concretos.					X
38. El investigador siempre está condicionado, en su actividad, por las hipótesis que intuye acerca del problema investigado.				X	
39. El conocimiento científico se genera gracias a la capacidad que tenemos los seres humanos para plantearnos problemas e imaginar posibles soluciones a los mismos.					X
40. La eficacia y la objetividad del trabajo científico estriba en seguir fiel mente las frases ordenadas del método científico: Observación, hipótesis, experimentación y elaboración de teorías.	X				
41. Los alumnos, cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el profesor, demuestran que han aprendido.		X			
42. La metodología científica garantiza totalmente la objetividad en el estudio de la realidad.				X	
43. Para enseñar las ciencias es necesario explicar detenidamente los temas para facilitar el aprendizaje de los alumnos.				X	
44. A través del experimento, el investigador comprueba sí su hipótesis de trabajo es verdadera o falsa.			X		
45. El aprendizaje de las ciencias basado en el trabajo con el libro de texto no motiva a los alumnos.				X	
46. Los errores conceptuales deben corregirse explicando la interpretación correcta de los mismo tantas veces como el estudiante lo necesite.				X	



47. La Ciencia ha evolucionado históricamente mediante la acumulación sucesiva de las teorías verdaderas.	X				
48. En general, los alumnos son más o menos listos según las capacidades innatas que posean.	X				
50. El aprendizaje científico de los niños no sólo debe abarcar datos o conceptos, sino también, y al mismo tiempo, los procesos característicos de la metodología científica (Observación, hipótesis, etc.)					X

## Anexo 2: Sistematización Modelos didácticos- Imagen de ciencias.

**Modelos didácticos- Imagen de ciencias. Recuperado de: Ariza, R. P. (1991).**

**Concepciones de imagen de Ciencias. Tesis doctoral de Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional.**

<b>Tendencia 1. Modelo Tradicional</b>	<b>Tendencia 2. Modelo Alternativo</b>	<b>Tendencia 3. Modelo Científico-Técnico</b>
1. La evaluación debe centrarse en medir el nivel alcanzado por los alumnos respecto a los objetivos previstos. <b>Preg. 31</b> <i>Inseguro</i>	Los procesos de enseñanza-aprendizaje que se dan en cada clase son fenómenos complejos en los que intervienen innumerables factores <b>Preg. 16</b> <i>Completamente de acuerdo</i>	1. El Profesor, al programar debe planificar con todo detalle las tareas a realizar en clase por él y por los alumnos, para evitar la improvisación. <b>Preg. 2</b> <i>Completamente de acuerdo</i>
2. Los objetivos organizados y jerarquizados según su grado de dificultad deben ser el instrumento esencial que dirija la práctica educativa. <b>Preg. 20</b> <i>Completamente de acuerdo</i>	2. La organización de la escuela debe basarse en agrupamientos y horarios flexibles. <b>Preg. 26</b> <i>Completamente de acuerdo</i>	2. La didáctica se considera en la actualidad una disciplina científica. <b>Preg. 3</b> <i>De acuerdo</i>
3. El trabajo del aula debe estar organizado investigaciones en torno con los contenidos de cada área. <b>Preg. 30</b> <i>Inseguro</i>	3. Los profesores / as deben hacer compatibles las tareas de enseñanza con las de investigaciones de los procesos que se dan en su clase. <b>Preg. 13</b> <i>De acuerdo</i>	3 El objetivo básico de la didáctica es definir las técnicas más adecuadas para una enseñanza de calidad. <b>Preg. 29</b> <i>Completamente de acuerdo</i>
	4. Las teorías científicas obtenidas al final de un proceso metodológico	

