



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EMPLEADAS POR PROFESORES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA
CIENTÍFICA DE INDAGACIÓN EN ESTUDIANTES DE BÁSICA PRIMARIA: UN ESTUDIO DE CASO**

Autor:

MELVIN DOMINGO BECERRA PALOMEQUE

Cohorte 28

Dirigido por:

Dra. NORELY MARGARITA SOTO BUILES

Dra. PAULA ANDREA VALENCIA LONDOÑO

Asesorado por:

Dr. WILMER RÍOS CUESTA

Universidad de Medellín

Maestría en Educación

Facultad de Ciencias Sociales y Humanas

Quibdó - Chocó

2024



UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EMPLEADAS POR PROFESORES PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA
CIENTÍFICA DE INDAGACIÓN EN ESTUDIANTES DE BÁSICA PRIMARIA: UN ESTUDIO DE CASO**

Autor:

MELVIN DOMINGO BECERRA PALOMEQUE

Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el título de Magíster en Educación

Dirigido por:

Dra. NORELY MARGARITA SOTO BUILES

Dra. PAULA ANDREA VALENCIA LONDOÑO

Asesorado por:

Dr. WILMER RÍOS CUESTA

Universidad de Medellín

Maestría en Educación

Facultad de Ciencias Sociales y Humanas

Quibdó - Chocó

2024

Nota de Aceptación

Presidente del jurado

Jurado 1

Jurado 2

Wilmer Ríos Cuesta

Asesor de Tesis

Dedicatoria

A la educación como proceso constructor y transformador de sociedades; permitiendo su crecimiento y desarrollo permanente.

A mi familia, motor que me impulsa cada día a continuar aportando a los procesos educativos en nuestro departamento y el país, en esa búsqueda permanente de cualificación de la enseñanza de las ciencias naturales.

Agradecimientos

Al Dios de la vida por hacer posible la culminación de este proceso de formación que, seguramente redundará en mi beneficio y del sector educativo mundial, al Ministerio de Educación Nacional y al ICETEX, por el beneficio de la beca con el que se ha cualificado mi desempeño, a los estudiantes, profesores, directivos docentes, padres de familia y personal administrativo de la Institución Educativa Corazón de María, quienes con su disposición, trabajo, participación y/o consentimientos, permitieron el desarrollo de esta investigación.

Al Doctor, Wilmer Ríos Cuesta, asesor de tesis; quien con sus orientaciones, observaciones, recomendaciones, sugerencias y críticas enriqueció mi experiencia investigativa, fortaleciendo el trabajo desarrollado.

A mi familia, a quienes les he sacrificado el tiempo para compartir; con el fin de dar inicio, desarrollo y finalización de este proceso formativo. Ellos, que siempre ha sido mi polo a tierra e impulsores de mi crecimiento personal y profesional.

Resumen

La presente investigación tiene como fin, caracterizar las estrategias didácticas empleadas por los profesores de básica primaria para el desarrollo de la competencia científica de indagación en los estudiantes de básica primaria de una institución educativa pública, ubicada en el municipio de El Carmen de Atrato, en el departamento del Chocó. Es un estudio de desarrollado bajo el paradigma cualitativo, abordado a través de un estudio de caso, intrínseco de tipo descriptivo, en la cual participaron 7 profesoras del nivel de básica primaria, las cuales presentaban una experiencias de más de cinco años de desempeño profesional. El 37,5% de ellas, eran Licenciadas en Educación Básica Primaria, 37,5% con especializaciones y el 25% restante, con nivel de maestría en educación. Los resultados revelaron la poca articulación en los referentes curriculares, en relación con el desarrollo de la competencia de indagación, lo mismo que la marcada orientación de los profesores por las estrategias didácticas centradas en ellos; evidenciando sus concepciones pedagógicas en relación con la enseñanza de las ciencias, para finalmente presentar la propuesta “profeindaga”, que busca la cualificación de los profesores que contribuya a la cualificación de los mismos y al mejoramiento de la enseñanza de las ciencias y al desarrollo de la competencia de indagación en los estudiantes.

Palabras clave: Competencia, Competencia de indagación, estrategia didáctica

Abstract

The purpose of this research is to characterize the didactic strategies used by elementary school teachers for the development of the scientific competence of inquiry in elementary school students of a public educational institution, located in the municipality of El Carmen de Atrato, in the department of Chocó. It is a study developed under the qualitative paradigm, approached through a case study, intrinsic of descriptive type, in which 7 teachers of the elementary school level participated, who presented an experience of more than five years of professional performance. Of these, 37.5% had bachelor's degrees in elementary basic education, 37.5% with specializations and the remaining 25% with a master's degree in education. The results revealed the little articulation in the curricular references, in relation to the development of the inquiry competence, as well as the marked orientation of the teachers for didactic strategies centered on them; evidencing their pedagogical conceptions in relation to science teaching, to finally present the "profeindaga" proposal, which seeks the qualification of teachers that contributes to their qualification and to the improvement of science teaching and the development of the inquiry competence in the students.

Key words: Competence, Inquiry competence, didactic strategy.

Contenido

INTRODUCCIÓN.....	14
1. PLANTEAMIENTO Y DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	18
1.1 Antecedentes de Investigación.....	23
1.2 Pregunta de investigación.....	25
1.3 Justificación.....	26
1.4 Objetivos	28
1.4.1 Objetivo General.....	28
1.4.2 Objetivos específicos	28
2. MARCO TEÓRICO.....	30
2.1 Concepto de Competencia.....	30
2.2 Competencias científicas	32
2.3 El proceso de Indagación	34
2.4 Acciones del proceso de Indagación	37
2.4.1 Destrezas para la actuación en la indagación.....	38
2.4.1.1 La observación.	43
2.4.1.2 Planteamiento de preguntas.	44
2.4.1.3 Búsqueda de relaciones causa – efecto.....	47

2.4.1.4	Consulta de fuentes de información.....	48
2.4.1.5	Elaboración de hipótesis.....	49
2.4.1.6	Construcción de predicciones.....	50
2.4.1.7	Realizar la investigación.....	51
2.4.1.8	Organizar y analizar los resultados.	52
2.4.1.9	Derivación de conclusiones.	54
2.4.1.10	Comunicación de resultados.....	56
2.5	Acciones del profesor en el proceso de indagación de los estudiantes	58
2.5.1	Acción de planificación	59
2.5.2	Acción de ayudar a los niños a desarrollar sus ideas.....	60
2.5.3	Acción de ayudar a los niños a comprobar sus ideas	61
2.5.4	Acción de ampliar la experiencia infantil.....	62
2.5.5	Acción de ayudar a los niños a mejorar el uso de términos científicos	62
2.5.6	Acción de presentar ideas alternativas, más científicas.....	64
2.6	Estrategias Didácticas	65
2.6.1	Estrategias de aprendizaje.....	67
2.6.2	Estrategias de enseñanza	67
2.6.2.1	Clasificación de las estrategias de enseñanza.....	68
3.	DISEÑO METODOLÓGICO.....	71
3.1	Paradigma o enfoque de investigación.....	71
3.2	Tipo de estudio.....	72

	10
3.3 Participantes	73
3.4 Ruta Metodológica.....	74
3.5 Matriz de categorías	76
3.6 Instrumentos de recolección de la Información	79
3.6.1 Entrevistas semiestructuradas	79
3.6.2 Observaciones semiestructuradas	80
3.6.3 Análisis de documentos	81
3.7 Validez y confiabilidad de los instrumentos	83
3.8 Técnicas de análisis de resultados	84
4 RESULTADOS	85
5 CONCLUSIONES	108
5.1 Recomendaciones	111
5.2 Estrategia didáctica para el desarrollo la competencia indagación en estudiantes de primaria	112
5.2.1.1 Objetivo general.....	113
5.2.1.2 Objetivos Específicos:.....	113
5.2.1.2 Contenidos:	113

	11
5.2.1.3 Acciones Metodológicas:	114
5.2.1.4 Recursos:	114
5.2.1.5 Evaluación	115
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	116
ANEXOS	121

Lista de figuras

Figura 1. Niveles de desempeños de los estudiantes de primaria de 2018-2020	19
Figura 2. Promedios de desempeños finales de los estudiantes de primaria de 2018-2020	19
Figura 3. Descripción de la ruta metodológica	76
Figura 4. Instrumentos de recolección de información	83
Figura 5. Elementos en la indagación	86
Figura 6. Acciones orientadas a la indagación en los estándares.....	87
Figura 7. Articulación DBA y evidencias grado primero.....	88
Figura 8. Articulación Derecho básico y evidencias tercero	89
Figura 9. Planeación grado quinto periodo uno	92
Figura 10. Fragmento de planeación con competencias	93
Figura 11. Planeación grado tercero periodo segundo.....	94
Figura 12. Planeación grado cuarto periodo 4.....	95
Figura 13. Continuación de la planeación grado cuarto periodo 4.....	95
Figura 14. Actividades metodológicas de profesor.....	96
Figura 15. Guía académica grado primero periodo cuarto.....	97
Figura 16. Guía académica grado primero periodo cuarto (2da parte).....	98
Figura 17. Planeación del profesor	100
Figura 18. Planeación del profesor	100
Figura 19. Estudiantes orientados por videos.....	101
Figura 20. Red de categorías.....	104

Lista de tablas

Tabla 1. Clasificación de las estrategias didácticas	68
Tabla 2. Nivel de Formación de los Profesores de Básica primaria	73
Tabla 3. Matriz de Categorías	76

Introducción

La enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria bajo un enfoque de competencias y a través de la indagación ha sido abordado por profesores e investigadores, para los cuales, su estudio y abordaje ha merecido una significativa atención. L

El concepto de competencia presenta una multiplicidad de comprensiones, las cuales no han generado un consenso en el ámbito educativo. A pesar de ello, en esta investigación, se abordan desde la visión de Carlos Eduardo Vasco. Teniendo claro que, para Vasco (2003) citado por Bernal y Mariño (2013):

(...) una competencia puede describirse más precisamente como un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores. (Bernal y Mariño, 2013, p. 10)

Hablar de competencias implica el abordaje de una multiplicidad de clasificaciones que nos ubica en varias perspectivas. En el marco de las ciencias naturales, hablamos de las competencias científicas, definidas por la OCDE (2017), como (...) la capacidad de involucrarse en temas relacionados con la ciencia y las ideas científicas, como un ciudadano reflexivo. (OCDE, 2017, p. 19). Ellas, de acuerdo con el ICFES (2007), comprenden: identificar, indagar, explicar, comunicar, trabajo en equipo, disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento; y, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente.

Sin desconocer la importancia que tienen las siete competencias científicas, por ser el objeto de estudio de esta investigación, solo se abordará la competencia de indagación; entendida esta como «(...) la capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar

e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas» (ICFES, 2007, p. 18). El proceso de indagación comprende una serie de acciones intencionada con el fin de darle respuesta a las inquietudes que han resultado de su conexión con el mundo, en esencia su trascendencia radica en el ejercicio posible de la comprensión del mundo circundante.

En el desarrollo de los procesos de indagación por parte de los estudiantes, se requiere de la actuación intencionada de los profesores, quienes a partir de sus conocimientos y de las estrategias didácticas implementadas contribuyen significativamente al fortalecimiento de la competencia.

Al realizar una revisión de los resultados en el área de ciencias naturales y educación ambiental, en una institución educativa del municipio de El Carmen de Atrato, en el departamento del Chocó, se evidencia que, la mayoría de los estudiantes presentan dificultades para alcanzar los niveles alto y superior, en el desarrollo de las competencia en ciencias naturales; sumado al hecho que, un número importante no supera el nivel de desempeño bajo. Por tal razón, se hizo necesaria la caracterización de las características de las estrategias didácticas empleadas por profesores en el desarrollo de la competencia científica indagar en estudiantes de primaria.

El foco está en la descripción de las estrategias didácticas empleadas por los profesores de básica primaria para el desarrollo de la competencia científica de indagación; identificar las concepciones de enseñanza de las ciencias naturales que sustentan las estrategias didácticas que emplean, reconocer las acciones que favorecen los procesos de desarrollo de la competencia científica de indagación y el diseño una estrategia didáctica para la formación de los profesores, que permita su cualificación, el favorecimiento de los procesos de desarrollo de la competencia de indagación. El conocimiento obtenido de la investigación, servirá para el mejoramiento de los procesos de cualificación pedagógica y curricular de los profesores, que contribuyan al fortalecimiento de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales a través de la indagación.

La investigación está integrada por cinco capítulos en los cuales se aborda desde la situación problemática de la que se genera el estudio, hasta el planteamiento de una propuesta de formación y cualificación de los profesores con la que se espera el fortalecimiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales a través de la indagación.

En el capítulo uno, se aborda la problemática, sus causas, para desembocar en la pregunta de investigación. Se hizo revisión de los antecedentes de la investigación, se establecieron los elementos que la justifican, se plantearon los objetivos: general y específicos que dieron norte al proceso investigativo.

En el capítulo dos, se aborda el concepto de competencia, competencias científicas, la competencia de indagación, las acciones de los profesores durante la indagación de sus estudiantes, para cerrar con las concepciones de estrategias didácticas y su clasificación según en quienes de los actores educativos se centre el proceso educativo.

El capítulo tres, desarrolla el enfoque metodológico en el que se especifica la ejecución bajo el paradigma cualitativo, a través de un estudio de caso descriptivo intrínseco. Se abordan las características de la población, los instrumentos utilizados para la recolección de la información, lo mismo que los mecanismos de análisis de los datos.

El capítulo cuarto, se consolidan los resultados de la investigación; en los que se enfatiza en los aspectos encontrados y que se relacionan con la presencia del proceso de indagación en los referentes curriculares nacionales, como también en el plan de áreas de la institución, las planeaciones de clases de los profesores, para terminar con lo que se evidenció en las acciones específicas en el desarrollo de las clases. Esta información se contrastó con lo expresado por ellos en la entrevista.

En el capítulo cinco, se presentan las conclusiones del estudio que, caracterizan y describen las estrategias didácticas empleadas por los profesores en el desarrollo de la competencia científica de indagación, se evidencian las concepciones de enseñanza de las ciencias naturales que subyacen las

estrategias utilizadas en los procesos de enseñanza y aprendizaje, para culminar con la presentación de la estrategia profeindaga, con la que se pretende contribuir con los procesos de cualificación didáctica para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales a través de la indagación.

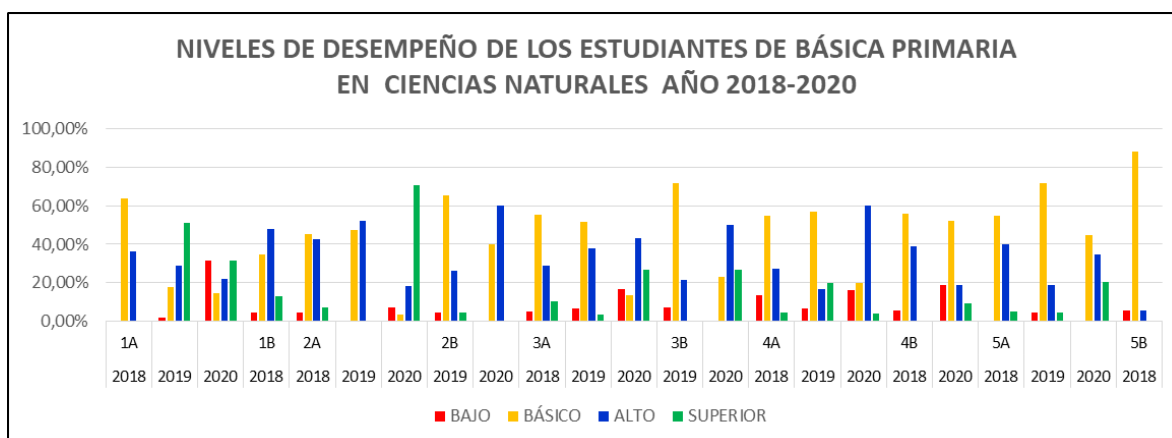
1. Planteamiento y descripción del problema

En una institución educativa pública ubicada en el departamento del Chocó (Colombia), elegida porque obtiene buenos resultados en la prueba estandarizada Saber, se encontró que en su propuesta curricular se define un enfoque de trabajo por competencias, la cual, según el Ministerio de Educación Nacional de Colombia [MEN] (2006), las entiende como el «conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o tareas en contextos relativamente nuevos y retadores» (MEN, 2006, p. 49).

El enfoque por competencias busca la adquisición de conocimientos, el desarrollo de habilidades, la manifestación de unas disposiciones que predisponen a los sujetos para satisfacer a unas demandas y/o necesidades contextuales. El sujeto así dotado, podrá responder a la situaciones escolares y extraescolares donde se requiera indagar, además, estará en condiciones de enfrentarse a nuevas situaciones en las que pueda surgir como mecanismo para responder a un fenómeno.

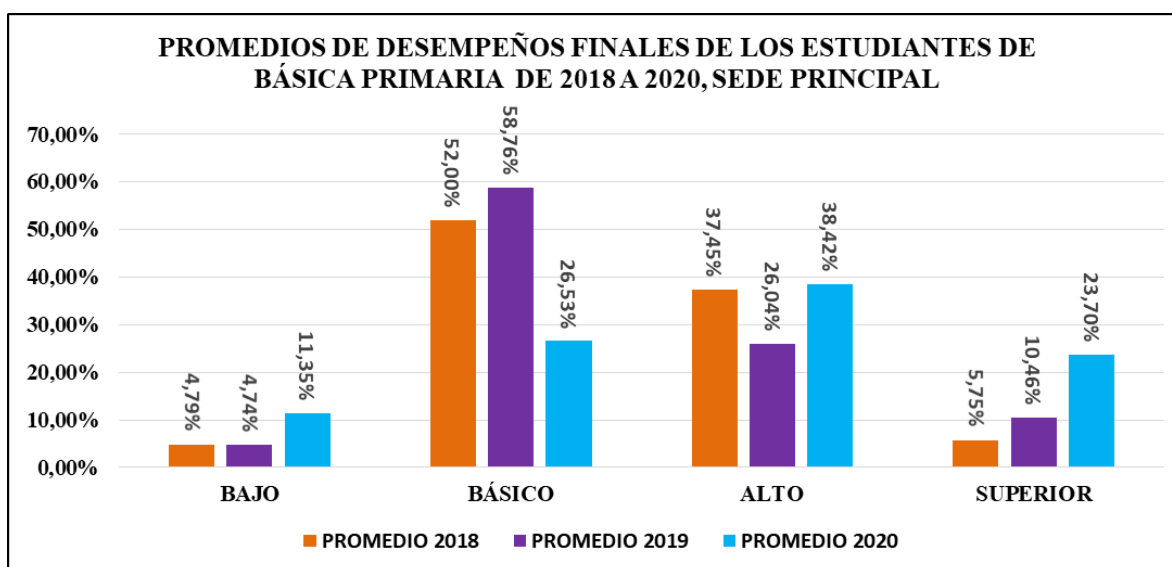
En los últimos años, los estudiantes de básica primaria de la institución educativa, en el área de ciencias naturales, han venido mostrando un desempeño bajo siendo pocos los estudiantes los que alcanzan los niveles alto y superior, de acuerdo con los procesos de evaluación y la escala de valoración definida en el Sistema Institución del Evaluación de los Estudiantes (SIEE), y esto se evidencia en los resultados de las evaluaciones internas. Igualmente, algunos de los estudiantes no superan el nivel bajo, como se aprecia en la figura 1 y 2.

Figura 1. Niveles de desempeños de los estudiantes de primaria de 2018-2020



Elaboración propia. Fuente: registro escolar de valoraciones

Figura 2. Promedios de desempeños finales de los estudiantes de primaria de 2018-2020



Elaboración propia. Fuente: registro escolar de valoraciones

En la figura 2 se observa como el mayor número de estudiantes se ubican en el nivel básico. Igualmente, existe un porcentaje de estudiantes se encuentra por debajo del básico, es decir, no alcanzan a demostrar un desempeño adecuado. No se desconoce la existencia de un número de estudiantes que alcanzan el nivel alto y nivel superior, lo que llama significativamente la atención es el hecho de que la mayoría de los estudiantes no están alcanzando los niveles más altos de desempeño lo

que implica que no desarrollan adecuadamente sus competencias; situación que deja un margen de oportunidades para caracterizar las estrategias didácticas empleadas por los profesores y analizar las circunstancias que favorecen o no que se presente este hecho en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

Vale la pena resaltar que, en el año 2020 y la mayor parte del 2021 se generó la emergencia sanitaria por la COVID-19. En este tiempo, los estudiantes fueron orientados mediante el mecanismo de atención en casa, a través de guías de aprendizaje y/o con mediación tecnológica, aspecto que merece una especial atención, no solo por el hecho de que los estudiantes no estaban en la escuela, sino por la manera en que ellos pudieron enfrentarse y participar del proceso de enseñanza y aprendizaje sin la presencia y acompañamiento permanente de los profesores.

Es importante aclarar que, como lo ha establecido el MEN (2006), refiriéndose a la relación de la enseñanza de las ciencias naturales, esta no pretende la formación de hombres y mujeres de ciencia, pero lo que sí se busca es que puedan estar en condiciones de hacer un uso informado y con sentido crítico de la producción científica.

En ese sentido, el MEN (2006) afirma lo siguiente:

Si bien no es meta de la Educación Básica y Media formar científicos, es evidente que en la aproximación de los estudiantes al quehacer científico les ofrece herramientas para comprender el mundo que los rodea, con una mirada más allá de la cotidianidad o de las teorías alternativas, y actuar con ellas de manera fraterna y constructiva en su vida personal y comunitaria. (MEN, 2006, p. 105)

En la actualidad, de acuerdo con el Instituto colombiano para la evaluación de la educación Icfes, se reconocen siete competencias específicas en el área de las ciencias naturales y educación ambiental, las cuales se enfatizan en habilidades puntuales, pero que se requiere del desarrollo adecuado y equilibrado de todas ellas, para que se pueda alcanzar lo que se pretende con el estudio de las ciencias de la naturaleza. Dichas competencias son: «Explicar, identificar, indagar, comunicar,

trabajar en equipo, disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento y para asumirla responsablemente, y la disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento» (ICFES, 2007, p. 17).

Así, el ICFES (2007) define la competencia identificar, permite el reconocimiento y la diferenciación de los fenómenos, la de indagar posibilita plantearse interrogantes y diseñar maneras para dar respuestas a los interrogantes que surjan, la de explicar proporciona elementos que sirvan para la presentación de argumentos sobre fenómenos, la competencia comunicar representa la facultad para participar colaborativamente en la construcción del conocimiento, sustentar posiciones y escuchar activamente, la competencia trabajar en equipo permite la interacción productiva y la competencia disposición para aceptar la naturaleza abierta, parcial y cambiante del conocimiento, que nos prepara para cambiar nuestras posturas científicas con base en las pruebas y evidencias; y, finalmente, la disposición para reconocer la dimensión social del conocimiento, indispensable para validar el hechos que las acciones en la ciencia tienen unas repercusiones sociales de grande magnitudes, y en tal sentido, debe hacerse un uso responsable y ético del conocimiento científico. Cada una de estas competencias aporta elementos significativos para la creación de una concepción científica de la realidad y en conjunto, son fundamentales para el fortalecimiento del pensamiento científico, contribuyendo a la comprensión del mundo (ICFES, 2007).

En el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, es importante la acción del profesor en el aprendizaje de los estudiantes. De este modo, las estrategias didácticas empleadas condicionan en alguna medida la manera como estos se enfrentan a las acciones pedagógicas, en la forma como aprenden, asimilan los conocimientos y desarrollan sus potencialidades o lo que algunos denominan, sus destrezas de procedimiento (Harlen, 2007). Además, la forma como los profesores orientan los procesos favorece o no que se generen las condiciones para que los estudiantes desarrollen sus actitudes, destrezas y conocimientos. En la enseñanza de las ciencias, la ampliación de experiencias de los

estudiantes, la generación de condiciones para el contraste de sus ideas, la ampliación de términos científicos, la formulación de hipótesis, la realización de predicciones, la confrontación de sus hipótesis, la obtención de conclusiones y la promoción de los procesos de comunicación de sus acciones, son situaciones fundamentales para que exista un verdadero proceso de desarrollo de los que se ha denominado como destrezas de procedimiento (Harlen, 2007).

En el caso específico que nos ocupa, el hecho que la mayoría de los estudiantes presenten dificultades para alcanzar los niveles alto y superior, sumado al hecho de que un número importante no supere el desempeño bajo, nos ubica en una posición en la que se hace necesaria la identificación de las razones que motivan tal situación, como también determinar ¿cuáles son las características de las estrategias didácticas empleadas por profesores en el desarrollo de la competencia científica indagadora en estudiantes de primaria, que nos permita comprender en alguna medida lo que está ocurriendo, que dificulte que la mayoría de los estudiantes alcancen desempeños adecuados.

Como lo hemos resaltado anteriormente, todas las siete competencias específicas son necesarias para el desarrollo del pensamiento científico. Sin embargo, por situaciones metodológicas, se hace imposible el abordaje de la totalidad de estas en este estudio. Por ello, nos ocuparemos de la competencia de indagación, la cual se enfoca en los aspectos procedimentales del proceso científico.

El proceso de indagación incluye: la observación, el planteamiento de preguntas, búsqueda de relaciones causa efecto, consulta en fuentes de información, realizar predicciones, identificación de variables, la realización de mediciones y la organización de resultados. Dichas acciones hacen parte de lo que han denominado conocimiento procedimental, el cual consiste, en el conocimiento de los procedimientos que utilizan los científicos para establecer el conocimiento científico (OCDE, 2017).

Es precisamente ese componente procedimental, práctico y empírico, el que le da sentido al proceso de construcción del mundo de la investigación científica y en el que se basa, en su tarea de

ayudarnos a darles respuestas a nuestras preguntas, lo que nos hace priorizar la competencia de indagación en relación con las otras competencias.

5.1.1.1 Antecedentes de Investigación

Para identificar el estado del arte sobre las investigaciones en Ciencias Naturales, relacionadas con el desarrollo de la competencia indagación se han identificado estudios en Google Académico usando las palabras clave: “indagación en ciencias naturales” y “competencia indagación”. La búsqueda se realizó en una temporalidad de cinco años y se trató de que los estudios correspondieran a artículos de investigación. A continuación, se enuncian las investigaciones localizadas y su alcance.

Rincón y Suárez (2016) desarrollaron un estudio en el que se valoraron a partir de las estrategias empleadas, las competencias pedagógicas de los educadores, en ella evidenciaron la relación entre el desarrollo de la competencia científica con las concepciones de los educadores. Bustamante et al. (2017) evidenciaron que la Enseñanza Basada en la Indagación, contribuye al fortalecimiento de la indagación y de los subprocesos que la constituyen; como también la influencia de un buen plan pedagógico en su desarrollo. Barajas y Alvarado (2018) determinaron que cuando se ejecuta adecuadamente la estrategias de resolución de problemas, muestra mejores resultados que las tradicionales cuando la intención es el procesos de mejoramiento y desarrollo de la competencia científica.

Ortiz et al. (2019) en su proceso investigativo en cuatro fases: evidenciaron que la exploración, las de estructuración y síntesis, junto a una adecuada planeación contribuyen de manera significativa en el desarrollo de las competencias científicas. Escallón et al. (2019) abordaron un estudio abordando la teoría sociocultural y sus consecuencias en el proceso de perfeccionamiento conceptual en materia científica por parte de los estudiantes en Bogotá. De esta se concluye que, se generan avances en los procesos mentales superiores, lo mismo que en los conceptos científicos, cuando se ejecutan adecuadamente estrategias educativas; permitiendo que estos aprendizajes puedan ser aplicados en los contextos particulares a los que se enfrentan los individuos.

Domènech (2016) evidencia que cuando se desarrolla un proceso de orientación tomando como sustento y estructura de la Enseñanza de la Ciencia Basada en la Indagación científica ECBI, es de gran utilidad para la formación en el desarrollo de las habilidades de tipo científico, lo cual se ejecuta a través de actividades en las que los estudiantes viven en vivo y en directo la creación de conocimientos científicos. En un estudio de Solé et al. (2017) se analizaron de manera significativa la organización de las acciones de indagación a través de los congresos de educación, concluyendo que, son espacios de formación que contribuyen al desarrollo de los procesos de indagación e inciden en la evolución de las competencias científicas.

Muñoz et al. (2017) desarrollaron un estudio en el que a través de B-Learning se contribuyó al mejoramiento de las competencias científicas y del proceso de indagación, lo que se materializó con el crecimiento de las habilidades de análisis e interpretación de datos, como también de las posibilidades para la resolución de problemas, aspecto considerado determinante en la comprensión de los procesos científicos. Rojas (2018) estableció que cuando se utiliza la indagación científica como una estrategia que sirva para el desarrollo de la competencia de indagación, esta posibilita que se genere un efecto favorable en el desarrollo de la competencia indagadora de las competencias científicas.

Bogdan et al. (2017) abordaron las dificultades que se presentan en los maestros de formación inicial a la hora de diseñar actividades para la implementación de la metodología de indagación; evidenciándose que dichos maestros evidencian problemáticas en el desempeño didáctico, cuando se trata de la estructuración adecuada de las acciones, para permitirle a los estudiantes la utilización del resultado de sus procesos indagativos en contextos diferentes a los que obtuvieron, en otras palabras, las conclusiones de sus trabajos como estudiantes, no son utilizados para dar solución a situaciones problemáticas diferentes, pero en las cuales ellas aplican. Flores (2019) evidenció que la estrategia de Aprendizaje Basado en problemas, utilizada en situaciones de problematización de los estudiantes, tiene un efecto positivo, sobre todo en lo relacionado con acciones que impliquen el análisis de información y

el registro de datos, por lo tanto, incidiendo de manera favorable en el desarrollo de la competencia científica de indagación.

De la revisión de los antecedentes planteados anteriormente, se puede concluir que, cuando de manera planificada, intencionada y sustentada los profesores desarrollan estrategias y/o actividades que se sustentan en los procesos y acciones de pensamiento involucradas en la indagación, se favorece el desarrollo de las competencias científicas, situación que genera beneficios para el aprendizaje de las ciencias naturales.

Un aspecto que merece atención es el hecho que, a pesar de que en estos estudios se resalta el favorecimiento de las competencias científicas a partir del trabajo desde la perspectiva de la indagación, no se abordan en específico, las características que poseen las estrategias que emplean los profesores para el desarrollo de la competencia de indagación.

5.1.1.2 Pregunta de investigación

Durante el proceso de enseñanza y aprendizaje en el área de ciencias naturales con los estudiantes de educación básica primaria de la institución elegida, se ha evidenciado que, a pesar de las estrategias didácticas que desarrollan los profesores con los estudiantes y los seguimientos académicos, existe un número significativo de ellos que no alcanzan los niveles de desempeño alto y superior, lo mismo que, hay otros que no alcanzan a superar el nivel bajo, situación que en relación con los objetivos del proceso educativo merece una especial atención.

Por consiguiente, dada la importancia que reviste para el proceso educativo, la situación que se presenta vale la pena preguntarnos: ¿cuáles son las características de las estrategias didácticas empleadas por profesores para el desarrollo de la competencia científica indagar en estudiantes de básica primaria? Esto dado que la comprensión de estas se convierte en una oportunidad invaluable para el conocimiento de los hechos que se presentan.

5.1.1.3 Justificación

El ejercicio de formar a las generaciones futuras ha sido una tarea necesaria e indispensable para mantener vivos los elementos culturales de las comunidades, ya que la orientación de los menores en las actividades comunitarias, permiten que estos se integren, aprendan y se hagan partícipes de las acciones familiares y de su entorno social también les posibilita a los estudiantes la aproximación, adquisición de los conocimientos los bienes y valores de su cultura, o lo que se ha denominado «tradiciones públicas» (Stenhouse, 1998, p. 31).

Inicialmente, estas responsabilidades fueron asumidas por los mayores, luego por algunas figuras de autoridad dentro de las comunidades, hasta terminar siendo asumidas por el estado a través de la escuela, es decir, cuando los estudiantes llegan a los entornos escolares, ya vienen con un cúmulo de saberes, los cuales sirven como punto de partida para nuevos aprendizajes. Al respecto, Vygotsky (1979) señala que «todo tipo de aprendizaje que el niño encuentra en la escuela tiene siempre una historia previa» (p. 130).

Hoy, la escuela se ha convertido en una organización que, desde la dirección del estado, guía los procesos de formación de las nuevas generaciones, esperando que dicha formación se ajuste a las necesidades de las comunidades y permita el desarrollo de las potencialidades de los individuos. En esa búsqueda de procesos formativos que respondan a las necesidades de las comunidades, el Ministerio de Educación de Colombia concibe la educación como «un proceso de formación permanente, personal, cultural y social que se fundamenta en una concepción integral de la persona humana, de su dignidad, de sus derechos y de sus deberes» (Ley 115 de 1994, p. 1). Asimismo, se estableció que entre los aspectos que debe contener el plan de estudios están los referentes curriculares, como son: las competencias, logros que los estudiantes deben alcanzar en su paso por los establecimientos educativos en cada uno de los años; los cuales deben ser incluidos en el Proyecto Educativo de la Institución, de conformidad con las normas curriculares del Ministerio de Educación Nacional de Colombia (op. cit.). De

este modo, se definió el enfoque de trabajo por competencias que direcciona la política educativa del país, el cual será abordado en este ejercicio investigativo.

En los últimos años, los resultados de las evaluaciones internas de los estudiantes de educación básica primaria de la institución han evidenciado unos niveles de desarrollo de las competencias, mostrando que, el mayor número de estudiantes se ubican en el nivel básico y la existencia de estudiantes por debajo del básico, es decir, no alcanzan a demostrar un desempeño más adecuado ubicándolos en los niveles alto y superior. Dicha situación amerita el estudio de las condiciones en las cuales se adelantan los procesos de enseñanza y aprendizaje en la institución de manera que se caractericen las estrategias didácticas empleadas por los profesores en sus acciones educativas, haciendo hincapié en las referidas a la competencia de indagación.

A pesar de ser un establecimiento que lleva más 60 años de existencia, en la institución no se conoce evidencia que demuestre que se hayan realizado investigaciones orientadas a la caracterización de las estrategias didácticas que emplean los profesores en su trabajo con los estudiantes para desarrollar competencias científicas, en particular, la de indagación, ni para la identificación de las razones por las cuáles los estudiantes de educación básica primaria no desarrollan adecuadamente las competencias necesarias que les posibiliten mejores desempeños.

Como investigador, el interés de este estudio está centrado en la búsqueda de mecanismos que permitan la identificación y caracterización de las estrategias didácticas que emplean los profesores, permitiendo una comprensión profunda de estas, de manera que coadyuve en la cualificación en los procesos pedagógicos que se ejecutan en el área de ciencias naturales y educación ambiental, y con ello, se vean fortalecidos, favoreciendo el desarrollo de la competencia científica de indagación y generando aprendizajes significativos en los estudiantes.