4. Un libro de texto es un recurso indispensable para la enseñanza de las ciencias. <b>Preg. 34</b>  <i>Desacuerdo</i>	riguroso son un reflejo cierto de la realidad. <b>Pg. 4</b>  <i>De acuerdo</i>	
I. Los alumnos no deben intervenir directamente en la programación y evaluación de la actividad de su clase. <b>Preg. 17</b> <i>Desacuerdo</i>	5. La didáctica pretende describir y comprender los procesos de la enseñanza- aprendizaje que se dan en el aula. <b>Preg.18</b> <i>Completamente de acuerdo</i>	
<b>Tendencia 1. Empirismo</b>	<b>Tendencia 2. Relativismo</b>	<b>Tendencia 3. Racionalismo</b>
1. La metodología científica garantiza totalmente la objetividad en el estudio de lo real. <b>Preg. 42</b> <i>De acuerdo</i>	1. El investigador siempre está condicionado en su actividad, por la hipótesis que intuye acerca del problema investigado. <b>Preg. 38</b> <i>De acuerdo</i>	1. La Ciencia ha evolucionado históricamente mediante la acumulación sucesiva de teorías. <b>Preg. 47</b>  <i>Desacuerdo</i>
2. La eficacia y la objetividad del trabajo científico estriba en seguir fielmente las fases ordenadas del método científico: Observación, hipótesis, experimentación y elaboración de teoría. <b>Preg. 40</b> <i>Completamente en desacuerdo</i>	2. El conocimiento científico se genera gracias a la capacidad que tenemos los seres humanos para plantearnos problemas e imaginar posibles soluciones a los mismos. <b>Preg. 39</b> <i>Completamente de acuerdo</i>	
3. El pensamiento de los seres humanos está condicionado por aspectos subjetivos y emocionales. <b>Preg. 28</b> <i>Completamente de acuerdo</i>	3. El observador científico no debe actuar bajo la influencia de teorías previas sobre el problema investigado. <b>Preg. 21</b> <i>Completamente en desacuerdo</i>	2. Toda investigación científica comienza por la observación sistemática del fenómeno que se estudia. <b>Preg. 22</b> <i>Completamente de acuerdo</i>
4. Las teorías científicas obtenidas al final de un proceso metodológico riguroso son un reflejo cierto de la realidad. <b>Preg. 4</b> <i>De acuerdo</i>	4. En la observación de la realidad es imposible evitar un cierto grado de deformaciones que introduce el observador. <b>Preg. 11</b> <i>Completamente de acuerdo</i>	
5. La ciencia ha evolucionado históricamente mediante la acumulación sucesiva de las teorías verdaderas. <b>Preg.47</b> <i>Completamente en desacuerdo</i>	5. El conocimiento es fruto de la interacción entre el pensamiento y la realidad. <b>Preg.23</b> <i>Completamente de acuerdo</i>	

6. A través del experimento el investigador comprueba si su hipótesis de trabajo es verdadera o falsa. <b>Preg.44 Inseguro</b>	6.El observador científico no debe actuar bajo la influencia de teorías previas sobre el problema investigado. P.21 <b>Completamente de acuerdo</b>	
--	---	--

**Aprendizaje por apropiación, asimilación, construcción. Ariza, R. P. (1991). Recuperado de: Ariza, R. P. (1991). Concepciones de imagen de Ciencias. Tesis doctoral de Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional.**

<b>Tendencia 1. Aprendizaje por apropiación de significados</b>	<b>Tendencia 2. Aprendizaje por asimilación de significados</b>	<b>Tendencia 3. Aprendizaje por constructos de significados</b>
1. Los alumnos cuando son capaces de responder correctamente a las cuestiones que les plantea el profesor demuestra que han aprendido. <b>Preg. 41 Desacuerdo</b>	1. El aprendizaje científico es significativo, cuando el alumno tiene un interés personal relacionado con lo que aprende. <b>Preg. 33 Completamente de acuerdo</b>	1. Los alumnos suelen deformar involuntariamente las explicaciones verbales del profesor y la información que leen en los libros de texto. <b>Preg. 14 Completamente de acuerdo</b>
2. Cuando el profesor explica con claridad un concepto científico, el alumno está atento, se produce aprendizaje. <b>Preg. 24 Completamente de acuerdo</b>	2. Los Alumnos están más capacitados para comprender un contenido sí lo pueden relacionar con conocimientos previos que ya poseen. <b>Preg. 32 Completamente de acuerdo</b>	2. Las ideas espontáneas de los alumnos deberían ser el punto de partida para el aprendizaje de contenidos científicos. <b>Preg. 5 Completamente de acuerdo</b>
3. En general, los alumnos son más o menos listos según las capacidades innatas que posean. <b>Preg.48 Completamente en desacuerdo</b>	3. El aprendizaje científico de los niños no solo debe abarcar datos o conceptos, sino también, y al mismo tiempo, los procesos característicos de la metodología científica. <b>Preg. 50 Completamente de acuerdo</b>	3. Los aprendizajes científicos esenciales que deben realizar los alumnos en la escuela son los relacionados con la comprensión de conceptos. <b>Preg. 27 Completamente de acuerdo</b>