Por otro lado, obtener claridad sobre las estrategias didácticas que emplean los profesores en su trabajo con los estudiantes, sus características y la manera como estas aportan o no al desarrollo de la

competencia científica de indagación en los estudiantes del nivel de básica primaria, es de gran utilidad, porque a partir de su identificación y caracterización, se pueden diseñar acciones que contribuyan a su fortalecimiento y se favorezcan los procesos educativos.

La información obtenida aportará elementos significativos para contribuir en los procesos de cualificación de los profesores que les posibilite el fortalecimiento conceptual, pedagógico y didáctico que dinamicen su quehacer, orientados al desarrollo de las competencias científicas y de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales a través de la indagación.

En el mismo sentido el conocimiento obtenido sobre las características de las estrategias didácticas empleadas en el desarrollo de la competencias de indagación, servirá de punta de lanza para los procesos de cualificación curricular que emprenda el establecimiento; porque de esta forma y con información más específica se podrán encauzar las acciones de manera que se contribuya al fortalecimiento de los procesos de aprendizaje y enseñanza que se ofrecen en la institución.

5.1.1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

Caracterizar las estrategias didácticas empleadas por los profesores de básica primaria para el desarrollo de la competencia científica de indagación en los estudiantes.

1.4.2 Objetivos específicos

1. Describir las estrategias didácticas empleadas por los profesores de básica primaria para el desarrollo de la competencia científica de indagación en los estudiantes con edades entre 6 y 12 años.
2. Identificar las concepciones de enseñanza de las ciencias naturales que sustentan las estrategias didácticas que emplean los profesores de básica primaria, para el desarrollo de la competencia científica de indagación en los estudiantes.

3. Reconocer las acciones de los profesores que favorecen los procesos de desarrollo de la competencia científica de indagación en los estudiantes de básica primaria.
4. Diseñar una estrategia didáctica para la formación de los profesores, que permita su cualificación, el favorecimiento de los procesos de desarrollo de la competencia de indagación en los estudiantes de básica primaria.

1. Marco teórico

5.1.1.5 Concepto de Competencia

El concepto de competencia presenta diversos significados dado su uso en diferentes contextos y con variados fines, convirtiéndolo en foco de tensiones en el mundo académico. El término apareció en Europa y Norteamérica en la década de los sesenta, aplicado a los procesos de acreditación de la formación para los diferentes empleos. Con el correr de los años, el término fue ganando popularidad y se extendió su uso en otros ámbitos de la actuación humana, para finalmente ser aplicado en el campo educativo.

A pesar del tiempo de uso del término, como la diversidad de contextos en los cuales es utilizado, su complejidad en la educación es indiscutible para muchos autores, porque todavía en el ámbito educativo no existe un acuerdo sobre su adecuado uso en los procesos de formación (Tardif, 2008).

Se abordarán, entonces, algunas definiciones sobre el concepto de competencia, con el fin que se evidencie la polisemia del concepto.

El Ministerio de Educación de Colombia, las definió inicialmente como:

(...) las capacidades con que un sujeto cuenta para... o como la capacidad que tiene el sujeto para «saber hacer». La competencia es la capacidad de hacer uso de lo aprendido de manera adecuada y creativa en la solución de problemas y en la construcción de situaciones nuevas en un contexto con sentido. (MEN, 2002, p. 75)

El Ministerio de Educación del Perú -MINEDU-, las entiende como el «conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas que pueden aprenderse y que permiten a los individuos desarrollar una actividad o tarea de manera adecuada y sistemática, que pueden adquirirse y ampliarse a través del aprendizaje» (MINEDU, 2020, p. 14).

La OCDE (2007) las asume como:

Un sistema de acción complejo que abarca las habilidades intelectuales, las actitudes y otros no cognitivos, como motivación, valores y emociones, que son adquiridos y desarrollados por los individuos a lo largo de su vida y son indispensables para participar eficazmente en diferentes contextos sociales. (OCDE, 2007, p. 5)

De acuerdo con Vasco (2003) citado por Bernal y Mariño (2013), el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación las define como:

(...) una competencia puede describirse más precisamente como un conjunto de conocimientos, habilidades, actitudes, comprensiones y disposiciones cognitivas, metacognitivas, socioafectivas y psicomotoras apropiadamente relacionadas entre sí para facilitar el desempeño flexible, eficaz y con sentido de una actividad o de cierto tipo de tareas en contextos relativamente nuevos y retadores. (Bernal y Mariño, 2013, p. 10)

Perrenoud (2012) las entiende como: «...una competencia es un poder actuar eficazmente en una clase de situaciones, movilizándolo y combinando en tiempo real y de forma pertinente recursos intelectuales y emocionales» (p. 55).

Por otro lado, la OCDE (2017) advierte que son tres las competencias que le permiten a cualquier individuo tomar parte de los procesos en los que se analizan y discuten los aspectos que componen en estudio de las ciencias:

La primera es la capacidad de explicar fenómenos naturales, artefactos técnicos y tecnologías, y sus implicaciones para la sociedad. Dicha capacidad requiere un conocimiento de las ideas fundamentales de la ciencia y las preguntas que enmarcan la práctica y los objetivos de la ciencia. La segunda es el conocimiento y la comprensión de la investigación científica: identificar las preguntas que pueden ser respondidas mediante investigación científica; identificar si se han utilizado procedimientos apropiados; y proponer formas en que se podría responder a tales preguntas. La tercera es la

competencia para interpretar y evaluar los datos y las pruebas científicamente, y evaluar si las conclusiones están justificadas. (OCDE, 2017, p. 94)

Reconociendo el valor que tiene cada una de las definiciones que hoy puedan existir sobre competencias y su relación con el contexto en el que fueron enunciadas, en esta investigación, sin desconocer lo polisémico del concepto y la carga de significados con que han sido expuestos, acogeremos la acepción asumida por el Ministerio de Educación de Colombia, dado que es el responsable de la política educativa nacional y esto de alguna manera, condiciona la forma en que los profesores desarrollan el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La concepción de las competencias trae consigo varias acepciones de estas, cuando al entorno educativo se refiere. Al respecto, hablamos de competencias básicas, competencias ciudadanas y competencias laborales. Las competencias básicas se han subdividido en: competencias comunicativas, matemáticas, ciudadanas y científicas (Vélez y Díaz, 2007). A estas últimas nos referiremos de manera más específica en los siguientes apartados.

5.1.1.6 Competencias científicas

La competencia científica es un concepto que ha estado en permanente evolución, no solo por los conceptos que involucra, las concepciones de ciencia que representa, sino también, por las implicaciones que han traído para los procesos de promoción sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.

En PISA (2003) la competencia científica fue definida como:

(...) la capacidad de emplear el conocimiento científico para identificar preguntas y extraer conclusiones basadas en hechos con el fin de comprender y de poder tomar decisiones sobre el mundo natural y sobre los cambios que ha producido en él la actividad humana. (OCDE, 2003, p. 125)

Para PISA (2006) la competencia científica hace referencia a diferentes aspectos los cuales son considerados como una profundización en algunos de los elementos abordados, como son:

- el conocimiento científico y el uso que se hace de ese conocimiento para identificar cuestiones, adquirir nuevos conocimientos, explicar fenómenos científicos y extraer conclusiones basadas en pruebas sobre temas relacionados con las ciencias;
- la comprensión de los rasgos característicos de la ciencia, entendida como una forma del conocimiento y la investigación humanas;
- la conciencia de las formas en que la ciencia y la tecnología moldean nuestro entorno material, intelectual y cultural;
- la disposición a implicarse en asuntos relacionados con la ciencia y a comprometerse con las ideas de la ciencia como un ciudadano reflexivo. (PISA, 2006, p. 23)

En ese marco de evolución conceptual en PISA (2015) citado por la OCDE (2017), el concepto de competencia científica sufre una nueva transformación:

La competencia científica es la habilidad para interactuar con cuestiones relacionadas con la ciencia y con las ideas de la ciencia, como un ciudadano reflexivo.

Una persona con conocimientos científicos está dispuesta a participar en un discurso razonado sobre ciencia y tecnología, lo cual requiere las siguientes competencias:

Explicar fenómenos científicamente: reconocer, ofrecer y evaluar explicaciones para una serie de fenómenos naturales y tecnológicos.

Interpretar datos y pruebas científicamente: analizar y evaluar datos, alegaciones y argumentos en una variedad de representaciones y sacar conclusiones científicas adecuadas.

Evaluar y diseñar la investigación científica: describir y evaluar las investigaciones científicas y proponer formas de abordar científicamente las cuestiones. (OCDE, 2017, p. 96)

A continuación, se nombran las competencias específicas que se han considerado como importantes para desarrollar en el aula de clase, según lo que plantea el ICFES (2007). Dichas competencias específicas en la realidad apuntan al desarrollo de las competencias generales, las cuales

sirven para el fortalecimiento del pensamiento científico en los estudiantes. Así las cosas, se puede afirmar que las competencias específicas en ciencias naturales apuntan al pensamiento científico y a los procesos vinculados a este.

Con lo anterior se plantea que las competencias específicas en ciencias naturales son en realidad competencias científicas, no solo por su notación, sino porque en la práctica, su función es el desarrollo, no sólo del pensamiento de tipo científico, sino de las herramientas conceptuales, procedimentales y valorativas, indispensables para el proceso de construcción de la realidad. En ese sentido, el ICFES plantea lo siguiente:

No es difícil ver que se requieren las competencias generales para identificar las preguntas científicas, para explicar científicamente los fenómenos y para usar la evidencia científica. Las competencias generales son condición para la apropiación de las herramientas conceptuales y metodológicas que requiere el desarrollo del pensamiento científico y para valorar de manera crítica la ciencia. El ejercicio de la interpretación, la argumentación y la construcción de nuevas alternativas de acción es clave para reconocer el valor de las ciencias y para desarrollar la capacidad de seguir aprendiendo. (ICFES, 2007, p. 18)

Para la OCDE (2017) la competencia científica, se define como:

(...) la capacidad de involucrarse en temas relacionados con la ciencia y las ideas científicas, como un ciudadano reflexivo. Una persona con conocimientos científicos está dispuesta a participar en un discurso razonado sobre ciencia y tecnología, lo cual requiere las competencias para explicar fenómenos científicamente, evaluar y diseñar la investigación científica, e interpretar datos y pruebas científicas. (OCDE, 2017, p. 19)

5.1.1.7 El proceso de Indagación

La competencia específica denominada indagar, es el centro del proceso de indagación. Por indagar se entiende «(...) la capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para

buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas» (ICFES, 2007, p. 18).

Harlen (2013), refiriéndose al proceso de indagación, expresa:

La indagación conduce al conocimiento de los objetos o fenómenos particulares que se investigan, pero aún más importante, ayuda a construir conceptos generales que tienen poder explicativo amplio, lo que permite entender nuevos objetos o eventos. También genera reflexión sobre los procesos de pensamiento y estrategias de aprendizaje que son necesarios para el aprendizaje continuo a lo largo de la vida. (Harlen, 2013, p. 1)

En el caso particular del proceso de indagación, como parte importante del desarrollo de las competencias científicas, el aprendizaje cobra especial sentido, dado que, al observar la realidad circundante, el estudiante se plantea preguntas sobre las situaciones que no comprende, intenta identificar relaciones de causalidad para encontrar respuestas, consulta diferentes de fuentes de información, que ayuden a dar sentido comprensivo a esa realidad. Igualmente, puede hacer predicciones en relación con las comprensiones efectuadas, identifica las variables involucradas, para luego llegar a acciones de confrontación de sus hipótesis, para avanzar en mediciones de variables, organizar y analizar los resultados de sus ejercicios de confrontación, que les posibilite la construcción de conclusiones, en el marco de acciones organizadas y rigurosas de aprendizajes; claro está, que dichas acciones no tienen el mismo alcance que las desarrolladas por los científicos, pero es la forma más adecuada para el aprendizaje de las ciencias naturales (ICFES, 2007).

En los procesos de formación en el área de ciencias naturales, se promueve el trabajo de la manera que se privilegia la indagación, lo cual implica que desde un interrogante surgido del análisis de la realidad circundante se dé respuesta a la misma; utilizando como sustentos los conocimientos adquiridos, las experiencias vividas, al igual que la capacidad creativa de los individuos, para el

planteamiento de opciones posibles de respuesta. Dicho procedimiento requiere de la búsqueda e implementación de pasos sucesivos que hagan posible dar solución a la inquietud surgida (ICFES, 2007).

El desarrollo del proceso de indagación en las instituciones educativas no debe buscar que los estudiantes aprendan de manera mecánica una serie de pasos y que los repitan cada vez que se les presente una situación en la que deban resolver las preguntas que les surjan, por el contrario, persigue el perfeccionamiento de las acciones para hacer selección, ordenación y análisis de información significativa para dar solución a sus interrogantes, aspectos que son trascendentales en las ciencias. Igualmente, se pretende que el estudiante aprenda a plantearse sus propias inquietudes y con el apoyo del profesor llegue al diseño de un procedimiento que le posibilite subsanar científicamente sus problemas (ICFES, 2007). Es decir, se propende para que los estudiantes, asuman una manera de aproximarse a las situaciones que se presenten, utilizando la metodología de indagación y experimentación aplicadas en las ciencias (Pozo, 2013).

Según lo planteado por el ICFES (2007), en relación con el proceso de indagación, este se sustenta en una serie de acciones que, si bien se enuncian separadamente, es indudable su funcionamiento de forma articulada.

El proceso de indagación en ciencias puede implicar, entre otras cosas, observar detenidamente la situación, plantear preguntas, buscar relaciones de causa–efecto, recurrir a los libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, identificar variables, realizar mediciones y organizar y analizar resultados. (ICFES, 2007, p. 19)

En otras palabras, se requiere del desarrollo de unas destrezas procedimentales que en conjunto con los conocimientos posibiliten el actuar significativamente en el momento en que les sea necesaria su utilización.

2.4 Acciones del proceso de Indagación

Como se expresó anteriormente indagar es «... la capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados y para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas» (ICFES, 2007, p. 18).

En atención a lo expresado por Harlen (2013) la indagación en un término de amplio uso empleado para:

(...) referirse a la búsqueda de explicaciones o información a través de preguntas. A veces se equipara con la investigación o la “búsqueda de la verdad”. Dentro de la educación, la indagación puede aplicarse en distintos dominios temáticos, como la historia, la geografía, las artes, así como en la ciencia, las matemáticas, la tecnología y la ingeniería, cuando se plantean preguntas, se recoge evidencia y se consideran las posibles explicaciones. En cada área emergen diferentes tipos de conocimiento y comprensión. Lo que distingue a la indagación científica es que conduce al conocimiento y la comprensión del mundo natural y artificial a través de la interacción directa con el mundo y a través de la generación y recolección de datos para su uso como evidencia en el proceso de someter a prueba las explicaciones de fenómenos y eventos. (Harlen, 2013, p. 12)

El término también suele con regularidad equipararse de manera indistinta como en Matthews (2017) a «...enseñanza mediante la indagación, enseñanza de las ciencias basada en la indagación» (p. 141). Lo cual deja claro que lo trascendental está en el proceso adelantado y el objetivo perseguido con él.

La indagación puede ser aplicada a diferentes áreas del conocimiento. El elemento diferenciador de la indagación científica es la recolección de información que sirve como soporte para la validación de las conjeturas que buscan la explicación de hechos y/o fenómenos que permitan el conocimiento del entorno, bien sea que se trate de aspectos naturales o de situaciones ficticias (Harlen, 2013).

Es evidente que el aprendizaje a través del proceso de indagación requiere de una gran disposición por parte del estudiante, quién de manera consciente participa de él, con la intención de darle sentido a su realidad, mediante un ejercicio investigativo, sustentado en las evidencias, soportado por sus potencialidades y apoyado con instrumentos de medición.

Al respecto, Harlen (2015) expresó:

Aprender ciencias por medio de la indagación implica que a partir de sus ideas existentes, el estudiante desarrolle una comprensión a través de su propia actividad mental y física, para que después de recolectar, analizar e interpretar evidencias, él desarrolle ideas más poderosas y científicas para explicar sucesos o fenómenos nuevos. (Harlen, 2015, p. 4)

2.4.1 Destrezas para la actuación en la indagación.

De acuerdo con el Diccionario de la lengua española, una destreza es habilidad, arte, primor o propiedad con que se hace algo (DRAE, 2020). En este marco, la destreza está ligada a la actuación de los individuos y, en consecuencia, conlleva una valoración de dicha actuación.

De acuerdo con Valls (1992) al referirse a los procedimientos, establece que «un procedimiento es un conjunto de acciones ordenadas, orientadas hacia la consecución de una meta» (Valls, 1993, p. 19).

Para Harlen (2007), refiriéndose a las destrezas, expresa:

Las destrezas de procedimiento son un conjunto de destrezas mentales y físicas involucradas en el aprendizaje comprensivo; las cuales están implicadas en el proceso, mediante el cual los estudiantes usan sus ideas previas para dar sentido a las experiencias nuevas, con la intención que se produzca el aprendizaje. Esto dependerá de la forma en que la información ha sido seleccionada, procesada, adquirida y utilizada por ellos. (Harlen, 2007, p. 71)

Cuando los niños realizan en la práctica actos, no se evidencia fácilmente cada una de sus destrezas de procedimiento porque en la acción científica los niños ejecutan sus tareas casi en cualquier

secuencia, lo cual ha sido demostrado por la evidencia empírica. Los niños en sus actuaciones, movidos por su intención de para comprender su entorno, allí desarrollan procesos interpretativos, realizan observaciones, hacen planes actúan, interpretan en rápida sucesión de acciones, posibilitando poco a poco el desarrollo de sus habilidades que finalmente contribuyen al fortalecimiento de sus destrezas para la indagación (Harlen, 2007).