<p>4 Para aprender un concepto científico es necesario que el alumno haga un esfuerzo mental para grabarlo en su memoria. <b>Preg. 35 Desacuerdo</b></p>	<p>4. Un aprendizaje será significativo cuando el alumno sea capaz de aplicarlo a situaciones diferentes. <b>Preg. 8 Completamente de acuerdo</b></p>	
<p>5. Los aprendizajes cinéticos esenciales que deben realizar los alumnos en la escuela son los relacionados con la comprensión de conceptos. <b>Preg.27 Completamente de acuerdo</b></p>		
<p>6. Los niños no tienen capacidad para elaborar espontáneamente, por ellos mismos, concepciones acerca del mundo natural y social que les rodea. <b>Preg.19 Completamente desacuerdo</b></p>		
<p><b>Tendencia 2 actividad del alumno (Contacto con la realidad)</b></p>	<p><b>Tendencia 1 transmisión verbal de contenidos</b></p>	<p><b>Tendencia 3 actividad del alumno (resolución de problemas)</b></p>
<p>1. El contacto con la realidad y el trabajo en el laboratorio son imprescindibles para el aprendizaje científico. <b>Preg. 25 Completamente de acuerdo</b></p>	<p>1. Para enseñar ciencias es necesario explicar detenidamente los temas para facilitar el aprendizaje de los alumnos. <b>Preg. 43 De acuerdo</b></p>	<p>1. La realización de problemas en clase es la mejor alternativa al método magistral de enseñanza de las ciencias. <b>Preg. 6</b></p>
<p>2. En la clase de ciencias es conveniente que los alumnos trabajen formando equipos <b>Preg. 49 Completamente de acuerdo</b></p>	<p>2. Cada profesor construye su propia metodología para la enseñanza de las ciencias. <b>Preg. 36 Inseguro</b></p>	<p><b>Completamente de acuerdo</b></p>
<p>3. La biblioteca y el archivo de clase son recursos imprescindibles para la enseñanza de las ciencias. <b>Preg. 10 Completamente en desacuerdo</b></p>	<p>3. El profesor debe sustituir el temario por un listado de centros de interés que abarque los mismos contenidos. <b>Preg. 15 Completamente de acuerdo</b></p>	<p>2. El método de enseñanza es la manera de dar los contenidos científicos. <b>Preg. 9 Inseguro</b></p>

<p>4. Los alumnos aprenden correctamente los conceptos científicos cuando realizan actividades prácticas. <b>Preg.1</b> <i>Completamente de acuerdo</i></p>	<p>4. Lo métodos de enseñanza de la ciencia basado en la investigación del alumno no provocan el aprendizaje de contenidos concretos. <b>Preg. 37</b> <i>Completamente de acuerdo</i></p>	
<p>5. La Manera correcta de aprender ciencias, en la Ciudadela Educativa de Pasto es aplicando el método científico en el aula <b>Preg. 7</b> <i>Completamente de acuerdo</i></p>		<p>3. La manera correcta de aprender ciencias es aplicando el medio científico en el aula.  Preg. 7  <i>De acuerdo</i></p>
<p>6. Los aprendizajes cinéticos esenciales que deben realizar los alumnos en la escuela son los relacionados con la comprensión de conceptos. <b>Preg.27</b>  <i>Completamente de acuerdo</i></p>		
<p>7. Los Métodos de enseñanza de las ciencias basados en la investigación del alumno no provocan el aprendizaje de contenidos concretos. <b>Preg.37</b>  <i>Completamente de acuerdo</i></p>		

### Anexo 3: Ejemplo de Diario de Campo

**Fecha:** 17 de agosto de 2017 **Registro No.** 02  
**Lugar:** Aula de clase. Colegio El Rodeo Sede B  
**Grupo:** Cuarto Jornada Tarde  
**Hora de inicio:** 12: 45 – 2:00  
**Nombre del Observador:** Adriana Janneth Acevedo Andrade  
**Actividad Pedagógica:** Medición Propiedades de la Materia  
**Objetivo:** Dar a conocer la relación entre propiedades de la materia, instrumentos y unidades de medición.  
**Instrumento metodológico:** Observación y análisis de situaciones

## PRE- CATEGORÍAS

(Aspectos o elementos que conforman el objeto de observación, son foco de interés)

- Características Generales del desarrollo de la clase
- Práctica docente
- Actitud de los estudiantes