Como se ha establecido anteriormente, no es fácil separar las destrezas que intervienen en la indagación o investigación científica ya que en el ejercicio práctico es evidente que en la realidad el individuo hace uso de ellas de forma articulada. Esta situación ha generado una diversidad de comprensiones y clasificaciones de estas destrezas, inclusive se ha llegado a considerar entre los educadores de ciencias que, en las diferentes etapas de desarrollo de un niño, estas destrezas no cambian, sino que su diferencia reside en la puesta en acción de acuerdo a las necesidades contextuales; situación que fue controvertida a partir de los resultados de investigaciones en las que se demuestran diferencias en las maneras en que son utilizadas contextualmente evidenciándose diferencias de niveles en su desarrollo (Harlen, 2007).

A pesar de las diferencias existentes en la manera en cómo se han denominado las destrezas por parte de las diversas organizaciones relacionadas con emisión de materiales curriculares y los autores de currículo, en la práctica, la verdadera diferencia se relaciona con la manera de denominarlas, ya que en esencia se trata de las mismas destrezas centradas en los mismos objetivos para la educación científica, y en nuestro caso de estudio de las destrezas mentales y físicas involucradas en el proceso de indagación. Por ello, se hace necesario el planteamiento de las denominaciones más conocidas, que posibiliten que, en los niveles iniciales de la educación básica se haga una comprensión general de ella, de forma que sea cómodo su proceso de apropiación.

En nuestro estudio, se abordarán las siguientes denominaciones para las destrezas que están involucradas en el proceso indagación, las cuales son necesarias para la realización de cualquier proceso de indagación o investigación.

Vale la pena aclarar que el hecho de ser planteadas de una manera separada no implica que en su accionar en la práctica, el proceso ocurra de manera segmentada; por el contrario, cuando se realiza de manera adecuada, se evidencia la interrelación y articulación entre los diferentes momentos del proceso.

En los resultados recientes de algunas investigaciones que involucran la enseñanza y aprendizaje de las ciencias, se han evidenciado los problemas y las limitaciones que están enfrentando los estudiantes cuando se trata de poner en práctica el manejo de los procedimientos relacionados con las ciencias; lo anterior ha implicado urgencia que estos conocimientos sean vinculados en las acciones intencionadas que se planteen en los currículos (Pozo y Gómez, 2013).

Teniendo presente que la enseñanza y el aprendizaje de los conocimientos de tipo procedimental tienen de por sí unas particularidades, los profesores deben enfocar sus currículos y sus acciones a apoyar a los estudiantes en el proceso de aprender y hacer ciencias, lo cual significa, el fortalecimiento de los objetivos actuales para la enseñanza de las ciencias (Pozo y Gómez, 2013).

En ese marco, las destrezas y/o acciones de pensamiento a desarrollar por los estudiantes, en el marco de la competencia de indagación son:

- Observación
- Planteamiento de preguntas
- Búsqueda de relaciones causa – efecto
- Consulta de fuentes de información
- Hacer predicciones
- Identificar variables

- Realizar mediciones
- Organizar y analizar resultados
- Derivación de conclusiones
- Comunicación

Es importante resaltar que cada una de estas destrezas que configuran la competencia de indagación pueden y deben ser aprendidas a lo largo de las diferentes etapas o niveles del proceso educativo, lo que requiere de la existencia de una intencionalidad curricular, una formación adecuada de los profesores, lo mismo que una infraestructura de recursos pedagógicos que garantice las condiciones básicas para que las acciones sean ejecutadas.

En este proceso, sobresalen algunos elementos del ejercicio pedagógico que son importantes en el proceso de aprendizaje y la búsqueda del desarrollo adecuado de las destrezas tales como:

El primer elemento a considerar es la práctica, la cual constituye un elemento fundamental en el desarrollo y el fortalecimiento de destrezas. Desde el momento en que comienza el proceso de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de una destreza, el ejercicio práctico se convierte en la punta de lanza para el perfeccionamiento de la misma; los ensayos y errores durante esas actividades van permitiendo nuevas experiencias que de manera sistemática las acciones se hagan de mejor manera con mayor calidad.

Al respecto, Valls (1993) expresa:

Efectivamente, el logro de las destrezas y, en particular las que se comprueban en actuaciones observables, depende de la práctica. La práctica reviste la ejecución con aquellas características que repetidas veces hemos mencionado, y llega a convertir en preatentos, automatizados o prácticamente inconscientes los procesos que la controlaban. No es de extrañar, pues, que para la mayoría de los aprendizajes, cada prueba o repetición de la situación y de la reacción conduce a una mejora del resultado final. (Valls, 1993, p. 174)

De acuerdo con Valls (1993) el ejercicio práctico al que se hace alusión no solo se refiere a las acciones manuales, sino que involucran, también, una serie de acciones repetitivas de tipo mental, especialmente cuando se ha evidenciado que el ejercicio de esa práctica mental termina por contribuir al mejoramiento en el desarrollo y la ejecución de la destreza (Valls, 1993).

El segundo elemento tiene que ver con las etapas en que se da el proceso de aprendizaje de las destrezas. En ese sentido, se habla de cuatro etapas consecutivas, pero interrelacionadas, a través de las cuales se da el proceso de enseñanza y aprendizaje de una determinada destreza. La primera etapa, se refiere a la apropiación de los datos relevantes respecto a la tarea y a sus condiciones. En la segunda etapa, el estudiante realiza la actuación, aunque pueden presentarse algunos errores, que poco a poco pueden irse corrigiendo. La tercera etapa es la automatización del procedimiento, donde ya se ve un proceso más consolidado como respuesta a unas ejecuciones más adecuadas y con mayor facilidad. La cuarta etapa, no considerada como etapa final, ya que en realidad el individuo ingresa en un proceso de mejoramiento continuo de las destrezas (Díaz, 2002; Valls, 1993).

El tercer elemento, se refiere a las estrategias para la enseñanza de los procedimientos: por instrucción directa y por modelamiento; el aprendizaje mediado, orientados a los procesos de enseñanza y aprendizaje que realizan los estudiantes; asumiéndose, no como estrategias segregadas y contrarias, sino como intervenciones complementarias, de manera que el proceso de formación resultante es un extracto de la combinación de todas ellas (Valls, 1993).

El cuarto elemento, se refiere a los soportes y recursos materiales para la enseñanza de los procedimientos. En este aspecto, se hace relevante el diseño y/o utilización de recursos y materiales de apoyo que, además de contener las orientaciones e instrucciones, también ofrezcan una flexibilidad tal que posibiliten la existencia de opciones de apoyo ante las situaciones inadecuadas de comprensión y/o uso.

Si bien el proceso de indagación, en la práctica funciona como una unidad armónica, es importante comprender que, para su ejecución adecuada, se requiere del entendimiento particular de lo que ocurre en cada una de sus etapas, como son:

La observación, el planteamiento de preguntas, la búsqueda de relaciones causa-efecto, la consulta de fuentes de información, la elaboración de hipótesis, la construcción de predicciones, la realización de investigaciones, la organización y análisis de los resultados, la derivación de conclusiones y la comunicación de los resultados.

2.4.1.1 La observación.

La observación se considera una acción mental en la que se emplean los sentidos para la obtención de datos. No se concentra únicamente en la respuesta de los órganos sensoriales a las excitaciones del medio (Harlen, 2007, p. 73). Para desarrollarla adecuadamente, el individuo utiliza a manera de apoyo las sus experiencias previas y sus expectativas.

La conexión de los estudiantes con el contexto natural no solo busca que ellos entren en contacto con lo que conocen, sino también, generar las condiciones para que entren en contacto con aspectos del entorno que les resultan desconocidos (Gellon, 2019).

Al respecto, Gellon (2019) expresa:

¿Qué sentido tiene explicarles a los alumnos por qué suceden cosas que ellos ni siquiera saben que suceden? Según nuestra experiencia, por ejemplo, los estudiantes secundarios tienen poca exposición a fenómenos de cambio de estado. Saben que el agua se congela y evapora, pero rara vez han sido conducidos a observar que otras sustancias también son capaces de estos cambios. Los chicos de hoy rara vez han visto con sus propios ojos cómo se funde un metal. Cuando un trozo de parafina se derrite, con frecuencia llaman a la cera derretida “agua”. Así, cuando hablamos de cambios de estado y su interpretación molecular, nos estamos refiriendo a una teoría alejada de las vivencias de los alumnos.

Y por eso consideramos fundamental que, en la medida de lo posible, los alumnos adquieran experiencia “de primera mano” sobre los fenómenos que queremos explicar. (Gellon, 2019, p. 29-30)

El desarrollo de la capacidad de observación busca que, el individuo detecte la información significativa de su entorno, la seleccione entre todos los datos disponibles, proceso que se logra con el trabajo progresivo e intencionado para encontrar relaciones. La búsqueda de semejanzas y diferencias durante la realización observaciones, permite el entrenamiento para la identificación de aspectos relevantes de los objetos, pero también debe permitir la posibilidad de prestar atención a la variedad de características de los elementos, hechos y fenómenos de entorno (Harlen, 2007).

Durante los procesos de observación es importante ayudar a los niños a abordar situaciones que involucren secuencias, lo cual favorecerá que más adelante, puedan comprender el desarrollo de procesos y no solo el principio y el fin de ellos. También es importante que, teniendo en cuenta que la gran mayoría de los objetos y/o sucesos de nuestro entorno se encuentran interrelacionados. El proceso de observación debe permitirles a los individuos, especialmente en sus etapas tempranas que, a partir de la interpretación de sus observaciones, seleccionen información importante para encontrar las relaciones entre ellas, alcanzando así niveles más altos en la calidad de sus procesos de observación (Harlen, 2007).

El proceso de observación debe permitirles a los estudiantes la construcción de comprensiones particulares, tomando como base cada una de sus aproximaciones contextuales. Igualmente, se deben generar las condiciones para que ellos, planteen sus interrogantes y se atrevan a plantear sus razonamientos, especialmente si estos se pueden comprobar a través de diseños experimentales (Op. cit.).

2.4.1.2 Planteamiento de preguntas.

El planteamiento de preguntas es uno de los aspectos más importantes en el proceso de indagación, ya que corresponde a la fase en que los estudiantes a partir de sus observaciones sobre el

mundo intentan darle sentido, salvo que se vean enfrentados a contextos en los que los adultos evitan dar respuestas a las mismas; contar con un profesor que impulse el planteamiento de estas contribuye a que los menores hagan uso de este recurso (Harlen, 2007).

Es importante darle mucho valor al surgimiento de las preguntas a pesar que puedan ser consideradas sin importancia o mal planteadas. Es normal que en el proceso surjan muchas preguntas, pero la clave del asunto está en el hecho de que los profesores comprendan las diferencias entre preguntas que no permiten el desarrollo de ejercicios investigativos de las que sí lo favorecen. De este modo, las acciones del profesor son de gran importancia para la generación y mantenimiento de una actitud generadora de interrogantes por parte de los estudiantes; ya que esta es de vital importancia en el proceso de construcción de una actitud positiva hacia la comprensión del mundo circundante y al aprendizaje de las ciencias.

En el proceso pedagógico se originan preguntas, se deben considerar tres aspectos fundamentales, los cuales de manera articulada y complementaria inciden en el éxito en determinadas oportunidades del accionar pedagógico: el momento, el contenido y la forma. El momento se refiere al instante de la realización del cuestionamiento. Con el accionar de la indagación siguiendo su curso, es normal que surjan preguntas las cuales deben gestionarse de manera tal que se impulse la investigación en vez de entorpecerla. También es importante considerar que el contenido de la pregunta debe tener relación directa con la temática que se está abordando en la investigación. La forma considera las repercusiones que tiene para el proceso y las características de la pregunta. Una será la repercusión en el asunto en el caso de una pregunta cerrada y otro, si la pregunta es abierta, dejando claro que para los procesos de investigación son mejores las preguntas abiertas, dado que estimulan la indagación, pues posibilitan que se puedan generar más opciones de respuesta (Harlen, 2007).

En la educación primaria y en los primeros años de la educación secundaria los estudiantes deben abordar preguntas de acuerdo con sus posibilidades, que puedan ser resueltas por ellos, a través

de su propio accionar, permitiéndoles la realización de diferentes procesos por medio de los cuales puedan validar sus aseveraciones (Harlen, 2007).

Al respecto Harlen (2007) menciona:

La primera fase consiste en animar a los niños para que hagan preguntas de cualquier tipo. Para ello es conveniente tener en clase colecciones de objetos nuevos, llevar a los niños de paseo o de visita proporcionarles gran variedad de materiales para que los manipulen. (Harlen, 2007, p. 105)

Entre los interrogantes planteados por los estudiantes, se encuentran los que representan algún tipo de interés, las cuales se intervienen compartiendo su interés e inclusive, contribuyendo a avanzar en las mismas. Otras que merecen una información más directa, en este caso, es de gran ayuda proporcionar las respuestas, en caso de conocerlas o sugerir una referencia confiable y rigurosa que le garantizará acceso a datos sustanciales para su proceso. Las otras preguntas son más propensas para la generación de procesos de indagación, pues muchas veces, aunque se les puedan suministrar las respuestas a los estudiantes, es posible que sean poco comprensibles para los estudiantes, es ahí donde la habilidad del profesor permitirá ayudarles a los menores a puntualizar en aspectos verificables empíricamente. El último grupo de preguntas de tipo filosófico, las cuales son difícilmente abordadas desde las perspectivas de las ciencias (Harlen, 2007).

La labor del profesor durante el proceso de abordaje de las preguntas formuladas por los estudiantes se centra en la identificación de los verdaderos intereses de los niños al formularlas. Hay interrogantes que por su tipo requieren de una respuesta por parte del educador, pero existen otras que facilitan los procesos de indagación. En este caso, el profesor debe aprovechar la oportunidad para la generación de un proceso investigativo de manera que ellos les den respuestas por sus propios medios (Harlen, 2007).

Plantear preguntas destaca el hecho que los estudiantes están comprometidos en contestar preguntas de verdadero interés para ellos, las cuales han estimulado su curiosidad. A menudo estas

preguntas serán planteadas por el profesor o la profesora, otros estudiantes o emergerá de la lectura, pero, cualquiera sea el origen de la pregunta, en la indagación los alumnos deben tomarlas como propias, involucrando su curiosidad y el deseo de entender. Plantear y responder preguntas se equipara a veces con la resolución de problemas, donde la atención se centra en la búsqueda de una solución que “funcione”. Sin embargo, en la ciencia la solución única no es suficiente. El desarrollo de teorías y modelos para explicar fenómenos requiere que las ideas sean evaluadas en relación con las explicaciones alternativas y comparadas con la evidencia. De esta manera entendiendo por qué la respuesta equivocada está equivocada puede ayudar a asegurar una comprensión más profunda y más sólida sobre por qué la respuesta correcta es correcta. (Harlen, 2013, p. 13)

Es inevitable, entonces, defender la concepción de que la generación de preguntas investigables es una actividad educable e indispensable en los procesos de formación de las competencias de indagación o de las acciones investigables o “contestables”, ya que sin una buena pregunta se desperdiciará la curiosidad de los estudiantes y como consecuencia de ello, se afectarían los procesos de construcción de su realidad. Lo rescatable de la situación es que los estudiantes han mostrado su capacidad de aprender desde los propios ejercicios empíricos, en los cuales se originan las preguntas que contribuyen a iniciar procesos de investigación. Por lo demás, queda en las capacidades de los profesores y sus acciones orientar de la mejor manera este proceso, de manera que se aproveche al máximo las potencialidades de los menores en su paso por la escuela primaria (Gellen et al., 2005; Harlen 2007).

2.4.1.3 Búsqueda de relaciones causa – efecto.

Entre las razones para el abordaje y estudio de las ciencias, está la de encontrarle sentido a las interpretaciones surgidas de nuestras observaciones. En el caso del aprendizaje por parte de los niños, la situación no es diferente, ya que ellos viven en constante búsqueda de explicaciones a un mundo que poco a poco se abre a su comprensión. Es común que sus explicaciones se basen en sus propias

representaciones, la mayoría de las veces, alejadas de una interpretación científica, pero, el camino a recorrer debe llevarlos a que sean los resultados de sus expectativas y experimentos los que guíen sus razonamientos en el proceso de entendimiento de las causas por las cuales ocurren los diferentes fenómenos que han vivido (Harlen, 2012).

Es normal que, en un comienzo, los niños de los niveles escolares más bajos no logren contrastar entre sus suposiciones sobre el origen de los hechos y las razones sustentadas en las evidencias, pero poco a poco, con el ejercicio de esclarecer sus observaciones, serán capaces de alcanzar el nivel de comprensión, para la emisión de juicios de relaciones causa efecto. Aspecto que solo se desarrollará en la medida en que se les permita a los estudiantes dar respuestas a sus interrogantes, recoger y hacer uso de la información disponible, confrontar sus explicaciones y recapacitar analíticamente sobre las acciones ejecutadas a lo largo de la intervención; esa es la manera más adecuada para que ellos comprendan el funcionamiento de la actividad científica (Harlen, 2011).

2.4.1.4 Consulta de fuentes de información.

Uno de los aspectos que sirve de soporte a los procesos de indagación que emprenden los estudiantes, es la búsqueda y selección de información en diferentes fuentes, de manera que con ella, se evidencie la información existente que posibilite sustentar sus observaciones, de manera que sirvan para orientar el proceso de indagación.