NOTA DESCRIPTIVA	NOTA INTERPRETACIÓN
<p><b>1. Generalidades del grupo</b> La clase se desarrolla en el aula de clases con un total de 34 estudiantes. Asistentes 32.</p> <p><b>2. Metodología</b></p> <p>Se desarrolla la temática relacionada con la medición de las propiedades de la materia. <i>Masa, Peso y Volumen.</i></p> <p>a. Se parte de dos preguntas para el desarrollo de la actividad:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- ¿Cómo medimos la materia?</li><li>- ¿Qué tenemos en cuenta para medir la materia?</li></ul> <p>b. Los niños y niñas responden las preguntas hechas por la maestra desde sus preconcepciones y se explican algunos puntos particulares relacionados con el tema.</p> <p>c. Se planten algunos interrogantes donde se relaciona la teoría con la práctica.</p> <p>d. Se despejan algunas inquietudes con respecto al tema desarrollado.</p>	<p><b>1. Generalidades del Grupo:</b> Los estudiantes se encuentran un poco ansiosos por que después de este encuentro tienen clases de educación física, un espacio que es de mucho interés para ellos.</p> <p><b>2. Metodología.</b></p> <p>Como actividad previa, se les pide a los estudiantes que consulten sobre algunos instrumentos que se utilicen para medir la materia, con el fin de hacer relación de estos instrumentos con las propiedades de la materia.</p> <p>Es una estrategia metodológica propuesta por la maestra con el fin de permitirles a los estudiantes contextualizar los saberes desde un contexto científico; sin embargo, en el ejercicio de la reflexión, surgen algunos cuestionamientos como: ¿Hasta qué punto esta experiencia permitiría despertar la motivación por este aprendizaje o por el contrario; generaría cierta resistencia por la complejidad de la terminología y en vez de lograr un acercamiento se genere una predisposición hacia la temática?. La razón de la enseñanza de las ciencias en la escuela ha tomado el camino de la propedéutica, donde las ciencias en la escuela están limitada a seleccionar conceptos que podrían ser útiles para los estudios superiores, sin tener en cuenta los intereses de los niños, niñas y jóvenes. Las concepciones de los maestros sobre una ciencia de verdades absolutas y temas indiscutibles generan dificultades para lograr los objetivos de la enseñanza de las ciencias, predisponen a los estudiantes y configuran una barrera donde no hay espacio para las posibilidades.</p> <p>Una de las situaciones que vale la pena rescatar, es el modo en que se ha desarrollado el proceso de enseñanza de las ciencias naturales en los diferentes contextos, de hecho; como el</p>

<p>e. Se dicta la información en el cuaderno.</p> <p>f. Se realizan ejercicios de pausas que permitan centrar la atención de los niños y retomar la actividad.</p>	<p>maestro ha sido formado. Los estudiantes lo relacionan con un proceso fuerte, riguroso, sistemático que los aleja de una visión hacia la actividad científica. Ampliando un poco el panorama y saliendo del aula, vale la pena resaltar que estos imaginarios que se han constituido en los niños, niñas y jóvenes hacen que cada vez sea menor el porcentaje de escolares que continúen sus estudios universitarios en carreras afines a las ciencias exactas y puras; situación que genera impactando de manera significativa a la comunidad científica y que ha despertado el afán de empezar a evaluar los factores que han incidido en esta problemática, y puede afirmarse que papel de la escuela juega un papel importante en esta situación. Es necesario entonces, como se mencionaba en la reflexión del diario de campo No. 1, iniciar con un proceso de <i>Alfabetización Científica</i> (Meinardi, 2010), que permita cambiar la concepción de ciencia que se ha construido a través del tiempo en los diferentes escenarios; se busca que los niños, niñas y jóvenes tengan una relación más amable con las ciencias. Éste proceso implica: repensar los procesos pedagógicos desarrollados en la escuela, como son; el currículo, plan de estudios, objetivos de aprendizaje, contenidos, formas de enseñanza y evaluación. Se pretende que cada maestro emplee mecanismos de enseñanza que permitan al estudiante motivarse frente al aprendizaje, despertar la curiosidad frente al funcionamiento del mundo y alcanzar una alfabetización científica.</p> <p>Durante el transcurso de la clase, en el momento en que los estudiantes responden los interrogantes que propone la docente se evidencia que lo hacen desde sus imaginarios y aprendizajes cotidianos; además, en ocasiones; a pesar de que las preguntas son explícitas se dejan llevar por una posición empírica sin previo análisis de las variables que se presentan. (Ejemplo de la medición de dos <b>Juguetes</b> elefante y mariposa, el oro y el algodón). No hay una interpretación de imagen. Más que ver el proceso de aprendizaje de los niños y niñas, es poder reconocer que esta situación permite plantear otras posibilidades; en realidad los resultados de este ejercicio no pueden ser concebidos como una dificultad, sino una oportunidad de mejora que nos permite comprender las teorías de desarrollo de Piaget que nos muestra que los estudiantes están en una etapa de desarrollo concreta donde este tipo de comparativos resultan difícil de comprender ya que salen de su</p>
--	---

	lógica. Si se quiere que el aprendizaje de las ciencias sea significativo en el aula se debe partir de este tipo de particularidades para comprender mejor como aprenden los niños y niñas y así lograr ser más asertivos en nuestra acción pedagógica.
<b>NOTA METODOLÓGICA</b>	
<p>Los instrumentos para análisis son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diario de campo</li> <li>- Cuaderno de los niños y niñas</li> <li>- Video</li> </ul>	
<b>PREGUNTAS QUE HACEN LOS ESTUDIANTES</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- ¿Por qué el oro es igual al algodón?</li> </ul>	
<b>TRANSCRIPCIÓN</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La materia se puede medir con un vaso</li> <li>- Para medir el peso se debe tener en cuenta la fuerza.</li> <li>- La balanza mide la masa y la báscula el peso.</li> <li>- La mariposa como es un juguete no va a tener materia.</li> </ul>	
<b>NOTAS DE INTERES</b>	
<p>Es necesario reforzar la temática desde lo experimental, partiendo que por su desarrolla cognitivo los estudiantes requieren de una comprensión desde lo concreto. Les es difícil comprender de acuerdo al planteamiento del ejercicio que el oro y el algodón tienen la misma masa (1 Kg), esto se debe a que dentro de su imaginario el oro será tendrá más masa y peso que el algodón por su estructura.</p> <p>Teniendo en cuenta la estructura de la planeación es evidente que hay muchos aspectos de carácter metodológico, didáctico que no se prevén y que quedan aislados del proceso.</p> <p>En el cierre de la actividad no se concreta cual fue el aprendizaje.</p>	
<b>OPORTUNIDADES DE MEJORA</b>	
<p><b>Didáctica y metodológica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Las planeaciones de las clases se están llevando de manera muy general, se está haciendo énfasis en el desarrollo de un plan temático y unos indicadores de logro muy generales que no permiten visualizar un proceso de enseñanza – aprendizaje enfocados a procesos y desarrollo de habilidades de pensamiento científico, es importante plantear que el módulo de aprendizaje de cierto modo está limitando las posibilidades, como proponen Torres. A, Garzón. F, Ceballos, E, Mora E, (2013 p. 195) existe un Paradigma técnico. Varias investigaciones que se han realizado</li> </ul>	



en Colombia en el sector educativo demuestran que existe una tendencia a ceñirse al texto guía, hecho que se explica también por el temor que experimentan algunos docentes por distanciarse de los esquemas incluidos en libros de texto y en las guías que acompañan a dichos recursos.

Es necesario involucrar en la planeación otras estrategias didácticas que logren atraer la atención de los estudiantes, ya que en el video se pueden observar a muchos niños y niñas demasiado pasivos que de alguna manera se invisibilizan frente a quienes participan activamente en clases. Lo cual deja en duda cual fue la transformación de pensamiento.

- Es necesario implementar la experimentación como parte del proceso; a pesar de que se presentan diferentes situaciones problema que requieren de análisis y aplicación de los conocimientos desarrollados, es necesario partir de las características de los aprendizajes de los niños y niñas y su etapa de desarrollo (Concreta). Esto se ve sustentado en los planteamientos de Torres. A, Garzón. F, Ceballos, E, Mora E, (2013), quienes en su investigación: *Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas*, proponen que La teorización acerca de las competencias científicas, en las ciencias naturales, señala que se establecen, a partir de observaciones de la naturaleza y el uso de métodos de análisis, modelos o teorías que, para ser válidos, deben ser sometidos a verificación experimental. Esto obliga necesariamente a formular planteamientos concretos y a analizar los datos de manera crítica, además permite al estudiante a pasar de ser un actor pasivo (oyente) a ser un agente constructor de su pensamiento. Esta posición, permite reconocer la importancia de una enseñanza de las ciencias fundamentada en la experiencia desde contextos reales.
- Las dos preguntas iniciales fueron muy generales y no permitieron identificar los preconceptos, errores conceptuales sobre las propiedades de la materia específicamente; lo cual hubiese sido un buen insumo para identificar los avances en el proceso y sobre todo permitirle al estudiante visualizar su aprendizaje. (Planeación).
- El dictar, aunque resulte un proceso tradicional y conductista es necesario para lograr avanzar otros procesos relacionados con la madurez en procesos de escritura.

### **Evaluación**

Es importante que se evidencie un proceso de evaluación en el aula como cierre de la actividad, para determinar cuál fue el impacto en el aula. la evaluación implica la comparación de una realidad observada o medida, con un criterio previamente establecido, y la expresión de un juicio de valor. Vista la evaluación como un proceso paralelo al proceso de enseñanza-aprendizaje, es claro que la función del docente es múltiple: planificar y aplicar la evaluación, valorar los resultados de acuerdo con unos criterios y tomar decisiones que favorezcan el aprendizaje significativo.