El proceso se reconoce como el conjunto de actividades orientadas a la búsqueda, recolección y selección de la información que debe ser incorporada por los estudiantes (Pozo y Postigo, 1984). Se cree que cuando los estudiantes se ven expuestos a un fenómeno, escuchan una presentación o deben soportarse en una fuente, están frente a la misma cantidad y calidad de información que quienes los orientan, situación que riñe con la realidad, porque en gran cantidad de ocasiones no ocurre. Si bien son un conjunto de acciones que pueden ser asimiladas y utilizadas de manera recurrente a la hora de adquirir o usar información nueva (Pozo y Postigo, 1984).

Por el contrario, sin importar el tipo de fuente que se trate, los estudiantes deben ser orientados sobre las maneras como pueden escoger los datos según vengan de: el educador, libros, una práctica. Igualmente, deben aprender a encontrar fuentes, cuando no se esté a su disposición, disponiendo de los medios que les hagan posible robustecer la información que requerirán.

En definitiva, el proceso de consulta de información, debe ser parte del proceso a través del cual de vincula a los estudiantes en el aprendizaje de las ciencias por medio de la indagación, requiriendo no solo la adquisición de los medios necesarios, sino también, las habilidades que permitan el fortalecimiento de esta acción, no solo con el material disponible para la consulta, así mismos como cuando se requiere de la realización de búsqueda, especialmente hoy que la diversidad de fuentes enriquecen el panorama de los estudiantes.

2.4.1.5 Elaboración de hipótesis.

De acuerdo con Harlen (2010) una hipótesis es una afirmación que manifiesta la explicación por la cual sucede un evento, requiriéndose de los soportes empíricos que den validez a la misma.

La hipótesis se usa para predecir qué sucederá cuando ese factor se cambia, y entonces se hacen observaciones para ver si la evidencia respecto a lo que sucede sustenta la predicción. Si el resultado concuerda con la predicción, y ningún otro factor produce el mismo resultado, entonces se acepta el factor como la mejor explicación del fenómeno al momento. (Harlen, 2010. p. 43)

En el trabajo con escolares, se debe tener la precaución de ofrecerle los apoyos necesarios para que estos pueda realizar de manera satisfactoria la emisión de sus hipótesis, ya que, en ellos, la existencia del hecho es condición necesaria para que esté sustentado, por lo cual no ven indispensable la emisión de sustentaciones que amparen los mismos (Harlen, 2007).

Los ejercicios experimentales en el proceso de indagación son utilizados con el fin de probar las hipótesis. De acuerdo con Harlen (2015), en relación con la prueba de hipótesis, expresa que:

Una hipótesis se somete a prueba usándola para predecir lo que sucederá cuando se cambie la variable identificada como la causa posible y luego observando si lo que sucede corresponde con la predicción. Si el resultado concuerda con la predicción y se determina que ningún otro cambio de variable produce el mismo resultado, entonces se acepta que dicho factor es la causa que explica la observación. (Harlen, 2015, p. 33)

El ejercicio de comprensión de los diversos aspectos involucrados en los hechos, sumado a la identificación de las variables involucradas y los efectos que sus cambios producen en el fenómeno, les permitirá a los estudiantes, el establecimiento de las posibles razones para que este ocurra.

2.4.1.6 Construcción de predicciones.

Una predicción podría definirse como una proposición en la que se manifiesta la posibilidad de la ocurrencia de un hecho o de un fenómeno. Presenta diferencias significativas con el ejercicio de adivinar y con el planteamiento de hipótesis (Harlen, 2007).

Encontrar relaciones entre las hipótesis y las predicciones es normal, dada su cercanía procesual, pero existe en ocasiones en las que esta no se evidencia. Aunque el ejercicio de elaboración de predicciones tiene su origen en el planteamiento de hipótesis, muchas veces da la impresión de que es una consecuencia de ella, lo cual ocurre cuando está sustentada en el resultado de las acciones empíricas de observación (Harlen, 2007).

En algunas circunstancias el ejercicio predictivo o de planteamiento de hipótesis suele ser confundido con la emisión de adivinanzas, con lo cual se cae en un error. En las hipótesis y las predicciones, existen elementos que sirven de sustentos como son las ideas o las observaciones; pero en el caso de las adivinanzas, esto no ocurre. En ellas, basta la mera suposición que el hecho es posible para poder emitir las.

Un aspecto que merece atención es lo que ocurre cuando se parte de un hecho conocido para la generación de una supuesta predicción. En este caso, no estamos frente a un hecho predictivo ya que se

está frente a un hecho cierto. Ahí se debe contribuir a que los estudiantes comprendan que son sustentos existentes los que soportan si una afirmación es una predicción o una simple adivinación (Harlen, 2007).

2.4.1.7 Realizar la investigación.

Todo lo proyectado por los estudiantes en el ejercicio investigativo tiene como finalidad la generación de las condiciones para resolver los interrogantes que se han originado a partir de las experiencias planeadas por los profesores o que resultaron de las observaciones del o los estudiantes. Lo importante es que estos últimos hayan hecho una apropiación entusiasta y consciente del problema y/o la pregunta en proceso de investigación (Harlen, 2007).

Si el objeto (predicción o pregunta) de investigación ha sido planteado de manera que sea investigable, las acciones siguientes deberán concentrarse en actividades de organización y ejecución de la investigación (Harlen, 2007). Salvo que la situación investigable sea reconocible para los estudiantes pequeños, es poco probable que realice un proceso de planificación profunda; por el contrario, su actuación se centra en un solapamiento entre los ejercicios de planeación y el de ejecución, porque generalmente la planeación con ellos se centra en definir el primer paso a ejecutar (Harlen, 2007).

Con los niños, los procesos de planeación están de alguna manera condicionados por la costumbre en ese tipo de ejercicios y con los años de vida de estos; aunque, queda claro que la probabilidad que las planeaciones resulten de mejor manera si se consideran aspectos más reconocibles en comparación con aspectos novedosos (Harlen, 2007).

Harlen (2007) ha establecido los procedimientos más generales que se deben efectuar cuando se trata de ejecutar ejercicios investigativos, como son:

Identificar el problema en términos operacionales;

Identificar lo que se modificará en la investigación (la variable independiente);

Identificar lo que debe mantenerse igual para que pueda observarse o medirse el efecto de la variable independiente (las variables que hay que controlar);

Identificar lo que se quiere medir o comparar o las circunstancias que observar cuando se modifique la variable independiente (la variable dependiente);

Considerar cómo utilizar las medidas comparaciones u observaciones para resolver el problema original. (Harlen, 2007, p. 80)

Cuando se han definido los procedimientos necesarios para el desarrollo de la planificación, hay que asegurarse que esta sea efectuada en dos formas: una general y otra de tipo específico. En general, identificamos las variables independientes, pero teniendo el cuidado de no incluir ningún elemento de medición. En cambio, en el nivel más específico verificamos los caracteres más precisos que permitan ejecutar las diversas fases que desarrollarán en el proceso. Aquí se pueden considerar cada uno de los procesos, procedimientos, herramientas y mecanismos a utilizar (Harlen, 2007).

Un aspecto muy importante a seguir considerando, es que las acciones deben ser desarrolladas en lo posible por los estudiantes, mientras que el profesor está dedicado a orientar el proceso, unas veces planteando cuestionamientos que lleven a que los estudiantes revisen sus planteamientos, otras veces sugiriendo alternativas que comparadas con los planeamientos de los estudiantes, lleven a estos a considerar las acciones más adecuadas para el diseño de las pruebas mediante las cuales confrontan sus hipótesis.

2.4.1.8 Organizar y analizar los resultados.

Cada proceso de poner a prueba las hipótesis o predicciones elaboradas por los estudiantes, para darle respuesta a las preguntas que han surgido de intentar hacer una comprensión consciente de su realidad circundante, estará lleno de las particularidades específicas que demande la investigación, ya que cada una de ellas es un caso distinto, iniciado por una experiencia novedosa que generó los interrogantes que guiarán la búsqueda de respuestas (Harlen, 2015).

Sin importar el tipo de procedimiento definido para el establecimiento de las pruebas de sus preguntas, el proceso que se emprenda requerirá de la recolección de la información que arrojen sus observaciones, consulta de fuentes, lectura de instrumentos de medición, contrastación de variables y desarrollo de experimentos, todo lo anterior, haciendo uso de los órganos de los sentidos o apoyándose con instrumentos de medición o recolección de información (Pozo y Gómez, 2013).

Es importante tener presente que, tratándose de estudiantes de primaria, el accionar del educador será muy importante en el avance de los estudiantes. Ellos requerirán del apoyo de sus profesores para ir cultivando poco a poco las habilidades, destrezas y comportamientos que contribuyan a que cada vez el proceso sea más sólido.

La recolección de información, la selección de esta, lo mismo que la manera en que esta es organizada para su interpretación es de vital importancia a la hora de la generación de procesos de comprensión de la realidad por parte de los menores. Es evidente que se trata de un proceso en construcción el cual requiere de la libertad para que los estudiantes puedan seguir sus propias inquietudes, hipótesis, predicciones y tratar de validarlas a través de la contrastación empírica; pero también, se requiere de la guía del profesor, quién con su formación, conocimientos y experiencia, ayuda a que los menores, puedan sacar el máximo provecho de las acciones investigativas; para lo cual, requieren del desarrollo de los seguimientos más adecuados a la luz de las preguntas planteadas (Harlen, 2007).

Llevar unos registros pormenorizados y organizados de los resultados de sus observaciones, a través de descripciones; lo mismos que, de los resultados de sus experimentos, son de vital importancia a la hora de evidenciar lo ocurrido durante el proceso. En ese caso, el apoyo de algunos instrumentos de medición es de vital importancia.

Otro aspecto importante es la forma en que esa información es documentada, la utilización de tablas, gráficos, esquemas y cualquier otro mecanismo de consolidación de información sirve de refuerzo en el proceso de aprendizaje de los estudiantes.

2.4.1.9 Derivación de conclusiones.

El proceso de emisión de conclusiones es una serie de acciones complejas que permiten la articulación de la información disponible extraída de diferentes fuentes para la emisión de juicios a partir de ellas.

Tratándose de los niños, hay que expresar especial cuidado al hecho que muchos tienden a plantear generalizaciones de forma temprana, algunas veces no tomando en cuenta la totalidad de la información disponible para el sustento y/o contrastación de estas (Harlen, 2007).

Con el fin que se contribuya a la construcción de las herramientas procedimentales para que los niños puedan desarrollar de manera más adecuada sus acciones de emisión de conclusiones, se plantea la identificación de patrones de frecuencias en los resultados, especialmente cuando existe una relación directa con las evidencias (Harlen, 2007).

Para empezar, conviene promover la destreza de procedimiento de la búsqueda de pautas regulares en casos en los que exista una pauta evidente. La distancia que recorre un cochecito de juguete desde que se le hace descender por una rampa hasta que se detiene, lanzándolo desde distintas alturas, el tono que de una cuerda tensada cuando se varía su longitud, el tono de las notas emitida por varias botellas cuando se golpean estando más o menos llenas de agua o la longitud de las sombras a distintas horas del día presentan pautas regulares evidentes. Hay que utilizar estas pautas para ayudar a los niños a hacer predicciones que puedan comprobar. ¿Qué longitud de cuerda hace falta para dar determinada nota? ¿A qué altura debe llegar la rampa para que el coche alcance una meta determinada? Las predicciones que se incluyen en el marco de la información original son interpolaciones; las que salen de ese marco son extrapolaciones. Cuando utilizan las pautas halladas, los

niños se dan cuenta de la finalidad y del valor de descubrirlas. Por otra parte, también tendrán una forma de resumir de manera sistemática sus hallazgos más fiables que el simple salto a las conclusiones. (Harlen, 2007, p. 83)

Otro aspecto importante, es el hecho de que en ocasiones los patrones no evidencian frecuencias marcadas, lo que hace que el investigador opte por otras formas de interpretación. En este caso la identificación de inclinaciones en los datos puede ser de gran ayuda (Harlen, 2007).

En el caso de los menores, no es común que desarrollen fácilmente habilidades para el establecimiento de tendencias, pero se hace necesario que ellos puedan conocer, comprender y aplicar dichos principios evidenciando las razones que motivan su existencia y variación. El aprendizaje de fondo está en el hecho que puedan vislumbrar la existencia de una información que no se alinean con las proyecciones y aunque tengan la opción de comprobarlas en las oportunidades que consideren necesarias, llegará el momento en que ellos deberán tomarlas como una aproximación. En ese mismo sentido, el proceso debe permitirles entender la temporalidad y transitoriedad de los datos ya que siguen dependiendo del hecho que se mantenga en el tiempo la misma regularidad en las evidencias (Harlen, 2007).

El fortalecimiento del proceso de interpretación requerirá de la ejercitación recurrente de esta habilidad, posibilitando a los estudiante la participación en una variedad de acciones, en las que poco a poco se inserten condiciones tales que proporcionen la aparición de datos que suministren mayor complejidad, en la que los niños se vean obligados a hacer uso de la totalidad de estos. Claro está que, de ser necesario, el profesor debe incidir para que este proceso garantice la gradualidad tal que este aprendizaje se genere éxito en los estudiantes (Harlen, 2007).

En la formulación de conclusiones existen diferentes niveles los cuales son mutuamente incluyentes, es decir, llegar al nivel superior implica que el estudiante ha superado los niveles inferiores.

Cuando se plantean conclusiones, existen acciones que llevan el proceso a niveles mucho más allá de la mera identificación de patrones de frecuencia y regularidad en los datos. Aquí se está ante la aparición de las inferencias.

La inferencia trasciende los datos de un modo diferente al de la predicción, porque no necesita más pruebas de este tipo para comprobarlas, sino información de un tipo diferente o una investigación distinta. La inferencia se parece más a una hipótesis, aunque se formula como un elemento de la conclusión y no como una idea que poner a prueba. (Harlen, 2007, p. 84)

En definitiva, la acción de planteamiento de conclusiones es de vital importancia en el proceso de indagación, ya que puede considerarse como la culminación del proceso investigativo del cual se deberá evidenciar la veracidad de los planteamientos surgidos a partir de la pregunta de investigación.

Al respecto, Harlen (2007) se expresa en el siguiente sentido:

La extracción de conclusiones es más que un simple “remate” de la actividad práctica. Debe considerarse como la parte más importante, que supone comparar las ideas iniciales con pruebas nuevas y decidir si las ideas se ajustan a los resultados o si hace falta probar otras ideas. Se sitúa en el núcleo central del aprendizaje activo, en el que la actividad mental y la práctica se unen, y debe dársele un tiempo suficiente en la planificación. (Harlen, 2007, p. 84)

2.4.1.10 *Comunicación de resultados.*

El acto comunicativo es la base de la interrelación en tres los individuos más aún, cuando se trata del aprendizaje de las ciencias, ya que esta es de vital importancia para el fortalecimiento de los procesos de pensamiento individuales y colectivos, también cuando se trata de la emisión de un mensaje con un fin particular, como al desarrollar habilidades y destrezas metodológicas para la educación científica (Harlen, 2007).

De acuerdo con Harlen (2007) la comunicación se da en varias facetas: el formal y el informal.

En un primer momento del proceso, la comunicación que presenta algún provecho para la ciencia es de varios tipos:

Incluye tanto la verbal, o sea el lenguaje hablado y escrito, como la no verbal, mediante símbolos convencionales y modos de representación por dibujos y diagramas, tablas y gráficos. La comunicación tiene aspectos formales e informales, que han de ser considerados en relación con el desarrollo de las técnicas mencionadas. (Harlen, 2007, p. 85)

En el aspecto formal, tratándose del proceso de indagación, los procesos comunicativos están centrados en lo que concierne a los procesos de enseñanza y aprendizaje, toda vez que es el espacio donde profesores y estudiantes interactúan en el marco del aprendizaje de las habilidades científicas, en especial de la indagación. Este tipo de comunicación necesitará de toda una organización, en la que se garantice la intervención de los involucrados y, de la que, de manera indispensable, dependerá el éxito de la misma. Sobre este asunto, Harlen (2007) afirma que «su objetivo es compartir ideas, estimular el interés, exponer posibles explicaciones, decidir cómo probarlas o comprobarlas de otras formas» (Op. cit., p. 85).

Es el aspecto informal se refiere a las comunicaciones desarrolladas por los estudiantes en sus espacios convivenciales propios, en los que no existe una estructura que guíe los diálogos, pueden involucrar los ambientes escolares como lo que se efectúan fuera de ella. Este tipo de comunicación sobresale porque la mayoría de ellas no alcanza un punto final y durante su ejercicio se dan interpelaciones mutuas sin un orden específico (Harlen, 2007).

Otro aspecto de la comunicación en ciencias la constituyen los registros de anotaciones informales. Harlen (2007) señala que el «conjunto de registros personales a base de notas y dibujos que sirven como prolongaciones de la memoria. Se escriben de modo muy personal, puesto que son para uso propio y no van dirigidas a ningún público» (p. 86).

Los informes de trabajo constituyen otro de los mecanismos para favorecer los procesos comunicativos en ciencias, los cuales presentan una estructura más formal. En ellos, se da una comunicación más directa entre los estudiantes y el profesor, porque la información está dirigida a él.

Al respecto, Harlen (2007) expresa lo siguiente:

A medida que aumenta la experiencia de los niños, éstos son capaces de recoger información más compleja, y necesitan utilizar gráficos, tablas y otras convenciones que les ayuden a comunicarla. Estos elementos deben introducirse a medida que se presenten las ocasiones. Los diagramas de barras constituyen un método popular de registrar información dado que pueden emplearse cuando se obtienen datos sencillos cuyo alcance y organización pueden anticiparse, formando un registro acumulativo. (Harlen, 2007, p. 87-88)

En definitiva, la comunicación, es un proceso en constante crecimiento, cuando se trata de los niños. La acción del profesor es vital para guiarlos y ayudarles a ir introduciendo en sus dinámicas de trabajo nuevas y variadas formas de comunicación, como también formas diversas de presentar la información recogida; claro está, teniendo en cuenta la madurez que los niños vayan adquiriendo a través de sus experiencias (Harlen, 2007).

2.5 Acciones del profesor en el proceso de indagación de los estudiantes

La labor de contribuir en la formación de las nuevas generaciones en una actividad que ha sido encomendada a los maestros, quienes desde sus diferentes procesos de formación direccionan en la escuela, las intenciones de la política educativa planteada en los diversos documentos en que se materializan los fines del sistema educativo. Lo claro de esta situación es que desde cualquier punto de vista desde donde se observe la situación, el profesor de ciencias hoy debe contar con una batería de herramientas conceptuales, actitudinales, pedagógicas que lo habiliten para un ejercicio adecuado del proceso de enseñanza. Lo frecuente es que para garantizar una formación adecuada de las nuevas

generaciones al profesor se le exija el haber culminado procesos de capacitación en instituciones acreditadas que lo certifiquen (Matthews, 2017).

En los procesos educativos, es evidente que la manera en que los estudiantes comprenden las ciencias tiene una gran relación con lo que el maestro sabe, de los contenidos que sustentan su prácticas y sus conocimientos en aspectos didácticos (Matthews, 2017), lo cual incide de manera significativa en lo que este aprende, como es el caso del desarrollo de la competencia de indagación, ya que esta formación brinda las bases adecuadas para que el profesor desarrolle una clase intencionadamente planeada en la que entran en contacto los elementos requeridos, para el aprendizaje productivo de las ciencias y en ese contexto se permita el desarrollo de la competencia de indagación.

2.5.1 Acción de planificación

Es ineludible el hecho de la incidencia que tienen las acciones de los profesores en las dinámicas que se desarrollarán en la ejecución de una clase de ciencias naturales. Sus actuaciones orientadas a la organización intencionada, definición de condiciones y diseño del ambiente, son fundamentales en la determinación de la ruta de dirección del proceso.

Al respecto, Harlen (2007) expresa:

Las intervenciones de los profesores durante las actividades tienen una influencia fundamental en el aprendizaje de los niños. Pero las intervenciones productivas no ocurren precisamente por accidente; tienen lugar en una organización de clase diseñada para poner en contacto a los niños con los materiales, con problemas para resolver, con información, con las ideas de los demás para compararlas con las propias, en donde el tiempo y el espacio han sido organizados para permitir al profesor y a los niños hablar y escuchar a los demás. (Harlen, 2007, p. 136)

En el proceso de planeación por parte de los profesores, cobran especial relevancia sus conocimientos. Un profesor que tiene una fundamentación teórica adecuada, posee un dominio de los

contenido y está metodológicamente bien sustentado, encontrará la mejor manera de guiar el proceso de enseñanza y aprendizaje, de manera que, intencionadamente genera las condiciones para que el proceso indagatorio surja y se mantenga a lo largo del ejercicio pedagógico.

En el mismo sentido, Matthews (2017) sostiene:

Los maestros deberían saber más de lo que enseñan. Como educadores, requieren saber sobre el conjunto de conocimientos que enseñan, algunas cosas sobre cómo se obtiene este conocimiento, cómo se justifican sus afirmaciones, qué limitaciones tiene y, lo que es más importante, de qué modo las fortalezas y las contribuciones de la ciencia han servido para mejorar la comprensión y la vida humana. Los maestros deberían ser capaces de apreciar y valorar la tradición de indagación en la cual están iniciando a sus alumnos. La historia y la filosofía de la ciencia también lo promueve. (Matthews, 2017, p. 549)

También contribuye a una adecuada planeación, la apropiación que tengan los profesores sobre las condiciones de los estudiantes, disposición del aula, recursos pedagógicos disponibles, con los cuales se fortalece el diseño de clase, sustentado en el enfoque de enseñanza de las ciencias naturales por indagación (Harlen, 2007). Este ejercicio fundamentado es de vital importancia para la generación del aprendizaje por parte de los estudiantes. No solo se trata del aprendizaje conceptual, sino también, el desarrollo de habilidades procedimentales básicas para una actuación adecuada desde el punto de vista de la indagación científica.

2.5.2 Acción de ayudar a los niños a desarrollar sus ideas

En general las ideas de los niños tienen su origen en la comprensión que hacen del mundo que los rodea en su vida diaria (Harlen, 2007) las cuales son relacionadas con cierta facilidad con sus experiencias y aprendizajes previos. Estas evolucionan y son agregadas a la estructura cognoscitiva del niño. En ese sentido y debido a que el proceso de madurez no se ha alcanzado, hay cierta dificultad en el entendimiento de los conceptos en abstracto, teniendo en cuenta que muchas de las ideas que los niños

expresan no son de su propia autoría; en ocasiones son expresadas por los profesores, los compañeros o se originan de otras experiencias de vida en su relación con el mundo, pudiendo usar terminología de las ciencias para que sean dadas a conocer.

Es aquí donde en este aspecto toma importancia la acción del profesor, ya que él está en la obligación de generar las acciones necesarias para que los estudiantes puedan inicialmente comprender el contenido de sus ideas, ayudando a que los estudiantes puedan confrontarlas. Sobre este asunto, Harlen (2007) comenta que se debe «ampliar su experiencia, dialogar sobre los términos, dar ideas alternativas, más científicas, capacitarlos para que revisen su experiencia antecedente a la luz de cualquier cambio en sus ideas» (p. 137).

2.5.3 Acción de ayudar a los niños a comprobar sus ideas

Teniendo en cuenta que las experiencias de los estudiantes son las que condicionan en tipo de ideas que desarrollan vemos la particularidad que se sustentan la mayoría de las veces en las ideas que las respaldan, pero no en las que las confrontan. Por ello, se debe normalizar el hecho que todas las ideas que surjan, sin importar su origen deben confrontarse para verificar su validez (Harlen, 2007).

A partir de ahí, la función del profesor se centra en la orientación a los estudiantes para que sus ideas queden diseñadas de tal manera que puedan ser confrontadas. El diseño debe permitir la estructuración de pruebas a partir de las cuales se extraigan los datos para su interpretación; en otras palabras, los estudiantes hacen uso de sus destrezas de procedimiento en el proceso de comprobar sus ideas para avanzar hacia una comprensión de su realidad algo más científica.

Para esta función, del profesor deberá estar dotados de las herramientas conceptuales, procedimentales y pedagógicas para poder apoyar a los estudiantes en las acciones destinadas a la comprobación de sus ideas, porque uno de los aspectos más retadores a los que se podrá enfrentar es la capacidad creativa de los estudiantes a la hora de plantear opciones de pruebas (Harlen, 2007).

2.5.4 Acción de ampliar la experiencia infantil

La comprensión que los niños hacen sobre su entorno les permite hacerse ideas de él, y es a partir de ahí, cuando estas deben confrontarse con la realidad científica, partiendo de los ejercicios de confrontación, poniendo en prácticas sus destrezas de procedimiento o como plantean otros sus competencias (Harlen, 2007).

La acción del profesor en este caso consiste en generar las condiciones para que de manera regular se extienda la experiencia de los niños. Para ello, puede utilizar una gran variedad de estrategias que permitan que los estudiantes accedan a información que posibilite la generación de nuevas experiencias que puedan estar disponibles en su estructura mental, para el momento en que sean requeridas (Ausubel et al., 1999).

2.5.5 Acción de ayudar a los niños a mejorar el uso de términos científicos

El proceso de aprendizaje de las ciencias tiene su base en las experiencias de los estudiantes, muchas de las cuales permiten el aprendizaje que, no necesariamente está permeado por una comprensión científica de los fenómenos. Por ello, una de las acciones significativas de los profesores de ciencias es ayudar a los estudiantes a realizar una aprehensión más cercana a la explicación científica de los hechos.

No existe una única guía sobre la manera en que los profesores deben incluir términos más científicos en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, lo que está claro, es que es un proceso que involucra diferentes elementos a considerar por parte del educador. Es considerable: si el estudiante tiene las suficientes experiencias previas que les permitan asimilar el concepto sin dificultad; si estas experiencias provienen de sus propias acciones empíricas; que se verifique la comprensión conceptual del estudiante (Harlen, 2007).

Harlen (2007) sostiene que, existen mecanismos para el establecimiento del instante en que el profesor podría introducir una palabra con lenguaje científico a sus estudiantes. Para ello, se debe

plantearse interrogantes como: ¿la palabra tiene relación con el tema tratado?, ¿si el niño usa la palabra comprenderá mejor?, ¿El niño necesita conocer la palabra en ese preciso momento?, ¿será útil para el niño insistir en el uso de la palabra? (Harlen, 2007).

Al respecto, Harlen (2007) expresa:

Cuando la respuesta a la mayoría de las preguntas sea “sí”, el niño ha de tener experiencia relativa a la experiencia que representa y puede expresar ya su significado con sus propias palabras. Este es realmente el momento “correcto” para introducir en vocablo, cuando llena un vacío y se integra en el vocabulario del niño con su significado. (Harlen, 2007, p. 111)

Es difícil el establecimiento de una pauta específica de actuación en este aspecto, sobre todo, por el hecho de no contar con la posibilidad de ver en la estructura mental de los estudiantes; pero, la experticia del profesor es fundamental para ir evaluando a partir de las actuaciones de los estudiantes, el grado de madurez que ella ha alcanzado (Vigotsky, 1985).

Como puede evidenciarse, la necesidad de aprender y dar sentido a su experiencia es la razón más concluyente para suministrar las nuevas palabras a los niños; esa intención de dar sentido por parte de estos se convierte en elemento diferenciador, el que marca la pauta de la acción del profesor el ese sentido. Por tanto, el profesor debe estar muy expectante para la incorporación de esas nuevas palabras en la dinámica de aprendizaje de los estudiantes, como también, evaluar la necesidad de utilización de palabras del lenguaje científico, en las primeras aproximaciones de los niños a las experiencias que las vinculan (Harlen, 2007).

Al respecto, Gellon (2005) resalta la importancia de una introducción muy metódica de los términos o palabras científicas, con el fin que los estudiantes realicen una mejor articulación de estas a sus estructuras de conocimientos.

Es decir que el orden natural en la construcción de las ideas científicas por parte de los investigadores va desde observaciones crudas a edificios cada vez más complejos de teorías que buscan

aunar dichas observaciones. La introducción demasiado temprana de definiciones de corte teórico viola esta secuencia propia de la ciencia y redundante en la mistificación de los términos usados. Introducir términos basados en edificios teóricos que aún no han sido levantados por los estudiantes es forzarlos a aceptar un conjunto de ideas sin basamento racional, como conocimiento revelado en vez de construido. Las definiciones operacionales, por el contrario, refuerzan la idea de que los términos son usados para describir cosas concretas del mundo real. Ahondaremos en el tema de las construcciones teóricas al discutir los aspectos abstractos de la ciencia en la tercera parte de este libro. (Gellon et al., 2005, p. 34)

2.5.6 Acción de presentar ideas alternativas, más científicas

Desde el punto de vista pedagógico, esta puede ser la acción más riesgosa en la cual se puede ver involucrado el profesor, ya que de no manejarse con cuidado podría afectar la seguridad y el concepto que cada uno de los estudiantes participantes tienen de sí mismos (Harlen, 2007).

Introducir las ideas de manera que no se consideren “correctas” sino otras ideas que merecen ser tenidas en cuenta como opciones y por tanto probadas, partiendo de las evidencias en cuestión, daría la posibilidad a los estudiantes que, a través de su proceso de confrontación y tras el análisis de sus datos, puedan valorar las posibilidades y tomar una nueva posición, pero desde la comprensión.

Es normal que los estudiantes intenten explicar los fenómenos conforme estos van ocurriendo, muchas veces, sin considerar la totalidad de las evidencias e informaciones disponibles, apelando en ocasiones a interpretaciones ingenuas o poco sustentadas. Lo adecuado en estos casos es que, se pueda tomar partido para apoyarlos, de manera que se aproveche todo lo disponible en la construcción de sus interpretaciones, y estén enriquecidas y sustentadas en los principios científicos más adecuados a la luz de lo constatado en el proceso.

En este caso, la actuación del profesor se enmarca en guiar el proceso de manera que los estudiantes puedan probar sus ideas y confrontarlas con unas más científicas, bien sea que se originen

de la normal discusión entre estudiantes, de las consultas a otras fuentes, como libros e internet, o que sean introducidas responsablemente por el profesor. El reto está en cómo introducir las sin destruir la confianza de los niños en su proceso de aprendizaje de las ciencias.

Acción de capacitar a los niños para que revisen la experiencia anterior en relación con ideas nuevas

Con el avance en el proceso a través del cual los niños realizan la modificación a sus ideas para dar paso a otras mucho más científicas, a través de la confrontación mediante la pruebas de estas. La acción para el profesor radica en posibilitar en ejercicio razonamiento que les permita la verificación de lo que pensaban con anterioridad a la luz de los nuevos resultados y la nueva comprensión ya que de no ocurrir podrán darse situaciones en las que tendieran a permanecer rastros de su comprensión anterior para explicar los hechos o fenómeno resultantes de su conexión del entorno (Harlen, 2007).

Ese ejercicio reflexivo, no solo sirve para que se visualice la posibilidad que se mantengan comprensiones equivocadas, sino que se convierte en una gran oportunidad de reforzamiento de los conocimientos adquiridos, con el fin que se favorezcan los procesos de asimilación, enmarcados en las nuevas comprensiones, partiendo del hecho que estas sean consideradas adecuadas en el proceso de aprendizaje del estudiante.

2.6 Estrategias Didácticas

Las acciones del profesor siempre han tenido un lugar preponderante en los procesos de formación de las nuevas generaciones, en especial cuando de guiar se trata. Bien sea que nos estemos refiriendo a la responsabilidad laboral por el cumplimiento de un compromiso legal o el hecho de la asunción de un rol social, los profesores han desempeñado la labor de planeación, dirección de lo que ocurre en el proceso.

De acuerdo con Montealegre (2019) la estrategia se puede definir como:

La estrategia es un sistema de planificación aplicable a un conjunto articulado de acciones para llegar a una meta. No se debe hablar de que se usan estrategias cuando no hay metas hacia dónde se orienten las acciones. La estrategia debe estar fundamentada en un método, pero a diferencia de éste, la estrategia es flexible y puede tomar forma con base en las metas a las cuales se quiere llegar. En su aplicación, la estrategia puede hacer uso de una serie de técnicas para conseguir los objetivos que se persiguen. (Montealegre, 2019, p. 24)

Existen varias acepciones sobre lo que se considera una estrategia didáctica. Veamos algunas de ellas:

Para Medina et al. (2009)

(...) las estrategias didácticas se conciben como estructuras de actividad en las que se hacen reales los objetivos y contenidos. En este sentido pueden considerarse análogas a las «técnicas». En el concepto de estrategia didáctica se incluyen tanto las estrategias de aprendizaje (perspectiva del alumno) como las estrategias de enseñanza (perspectiva del profesor). En efecto, las estrategias didácticas se insertan en la función mediadora del profesor, que hace de puente entre los contenidos culturales y las capacidades cognitivas de los alumnos. Las estrategias didácticas se definen, a su vez, en función de las estrategias de aprendizaje que se quiere desarrollar y potenciar en el alumno. (Medina et al., 2009, p. 179)

Para Montealegre (2019) las estrategias didácticas:

(...) son aquellos conjuntos de procedimientos, acciones o instrucciones ordenadas para regular el desarrollo de experiencias de aprendizaje de los estudiantes. Son una guía de acciones que hay que seguir. Se basan en unos principios metodológicos como indicadores de la identidad de una actuación educativa concreta. (Montealegre, 2019, p. 25)

Es importante considerar la necesidad del abordaje de los diversos contenidos de manera global, teniendo muy en cuenta que esto hace que los estudiantes desarrollen sus propias maneras de

aproximación a los mismos, posibilitando formas de acción por parte de los profesores, en consecuencia, con ello (Medina et al., 2009).

Como consecuencia de esa diversidad de maneras de aprender y de maneras de enseñar, se puede establecer que, además de las estrategias de aprendizaje, también existen unas estrategias de enseñanza.

Díaz et al. (1998) y Ferreiro (2007) citados por Montealegre (2019) concuerdan con la conclusión de que la didáctica tiene en cuenta «(...) las estrategias que se encuentran enfocadas en los procesos de enseñanza, como otras centradas en los procesos involucrados en los aprendizajes de los estudiantes» (Montealegre, 2019, p. 20).

2.6.1 Estrategias de aprendizaje

De acuerdo con Montealegre (2019) una estrategia de aprendizaje comprende:

(...) una secuencia de operaciones cognoscitivas y procedimentales que el estudiante desarrolla para procesar la información y aprenderla significativamente; aprenden facilitar intencionalmente un procedimiento más profundo de información nueva; están enfocadas para aprender, recordar, y usar información. Consiste en un procedimiento o conjunto de pasos o habilidades y recursos, planeados y utilizados por el docente para promover aprendizajes significativos, a partir del objetivo y de las estrategias de aprendizaje independiente, y que un estudiante adquiere y emplea de forma intencional, como instrumento flexible para aprender significativamente y solucionar problemas y demandas académicas. La responsabilidad recae sobre el estudiante (Comprensión de textos académicos, composición de textos, solución de problemas, etc.). (Montealegre, 2019, p. 25-26)

2.6.2 Estrategias de enseñanza

Stenhouse (1998) elige mejor la denominación de estrategia de enseñanza, que está enriquecida por algunos aspectos centrados en el profesor. Para él la «estrategia de enseñanza parece aludir más a la planificación de la enseñanza y del aprendizaje a base de principios y conceder más importancia al

juicio del profesor. Implica el desarrollo y puesta en práctica de una línea de conducta» (Stenhouse, 1998, p.51).