## **Anexo 4: Ejemplo de transcripción de Clase**

Link de la clase:

<https://www.youtube.com/watch? V=n81z0mgzdtq&feature=youtu.be> saberes previos masa y peso

<https://www.youtube.com/watch? V=tyi6spwn8ey&feature=youtu.be> masa peso 2

<https://www.youtube.com/watch? V=vbjyxkno58q&feature=youtu.be> explicación.

<https://www.youtube.com/watch? V=slzc99bwsuc&feature=youtu.be> volumen

Profesora: Adriana Janneth Acevedo Andrade  
Sede: b  
Jornada: tarde  
Localidad: San Cristóbal

Información de la clase

Tema: medición de la materia (masa, peso y volumen)  
Área de enseñanza: ciencias  
Estudiantes: cuarto  
Lugar: aula  
Fecha: 17 de agosto de 2017

### **Saberes previos**

**Profesora:** escuchamos... mi amor lo puedes leer más fuerte por favor...

**Estudiante:** como me dijo la maseta... (no se entiende lo demás)

**Profesora:** bueno, muchas gracias, el instrumento de medida que estaría utilizando es un vaso medidor... que podemos medir con un vaso medidor...

**Estudiantes:** la materia, el líquido...

**Profesora:** ¿el líquido sería... que más? Nicol vas a leer bien fuerte por favor...

**Estudiante nicol:** para medir la materia se utilizan los instrumentos que son... (no se entiende lo demás)

**Profesora:** muy bien, ella me esta mencionando otros instrumentos de medición, como son, la balanza, la báscula...

**Profesora:** también tenemos la pipeta ¿cierto? Bueno, que otra... quien más quiere responder la pregunta...

**Estudiante:** profe, yo he respondido muchas preguntas...

**Profesora:** bueno, a ver escuchamos a Yohimar... escuchemos a Yohimar, completo silencio, dime amor...

**Estudiante:** con una báscula y un vaso o un metro según sea líquido o gaseoso...

**Profesora:** ok, muy bien ahí estamos utilizando un nuevo instrumento que sería el metro ¿sí? Santiago...

**Santiago:** la báscula...

**Profesora:** con la báscula, la balanza me va a medir, me van a medir... ¿que mide la balanza? ¿qué propiedades de la materia mide la balanza? Juan...

**Juan:** el peso...

**Profesora:** bueno, me dice Juan Alexander que mide el peso, (*profesora le pregunta a otro estudiante*) ¿tú qué me dices que mide?

**Estudiante** responde: la masa...

**Profesora:** la masa aquí tenemos nosotros algo que no podemos perder de vista, estas dos concepciones... bueno, segunda pregunta: ¿que tenemos en cuenta para medir la materia?

**Estudiante:** que... los materiales estén funcionando ¿no?

**Profesora:** que los materiales estén funcionando, tú te refieres a los instrumentos... eso que los instrumentos estudiantes: estén en buen estado... profesora: que los instrumentos estén en buen estado, bueno, muy bien. ¿qué otra cosa tengo en cuenta antes de medir?

**Estudiante:** el peso, la medida

**Profesora:** si voy a medir el peso, el volumen... ¿cuál es otra propiedad?...

**Estudiantes** responde: la masa... profesora: y la masa... porque razón tengo que tener en cuenta que voy a medir... ¿será que el peso, el volumen y la masa yo los puedo medir de la misma manera?

**Estudiantes** responden: nooo

**Profesora:** que hace la diferencia, por ejemplo, yo tengo aquí una balanza ¿cierto? O una báscula, la báscula me va a dar un resultado, pero que es lo que yo quiero medir, ¿el peso o la masa?

**Profesora** reafirma respuesta: la masa... ojo con eso, resulta que para cada propiedad de estas... debo tener en cuenta que voy a medir cierto? Porque la masa y no el peso, ¿quién me da razón de eso? Dime amor...

**Estudiante:** porque el peso... (no se entiende lo demás)

**Profesora:** el me habla de algo muy importante en el peso y es la fuerza, la masa... la masa que vendría siendo ¿entonces?

**Estudiante:** ¿la materia?

**Profesora:** será que yo puedo... bueno la materia, en la masa voy a mirar la cantidad de materia... aquí ya tengo yo dos aspectos bien importantes que me llevan nuevamente a este punto de acá, resulta que yo con una báscula voy a poder medir la masa únicamente por que me va a permitir determinar la cantidad de materia que tiene un objeto, pero resulta que la báscula no me va a permitir saber si realmente ese es el peso, porque en el peso interviene algo diferente que es la fuerza, pero que tipo de fuerza interviene en el peso, por ejemplo que pasa cuando yo hago caer esto (*la profesora deja caer un objeto al piso*)...

**Estudiantes:** se cae...

**Profesora:** ¿por qué razón se cae?... (estudiantes responden pero no se entiende) ...

**Profesora:** ¿pero que hace que se caiga?

**Estudiantes:** el peso...

**Profesora:** por el peso... ¿pero que hace que se caiga?... Porque si yo lo tiro en el espacio él se cae...

**Estudiante:** la gravedad...

**Profesora:** la fuerza de la gravedad, en el peso yo tengo en cuenta la fuerza de gravedad, en la masa yo voy a tener en cuenta su... la capacidad... la cantidad de materia que tiene la masa... yo puedo medir la masa, pero no puedo medir el peso con la báscula. Algo importante ¿qué diferencia hay entre una báscula y una balanza?

**Estudiantes:** que saben medir cosas diferentes... profé por que la báscula va a medir la masa y la balanza el peso...

**Profesora:** bueno, ¿será que yo mido con una balanza el peso?

**Estudiante:** el volumen

**Profesora:** ¿será que el volumen se mide con una balanza?

**Estudiantes:** si...

**Profesora:** bueno, yo les digo cual es el volumen... ¿cuál es el volumen de esa puerta? Entonces ustedes cogen una báscula y ponen la puerta y van a decir ¿el volumen es tanto?

**Estudiantes:** no

**Profesora:** espérame y ahorita te doy la palabra... resulta que digamos que esta es una balanza... una balanza me sirve también para determinar si dos masas son o no son iguales o cual de los dos cuerpos tiene mayor o menor masa, si yo pongo aquí un elefante de juguete voy a medir aquí la masa y resulta que yo pongo el elefante de juguete acá...

**Estudiante:** profesora, si un elefante es más pesado que el otro va a tener más fuerza que el otro...

**Profesora:** más pesado ahorita hablamos de eso, pero si tienes mucha razón... aquí vamos a colocar el elefante de juguete y ¿acá que ponemos?

**Estudiantes:** una mariposa...

**Profesora:** una mariposa... entonces aquí tenemos una mariposa y acá tenemos una elefante... que pasa con esta medición?

**Estudiantes:** le gana el elefante...

**Profesora:** (señala en el tablero la balanza dibujada y dice) esta, esta... esta

**Estudiantes:** la sube y la otra baja...

**Profesora:** estamos viendo la imagen... que me dice esta imagen, cuál de los dos tiene mayor masa y cual menos masa...

**Estudiantes:** el elefante tiene mayor masa y la mariposa tiene menos masa

**Profesora:** ósea que yo en la balanza estoy viendo que (*señala en el tablero el dibujo en la balanza*) este es más... tiene mayor masa que este... y que nos dice este dibujo...

**Estudiante:** que uno sube y que otra baja... profe por el peso... porque...

**Profesora:** escuchamos a Yoiman y después sigue Santiago...

**Estudiante Yoiman:** porque la mariposa tiene más peso que el elefante...

**Profesora:** bueno que la mariposa tiene más peso que este... les voy a pedir un favor bien gigante, grande... cuando nosotros hablemos de masa ojo con ese... nosotros hablamos de masa, ya hablo de basculas y balanzas yo no puedo mencionar el peso... porque el peso es una propiedad diferente, el peso no lo vamos a medir igual que la masa, porque acá interviene algo que es la fuerza de gravedad... y aquí digamos este marcador... el peso de este marcador va a estar determinado por la fuerza de gravedad que hay en nuestro planeta, pero si nos vamos a otro planeta el peso de este marcador va a ser diferente porque las fuerzas de gravedad son diferentes... aquí estamos hablando de masa, según esto ¿cual tiene mayor masa?

**Estudiantes:** el elefante ... Continúa

## Anexo 5: Validación de Rubricas

Bogotá, 30 de noviembre de 2018

Profesora  
**ADRIANA JANNETH ACEVEDO ANDRADE**  
Maestrante IV Semestre  
Maestría en Pedagogía  
Universidad de La Sabana

Cordial saludo.

Atendiendo a su invitación para realizar a revisión de los instrumentos propuestos para la triangulación del análisis de información del proyecto " *Reestructuración de la práctica pedagógica para promover cambios en la enseñanza de las ciencias naturales y fortalecer los procesos de planteamiento y verificación de hipótesis en estudiantes de grado quinto del Colegio El Rodeo sede B jornada de la Tarde*", a continuación presento algunas observaciones y sugerencias que se complementan con comentarios específicos presentes en el archivo excel adjunto con los instrumentos.