Para Montealegre (2019), en cambio, las estrategias de enseñanza comprenden:

(...) aquellos procedimientos o recursos utilizados por quién enseña la promoción de aprendizajes; son aquellas ayudas planteadas por el docente que se proporcionan al estudiante para facilitar un procesamiento más profundo de la información. El énfasis se encuentra en el diseño, programación, elaboración y realización de los contenidos para aprender por vía verbal o escrita. Estas estrategias deben ser diseñadas de tal manera que estimulen a los estudiantes para observar, analizar, opinar, formular hipótesis, buscar soluciones y describir el conocimiento por sí mismos; los profesores deben organizar las clases como ambientes para que los estudiantes aprendan a aprender. Incluyen operaciones físicas y mentales para facilitar la confrontación del sujeto que aprende con el objeto de conocimiento. (Montealegre, 2016, p. 25)

Anijovich y Mora (2009) afirman que:

(...) las estrategias de enseñanza como el conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza con el fin de promover el aprendizaje de sus alumnos. Se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar considerando qué queremos que nuestros alumnos comprendan, por qué y para qué. (Anijovich y Mora, 2009, p. 4)

2.6.2.1 Clasificación de las estrategias de enseñanza.

Existen varias clasificaciones de las estrategias de enseñanza, teniendo en cuenta si estas abordan diferentes enfoques del proceso, como son:

Atendiendo a la finalidad del presente estudio, abordaremos la clasificación que toma en cuenta el énfasis en uno u otro de los actores del proceso de enseñanza y aprendizaje. En tal sentido si las estrategias están centradas en el estudiante o si las estrategias están centradas en el profesor (Parra,

2003). En la tabla 1, se condensa, la clasificación de las estrategias didácticas, de acuerdo con lo expresado por Montealegre (2019) y Corredor et al. (2009).

Tabla 1. Clasificación de las estrategias didácticas

Clasificación de las estrategias didácticas	
Estrategias centradas en el estudiante	Enseñanza programada. Aprendizaje por descubrimiento. Aprendizaje basado en problemas. Aprendizaje basado en proyectos El aprendizaje basado en investigación. Trabajo en grupo cooperativo. Foro Seminario Trabajo en grupos Trabajo en equipos Audiovisuales Trabajo individual Aprendizaje por indagación. Mesas redondas Prácticas de laboratorio Mapas conceptuales Mapas mentales juego de roles
Estrategias centradas en el profesor	Estrategias expositivas: Transmisión verbal de la información, transmisión visual de la información, la demostración y la ejercitación, entre otras. Conferencias La interrogación didáctica, el debate y el diálogo y El aprendizaje por recepción significativa. Simposio

<p style="text-align: center;">Estrategias mixtas: estudiante –profesor (mixtas)</p>	<p>Investigación dirigida. Conflicto cognitivo Contrastación de modelos Salidas pedagógicas Entrevistas El taller educativo El método de los cuatro pasos Método de la simulación Philipps 66 Estudio de caso</p>
--	---

Fuente: Elaboración propia. Adaptada de Montealegre (2019) y Corredor et al. (2009)

Sin importar el tipo de estrategias que se aborden, es indiscutible el hecho que la cantidad de información disponible para el aprendizaje de cualquier área del conocimiento es extremadamente amplia, pero tratándose de los dominios conceptuales que se involucran en las ciencias, lo es más aún. En este aspecto, no se trata que el estudiantes debe asimilar memorísticamente todo ese cúmulo de conocimientos, por el contrario, lo que se requiere es que este haga un proceso de comprensión tal, que le permita darle sentido a eso que aprende; ya que, ese proceso de aprehensión se basa en la manera como ellos realizan la adquisición de los conceptos, lo que requiere de una disposición para el aprendizaje significativo y la posibilidad que lo que ve vaya a aprender pueda ser articulado adecuadamente a la estructura de conocimientos del estudiante (Ausubel et al., 1999).

2. Diseño metodológico

En este apartado se presenta la estructura metodológica de la investigación, con el fin que se realice una comprensión general de todo el marco en el que se desarrolló el proceso investigativo.

En primera medida se hace un abordaje del enfoque de investigación cualitativo, enfatizando en los elementos del enfoque de investigación, del tipo de estudio que se ha desarrollado de estudio de caso, sus elementos en relación con el caso que nos ocupa. En segunda medida, se abordan las características de la población con la que se desarrolló el proceso. En tercera medida, abordaremos los instrumentos de recolección de la información, utilizados en cada una de las secuencias de trabajo que ejecutaron.

5.1.1.8 Paradigma o enfoque de investigación

La concepción paradigmática en que se sustenta este estudio se concibe como un conjunto de proposiciones entrelazadas que permean las estrategias de actuación, de la forma como se comprende la realidad y de la concepción del ser humano que se tienen, se constituyen en los lentes a través de los cuales se asume los procesos investigativos, en otras palabras, se constituyen en el paradigma en el que se soporta la investigación (Denzin y Lincoln, 2012).

El enfoque de investigación con el cual se abordó el desarrollo de esta investigación fue el cualitativo; también conocido como naturalista, fenomenológica, interpretativa; la cual, «se enfoca en comprender los fenómenos, explorándolos desde la perspectiva de los participantes en un ambiente natural y en relación con su contexto» (Hernández et al., 2014, p. 358). En el estudio cualitativo «el investigador es el instrumento mismo, de manera que la validez se encuentra en la forma en que éste ejercita su destreza, habilidad y competencia en su trabajo profesional» (Paitán et al., 2014, p. 353).

El enfoque cualitativo «puede concebirse como un conjunto de prácticas interpretativas que hacen al mundo “visible”, lo transforman y convierten en una serie de representaciones en forma de observaciones, anotaciones, grabaciones y documentos» (Hernández et al., 2014, p. 9). En la

investigación con enfoque cualitativo, se evidencia una multiplicidad de comprensiones, porque a partir de los marcos de interpretación del investigador, se generan unos procesos de entendimientos particulares y únicos, traducidos en visión particular de la realidad.

5.1.1.9 Tipo de estudio

Esta investigación se abordó mediante un estudio de caso definido como «estudios que al utilizar los procesos de investigación cuantitativa, cualitativa o mixta analizan profundamente una unidad holística para responder al planteamiento del problema, probar hipótesis y apoyar el desarrollo de teoría» (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018, p. 1).

De acuerdo con Sampieri (2018) en el estudio de caso, la unidad o caso investigado pueden ser: personas, grupos de personas, una colectividad, un programa o proyecto, una organización, una decisión, un tratamiento, un fenómeno o un evento, una ley o reglamento, una construcción, un ritual, un producto, una ocupación, una cuestión o asunto intangible diferentes elementos, otros seres vivos, hasta cualquier otro elemento significativo que merezca un especial interés (Hernández-Sampieri, 2018).

Sampieri (2018) sostiene que la o las unidades de análisis se abordan en el estudio de caso de una forma holística, a través de descripciones y exámenes en profundidad en situaciones de contexto. «Un caso es una unidad o entidad sistémica identificada en sus límites y características y ubicada en relación con su contexto» (Elger (2009) y Stake (2006), citado en Sampieri, 2018, p. 4).

Es importante resaltar que, de acuerdo con Stake (1999) la comprensión del caso en estudio es el primer objetivo, su primera obligación de un estudio de casos. Lo que implica, la búsqueda de los elementos que den respuesta a la pregunta de investigación, desde los procesos de análisis de las circunstancias que rodean la situación y el contexto de la misma.

En la presente investigación se abordó un caso intrínseco, de alcance descriptivo que se presenta en la sede principal de una Institución Educativa pública, ubicada en el municipio de El Carmen de Atrato, en el departamento del Chocó. En la sede, ubicada en el casco urbano de la municipalidad, se

atienden los niveles de preescolar, educación básica primaria, secundaria y media, en el programa de jornada única. En su sección de preescolar y primaria, laboran ocho profesoras: una en el nivel preescolar y siete en el nivel de básica primaria; todas ellas con más de cinco años de experiencia en el desempeño de la función.

Stake (1999) destaca la característica particular de los estudios de caso, al respecto planteó:

El cometido real del estudio de casos es la particularización, no la generalización. Se toma un caso particular y se llega a conocerlo bien, y no principalmente para ver en qué se diferencia de los otros, sino para ver qué es, qué hace. Se destaca la unicidad, y esto implica el conocimiento de los otros casos de los que el caso en cuestión se diferencia, pero la finalidad primera es la comprensión de este último. (Stake, 1999, p. 20)

5.1.1.10 Participantes

Para nuestro estudio, se utilizaron como sujetos de análisis las acciones pedagógicas y didácticas de los profesores asignados a la sede principal de una Institución Educativa en el nivel de básica primaria, ubicada en el casco urbano del municipio de El Carmen de Atrato en el Departamento del Chocó, quienes poseen una experiencia laboral de más de cinco años de servicio. Siete de ellas, vinculadas en propiedad, mientras que la restante se encuentra bajo la modalidad de nombramiento temporal, por el periodo de un año. Todas son de sexo femenino y sus edades se encuentran en el rango entre los 28 y los 60 años.

La Tabla 2 resume el nivel de formación de los profesores del nivel de básica primaria

Tabla 2. Nivel de Formación de los Profesores de Básica primaria

Nivel de Formación de los Profesores de Básica primaria		
Licenciado (a) no en ciencias	Especialista	Maestría
37,5%	37,5%	25%

Elaboración propia. Fuente: Archivo institucional 2021

En relación con la formación de las profesoras, se pudo establecer que, no han recibido capacitación específica relacionada con los procesos de desarrollo de las competencias en el área de ciencias naturales, ni para los procesos generales, ni en los específicos involucrados y requeridos para su perfeccionamiento; lo cual abarca tanto la etapa de estudios iniciales, como la continua. La formación recibida se centró en el abordaje de algunas temáticas de las ciencias naturales, sin hacer énfasis en los aspectos didácticos requeridos para su abordaje.

5.1.1.11 Ruta Metodológica

La ruta desarrollada fue la siguiente:

Para el desarrollo de la presente investigación se desarrollaron cuatro etapas, interrelacionadas:

La primera etapa, denominada de planificación, permitió el establecimiento de los roles, la obtención de acceso, que fue facilitada por el cargo de rector que desempeña el investigador en la institución. Igualmente, se realizó la primera visita relacionada con la investigación, se obtuvo la autorización de participación de los involucrados y se identificaron mecanismos de acción.

Durante la segunda etapa, denominada de inserción en campo, la cual comenzó con la definición de los aspectos básicos para realización del proceso, estableciendo las características de este y los aspectos éticos a tener en cuenta durante el proceso, para finalizar con la obtención de los consentimientos por parte de los participantes. En la ejecución de esta, se desarrolló la reunión con los participantes, en el que se informó que la información resultante del estudio, no sería utilizada como insumo en los procesos de valoración de su desempeño laboral, como tampoco, en los seguimientos administrativos en que alguna de ellas resultara involucrada, con lo cual se buscó generar tranquilidad y mayor disposición; aspecto que fue trascendentalmente importante en el resultado final.

La tercera etapa, denominada de recolección y tratamiento de la información, en la cual, se realizó la elaboración de los instrumentos, mediante los cuales se recolectó la información, se validaron

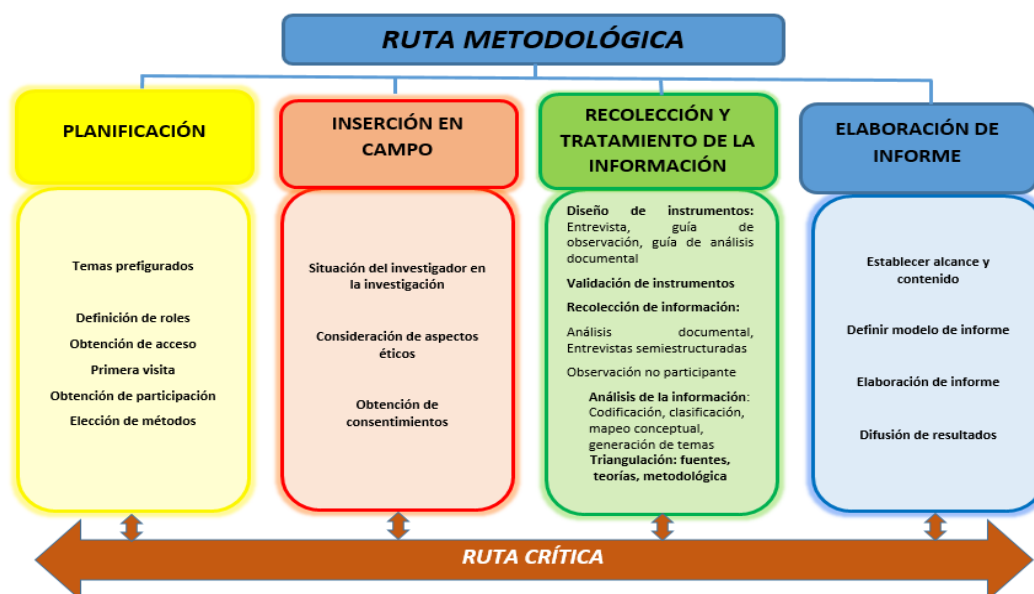
los instrumentos, se recolectó la información y se procedió a su análisis. Se realizaron entrevistas las cuales buscaban: identificar las concepciones de enseñanza de las ciencias naturales, reconocer las acciones de los profesores, Identificar las estrategias didácticas empleadas.

Vale la pena aclarar que, el proceso de recolección de información se desarrolló durante los meses de octubre de 2021 y abril de 2022, tiempo durante el cual, la población mundial, atravesaba por la pandemia del COVID - 19, periodo en que los estudiantes de básica primaria de la institución asistieron mediante el mecanismos de alternancia, que consistió en que solo asistían a la institución aproximadamente la mitad de los estudiantes por cada grupo en un día, mientras que al día siguiente asistía la otra mitad. De esta forma se realizaron seis observaciones con cada una de los participantes. La información fue analizada mediante la triangulación de los datos obtenidos en las diferentes fuentes, por medio del software atlas ti, apoyado en la codificación de las competencias y estrategias.

Finalmente, se procedió con la elaboración del informe, en el cual se condensaron los principales hallazgos de la investigación, lo mismo que las conclusiones y recomendaciones, para culminar con el planteamiento de una estrategia didáctica, que busca la cualificación de los profesores con el fin que se promuevan mejores procesos de indagación en la escuela.

En la figura 3, se presenta una descripción general del proceso.

Figura 3. Descripción de la ruta metodológica



Fuente: Elaboración propia

5.1.1.12 Matriz de categorías

Seguidamente se muestran las categorías de análisis mediante las cuales se abordó la investigación las cuales se respaldan en las categorías conceptuales abordadas en el marco teórico que se ha desarrollado.

Las categorías sirvieron de soporte para la construcción de los instrumentos con los cuales se recogió de la información, y, se resumen en matriz de categorías la siguiente tabla.

Tabla 3. Matriz de Categorías

CATEGORÍAS PRIMARIAS (1°)	CATEGORÍAS SECUNDARIAS (2°)	CATEGORÍAS TERCIARIAS
Estrategias Didácticas	Centradas en el profesor	Exposiciones magistrales
		Explicaciones orales

Estrategias Didácticas		Explicaciones escritas
	Mixto (Estudiante - Profesor)	Investigación dirigida
		Conflicto cognitivo
		Contrastación de modelos
	Centradas en el estudiante	Trabajo individual
		Enseñanza por descubrimiento
		Audiovisuales
		Aprendizaje cooperativo
		Aprendizaje basado en proyectos
		Trabajo en grupos
		Trabajo en equipos
	Identificar	Diferenciar objetos y fenómenos Según categorías
		Diferenciar fenómenos según categorías

Competencias Científicas	Indagar	Observar
		Plantear preguntas
		Búsqueda de relaciones causa - efecto
		Consulta de fuentes de información
		Hacer predicciones
		Identificar variables
		Realizar mediciones
		Organizar y analizar resultados
	Explicar	Construir argumentos de fenómenos
		Comprender argumentos de fenómenos
		Construir y comprender modelos de fenómenos.
	Comunicar	Escuchar
		Plantear puntos de vista
		Compartir conocimientos.
	Trabajo en equipo	Interactuar productivamente con otros
	Naturaleza del conocimiento científico	Conocimiento abierto y parcial
		Conocimiento cambiante

	Dimensión social del conocimiento	Reconocer la importancia del conocimiento
		Uso responsable del conocimiento
Acciones del Profesor	Planificación	Organización intencionada de la clase
	Ayudar a desarrollar ideas	Expresarse en términos científicos
	Ayudar a comprobar ideas	Probar las ideas
	Ampliar experiencia infantil	Posibilitar experiencias
	Uso de términos	Ampliar vocabulario
	Dar ideas más científicas	Inducir el razonamiento científico
	Capacita para comparar experiencias	Reflexión sobre las experiencias
	Ayudar a desarrollar experiencias	Aplicación de procedimiento científicos

Fuente: Elaboración propia

5.1.1.13 Instrumentos de recolección de la Información

Para el desarrollo de la presente investigación fueron utilizados los siguientes instrumentos:

1. Entrevistas semiestructuradas
2. Observaciones semiestructuradas
3. Análisis de documentos

3.6.1 Entrevistas semiestructuradas

De conformidad por lo expresado por Kvale (2014) «la investigación con entrevistas es una entrevista donde se construye conocimiento a través de la interacción entre el entrevistador y el entrevistado» (Kvale, 2014, p. 24). En el mismo sentido, expresa que «la entrevista de investigación

cualitativa es un lugar de construcción de conocimiento. Una entrevista es literalmente una visión entre, un intercambio de visiones entre dos personas que conversan sobre un tema de interés común» (Op. cit., p. 47).