1. Las matrices constituyen una valioso, conjunto de instrumentos que permiten hacer la organización, reducción de los datos recogidos durante los tres ciclos desarrollados en el proceso de investigación, lo que permitirá identificar el comportamiento del objeto de estudio y de cada una de las categorías de análisis de manera más clara, organizada, lográndose una disposición de los datos más práctica para realizar los procesos de interpretación e inferencia requeridos para dar respuesta al problema.
2. El realizar una matriz para cada subcategoría, implica realizar un riguroso proceso de organización, resumen y reducción de la información ( datos ) y permite tener una comprensión y análisis detallado de las situaciones, información o hechos identificados durante el proceso que corresponde a dicha subcategoría y categoría y aporta elementos valiosos para la solución del problema; sin embargo advierte que se requiere en un momento posterior del análisis el unificar en una sola matriz los hallazgos más relevantes identificados en todas las categorías y subcategorías para poder tejer relaciones entre estas y dar respuesta a los objetivos de la investigación.

Por lo anterior se sugiere elaborar un último instrumento que permita consolidar, el análisis realizado en todas las matrices y realizar la articulación y triangulación de las diversas categorías y subcategorías. Este instrumento también puede tener un espacio para ubicar allí categorías emergentes que surjan durante el análisis.

3. Se resalta le valor que tienen la rúbricas elaboradas para cada matriz como referente para valorar los datos obtenidos en los criterios establecidos en cada subcategoría, estas permiten hacer una valoración cuantitativa más objetiva y

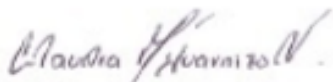
articulada y sustentada en los referentes utilizados de base para el sustento de la investigación.

4. En el archivo adjunto se realizan algunos comentarios y sugerencias en las matrices, que hacen referencia a aspectos tales como:
  - Revisar y ajustar aspectos de redacción
  - Revisar coherencia de algunos criterios en las rúbricas
  - Revisar la pertinencia de algunas palabras utilizadas para determinar el nivel de desarrollo del criterio en las rúbricas
  - Precisar más ciertos aspectos al que se hace referencia en algunos criterios de las rúbricas.
  - Ampliar y especificar algunos aspectos (criterios o conceptos) que se presentan en los instrumentos de manera muy general.

En general, la propuesta de instrumentos traza una ruta para realizar un proceso de análisis amplio, riguroso, detallado que plantea a la investigadora el reto de tejer relaciones entre las diversas matrices, de tal manera que las respuestas al problema planteado y a los objetivos de la investigación muestren toda la trazabilidad, hallazgos, análisis y relaciones posibles presentes en los resultados de la investigación.

Agradezco la invitación a conocer y revisar estos instrumentos.

Cordialmente,



**CLAUDIA MARCELA GUARNIZO V.**  
Magister en Educación  
Directora Escuela de Pedagogía Unicafam

CvLAC Claudia Marcela Guarnizo

[http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvllac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=0001342560](http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvllac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001342560)

## Solicitud: Validación de instrumentos

Carlos Humberto Barreto Tovar

Responder a todos |

dom 16/12/2018, 23:00

Adriana Janneth Acevedo Andrade;

Yulieth Nayive Romero Rincon;

Carlos Humberto Barreto Tovar

Estimadas Adriana y Yulieth, reciban un cordial saludo.

Luego de realizar lectura juiciosa de los instrumentos que proponen considero que están muy bien planteadas y permitirían un buen análisis a partir de las evidencias que tienen. Como están planteadas permiten un seguimiento longitudinal de los avances que van teniendo los estudiantes al realizar cada una de las estrategias. Sugiero que en la parte inferior de las matrices coloquen una fila que permita analizar verticalmente cada uno de los ciclos de reflexión.

Sugiero que en la matriz de transcripciones coloquen en unas columnas iniciales el objetivo general, los específicos, las categorías y subcategorías que responderían a cada una de las transcripciones. Sugiero que a cada objetivo le pongan un color y realicen una semaforización con los fragmentos de las transcripciones, así les permitirá identificar más fácilmente y elaborar los párrafos en la discusión de resultados. Además, sugiero que en la parte inferior de las matrices coloquen una fila que permita analizar verticalmente cada una de las estrategias.

Espero haberles aportado para el análisis y triangulación de sus resultados de investigación.

Saludos,

Carlos Humberto Barreto Tovar.

Director del Programa Licenciatura en Ciencias Naturales.

Facultad de Educación.

Universidad de la Sabana.

Km 7. Puente del Común. Edificio E2. Of. 202.

Chía. Cundinamarca. Colombia.

Tel: (1) 8615555 Ext: 22008 - 22101 - 22102.

CvLAC Carlos Humberto Barreto Tovar:

[http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod\\_rh=00003](http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=00003)

96702