La entrevista semiestructurada, Kvale (2014) la entiende como «(...) una entrevista con el propósito de obtener descripciones del mundo de la vida del entrevistado con respecto a la interpretación del significado de los fenómenos descritos» (Kvale, 2014, p. 31). Ellas buscan la comprensión del mundo a partir de las experiencias y vivencias de los sujetos. Se pretende la obtención de la interpretación de los significados de los hechos que se describen, como lo expresa Kvale (2014) «las entrevistas permiten a los sujetos expresar a otros su situación desde su propia perspectiva y en sus propias palabras» (Kvale, 2014, p. 34).

Igualmente, la entrevista busca entender el sentido que tuvieron los hechos para quienes los vivieron; en este caso, cualquier manifestación cobra un significado que podría ser importante para la investigación; no solo a nivel de los hechos reales, sino que se extiende a otras perspectivas de la comprensión.

En esta investigación, con los profesores de básica primaria de la institución, nos permitió conocer sus percepciones o comprensiones sobre la forma como se desarrolla el proceso pedagógico bajo su liderazgo. Igualmente, la identificación las concepciones de enseñanza de las ciencias naturales que sustentan las estrategias pedagógica, el reconocimiento de las acciones de los profesores que favorecen los procesos de desarrollo de la competencia científica de indagación e identificación de las estrategias didácticas que emplean para desarrollo de la competencia científica de indagación en los estudiantes.

3.6.2 Observaciones semiestructuradas

La técnica de la observación fue muy importante en este estudio de caso porque permitió contrastar, evidenciar e interpretar la información recogida de otras fuentes y/o métodos. Fue utilizada

en todo el proceso de investigación, posibilitando la interpretación y obtención de significados sobre la realidad que rodeaba las estrategias didácticas implementadas. Llevar un registro pormenorizado de lo que está ocurriendo, nos ofrece ventajas en relación con el proceso que se emprende (Simons, 2011).

La observación formal se utilizó de manera complementaria a la entrevista en la investigación con estudio de caso, porque con ella, pudimos hacernos una imagen más completa de la situación que no se logró con el diálogo de la entrevista. La documentación de los hechos observados sirvió para análisis complementarios posteriores, enriqueciendo la visión general del estudio. También, permitió que durante el proceso de observación se identificaran elementos de la cultura didáctica no evidenciables mediante otras técnicas. También, ofreció maneras diferentes de captar la experiencia de quienes por alguna razón no pueden hacerlo, pero debimos mantener el cuidado de no malinterpretar las observaciones. Finalmente, hacen posible el cruce del análisis entre los datos obtenidos en las entrevistas (Simons, 2011) con los de otras fuentes.

En este estudio de caso se privilegiaron las observaciones semiestructuradas, aunque no se descartaron los datos que se originan en procesos no estructurados. La observación no participante en el campo evitó las incidencias en los procesos pedagógicos en los que estaremos involucrados. La observación se basó en el horizonte investigativo que se direcciona desde las categorías que resultaron definidas en la investigación (Simons, 2011).

3.6.3 Análisis de documentos

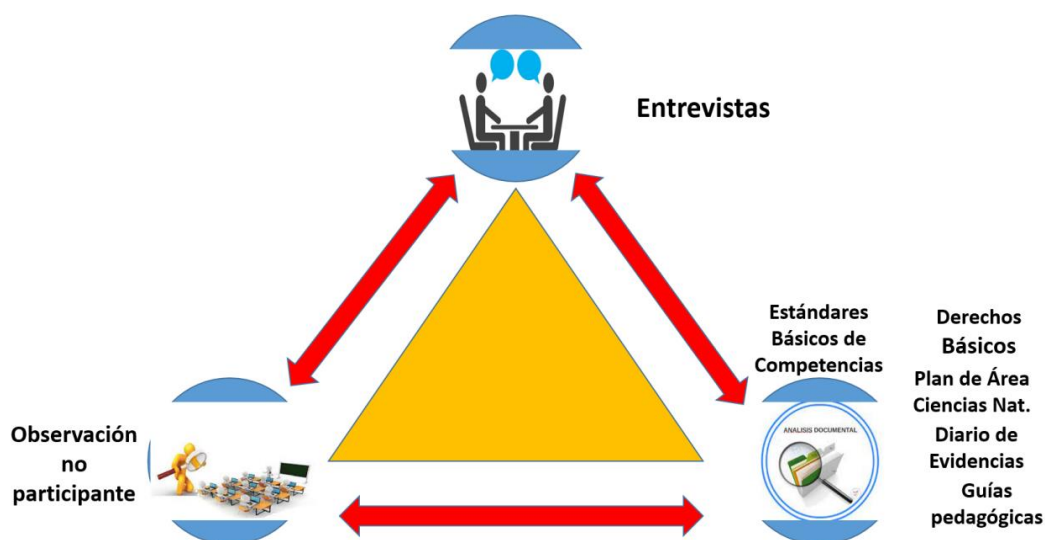
En esta investigación se utilizó el análisis de documentos de alcance curricular, los cuales son en alguna medida, la manifestación de la visión, acción y sentir de los profesores. El uso de los documentos en el estudio de caso es fundamental para el enriquecimiento contextual del proceso investigativo (Simons, 2011). De acuerdo con Simons (2011) «la palabra “documento” en un sentido amplio, para referirse no sólo a los documentos políticos formales o los registros públicos, sino a cualquier cosa que se haya escrito o producido relativa al contexto o el escenario» (Simons, 2011, p. 98).

De acuerdo con Sampieri (2018) se consideran documentos a cualquiera de los siguientes: cartas, diarios personales, fotografías, grabaciones de audio y video por cualquier medio, objetos como vasijas, armas y prendas de vestir, grafiti y toda clase de expresiones artísticas, documentos escritos de cualquier tipo, archivos, huellas, medidas de erosión y desgaste, etcétera. (Hernandez, 2018, p. 502)

En la investigación los documentos que fueron objeto de interés son todos aquellos que presentan algún valor pedagógico, curricular y/o didáctico que tuvieran una relación directa con el proceso de enseñanza y aprendizaje y/o evaluación de la competencia de indagación, entre los que se pueden mencionar: diarios de campo, guías didácticas, evaluaciones, talleres, tareas escolares y extraescolares, el planeador de clases o diario de evidencias como se denomina en la institución donde desarrollamos la investigación, el documento plan del área de ciencias naturales y educación ambiental, las guías pedagógicas y de actividades de los estudiantes, los estándares básicos de competencia en ciencias, los derechos básicos de aprendizaje para el área de ciencias naturales y educación ambiental, en el nivel de básica primaria, los cuales sirven de bases para la organización, desarrollo y evaluación de la actividades educativas pedagógicas de clases.

En la figura 4 se resumen los instrumentos a través de los cuales se recolectó la información en la presente investigación.

Figura 4. Instrumentos de recolección de información



Elaboración propia.

3.7 Validez y confiabilidad de los instrumentos

Para garantizar la confiabilidad de la información obtenida, se realizó un pilotaje para la entrevista, la cual se le aplicó a un docente de otro establecimiento, con lo cual se evidenció que los interrogantes diseñados cumplían el objetivo para el que fueron diseñados.

En relación con la guía de observación de clases, esta se diseñó tomando como base la matriz de categorías, con el fin que, se articulara de manera directa los elementos conceptuales.

La guía de análisis documental se compuso a conveniencia a partir de cuatro columnas en las cuales se identifican las categorías primarias en la primera y las categorías secundarias en la segunda, complementadas con una tercera que contiene la observación y la cuarta con la interpretación que se le da a las observaciones a la luz de las categorías de estudio.

3.8 Técnicas de análisis de resultados

El análisis de la información se realizó por medio de la triangulación, «...que es la combinación de métodos, grupos de estudio, entornos locales y temporales y perspectivas teóricas diferentes al ocuparse de un fenómeno» (Flick, 2007, p. 243). El análisis comparativo entre lo obtenido de las entrevistas, la revisión documental y las observaciones de las clases ofreció la posibilidad para un análisis más confiable, en relación con el proceso llevado a cabo. Se realizó un proceso de triangulación de los datos obtenidos, por lo cual, era necesaria su contrastación a la luz de fuentes, el objeto de estudio visto desde otras aristas y perspectivas mejoraron la comprensión (Flick, 2007).

4 Resultados

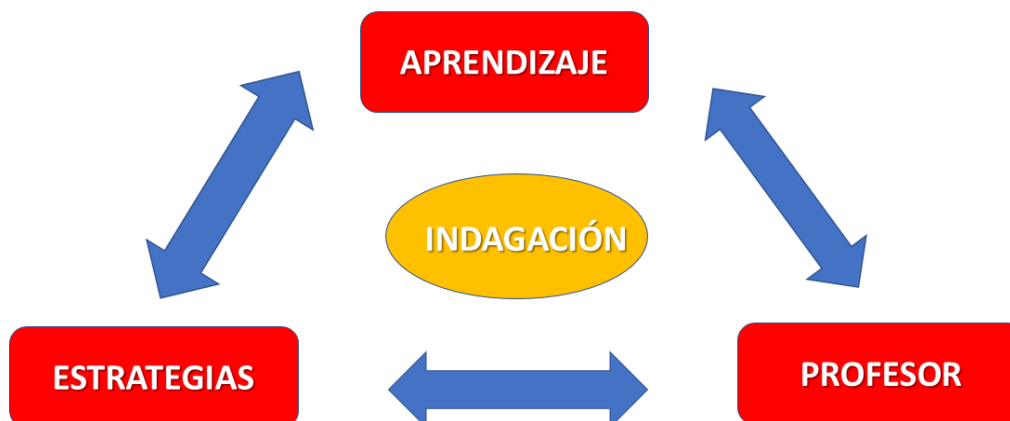
La investigación buscó recolectar datos de diferentes fuentes, permitiendo el enriquecimiento del proceso investigativo. Para ello, se recolectó información relacionada con el proceso enseñanza y aprendizaje para verificar cómo ocurre, remitiéndose al proceso de aprendizaje, indagando por la manera en que este se obtiene significativamente desde el enfoque por competencias, haciendo énfasis en las competencias científicas y profundizando en la competencia de indagación, las destrezas, los procesos de pensamiento y las habilidades mentales que la subyacen.

Otro aspecto en el que nos enfocamos, fueron las estrategias didácticas que se utilizaban en el proceso de aprendizaje, diferenciando, si estas se centraban en el estudiante, en el profesor o era una combinación de ambas, pero remitiéndose a cómo están integrados cada uno de los subgrupos y que tan presentes o no estaba involucradas en el aprendizaje de los estudiantes.

Asimismo, se indaga por las acciones de los profesores, con el fin de contrastar si sus actuaciones estaban orientadas hacia los que desde la teoría abordada se espera de los profesores mientras desarrollan su labor en el área de ciencias naturales, y si su intención está orientadas hacia el desarrollo de la competencia de indagación, situación que se resume en la gráfica.

En la figura 5 se muestran los elementos que se articulan para el favorecimiento de la indagación.

Figura 5. Elementos en la indagación



Fuente: Elaboración propia

Al realizar una revisión al documento de estándares para el área de ciencias naturales y educación ambiental, se evidencia que, en su primera columna, tanto para el ciclo del grado primero al grado tercero, como al ciclo del grado cuarto al grado quinto, denominada «...me aproximo al conocimiento como científico(a) natural» (MEN, 2006) se encuentran incluidas las acciones de pensamiento y destrezas para actuar en el proceso de indagación; es decir, desde el Ministerio de Educación se garantizó que los profesores tuvieran a su disposición la información necesaria para que combinada la formación disciplinar, se orientara a los niños en el proceso de la indagación; aunque, se debe aclarar que, esta información, no incluye orientaciones metodológicas para la utilización de estos en favor del proceso de indagación.

De acuerdo con MEN (2006) la figura 6, se muestran las acciones orientadas a la indagación en los estándares básicos de competencias.

Figura 6. Acciones orientadas a la indagación en los estándares

Acciones de pensamiento Primero a tercero	Acciones de pensamiento Cuarto a quinto
<p style="text-align: center;">... me aproximo al conocimiento como científico(a) natural</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observo mi entorno. • Formulo preguntas sobre objetos, organismos y fenómenos de mi entorno y exploro posibles respuestas. • Hago conjeturas para responder mis preguntas. • Diseño y realizo experiencias para poner a prueba mis conjeturas. • Identifico condiciones que influyen en los resultados de una experiencia. • Realizo mediciones con instrumentos convencionales (regla, metro, termómetro, reloj, balanza...) y no convencionales (vasos, tazas, cuartas, pies, pasos...). • Registro mis observaciones en forma organizada y rigurosa (sin alteraciones), utilizando dibujos, palabras y números. • Busco información en diversas fuentes (libros, Internet, experiencias propias y de otros...) y doy el crédito correspondiente. • Seleccione la información apropiada para dar respuesta a mis preguntas. • Analizo, con la ayuda del profesor, si la información obtenida es suficiente para contestar mis preguntas. • Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas. • Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas. • Comunico de diferentes maneras el proceso de indagación y los resultados obtenidos. <p style="text-align: center; font-size: 2em; color: #808080;"><i>Ciencias Naturales</i></p>	<p style="text-align: center;">... me aproximo al conocimiento como científico(a) natural</p> <ul style="list-style-type: none"> • Observo el mundo en el que vivo. • Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas. • Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas. • Identifico condiciones que influyen en los resultados de una experiencia y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables). • Diseño y realizo experimentos modificando una sola variable para dar respuesta a preguntas. • Realizo mediciones con instrumentos convencionales (balanza, báscula, cronómetro, termómetro...) y no convencionales (paso, cuarta, pie, braza, vaso...). • Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas. • Busco información en diversas fuentes (libros, Internet, experiencias y experimentos propios y de otros...) y doy el crédito correspondiente. • Establezco relaciones entre la información y los datos recopilados. • Seleccione la información que me permite responder a mis preguntas y determino si es suficiente. • Saco conclusiones de mis experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados. • Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas. • Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas. • Comunico, oralmente y por escrito, el proceso de indagación y los resultados que obtengo. <p style="text-align: center; font-size: 2em; color: #808080;"><i>Ciencias Naturales</i></p>

Adaptada de MEN (2006).

En relación con los derechos básicos, que fueron definidos por el Ministerio de Educación Nacional como:

(...) conjunto de aprendizajes estructurantes que han de aprender los estudiantes en cada uno de los grados de educación escolar, desde transición hasta once, y en las áreas de lenguaje, matemáticas en su segunda versión, ciencias sociales y ciencias naturales en su primera versión. (Aprende, 2016, p. 5)

En ese mismo sentido, los aprendizajes estructurantes, han sido entendidos como:

(...) un conjunto coherente de conocimientos y habilidades con potencial para organizar los procesos necesarios en el logro de nuevos aprendizajes, y que, por ende, permiten profundas transformaciones en el desarrollo de las personas. (Op. cit., p. 5)

De lo anterior se deriva que, los conocimientos y habilidades planteados desde los derechos básicos, son como una especie de andamio, sobre los cuales se sustentarán otros aprendizajes posibles, en los procesos de enseñanza y aprendizaje que, de manera futura tendrán los estudiantes. Si estos aprendizajes se desarrollan de manera adecuada y temprana en la formación de los estudiantes, generarán las condiciones pertinentes para continuar aprendiendo.

Ahora, en relación con la presencia de los aprendizajes para el desarrollo de la competencia de indagación, en los derechos básicos de aprendizaje, para el área de ciencias naturales, se pudo evidenciar que, algunos derechos básicos para la educación básica primaria, incluyen entre sus evidencias de aprendizaje, algunas que hacen alusión a acciones de pensamiento y acciones procedimentales a través de las cuales, si se realizan adecuadamente, se contribuye al desarrollo de los procesos de indagación, o lo que es lo mismo, al fortalecimiento de la competencia de indagación.

Una prueba de ello es lo que ocurre en el grado primero; en la articulación entre el Derecho Básico de Aprendizaje [DBA] y sus evidencias, expresado en la figura 7.

Figura 7. Articulación DBA y evidencias grado primero

Derecho básico	Evidencias
Comprende que los sentidos le permiten percibir algunas características de los objetos que nos rodean (temperatura, sabor, sonidos, olor, color, texturas y formas).	<p>Describe y caracteriza, utilizando el sentido apropiado, sonidos, sabores, olores, colores, texturas y formas.</p> <p>Compara y describe cambios en las temperaturas (más caliente, similar, menos caliente) utilizando el tacto en diversos objetos (con diferente color) sometidos a fuentes de calor como el sol.</p> <p>Describe y caracteriza, utilizando la vista, diferentes tipos de luz (color, intensidad y fuente).</p> <p>Usa instrumentos como la lupa para realizar observaciones de objetos pequeños y representarlos mediante dibujos.</p>

Adaptada de MEN (2016, p. 8).

En este caso, el derecho básico está enfocado, a la comprensión de la función que tienen los órganos de los sentidos, en el proceso de conexión de los individuos vivos con el medio circundante. Este proceso es fundamental, en la apropiación de los procesos de percepción de los estudiantes; pero al mismo tiempo, se aprovechan esas actuaciones para el aprendizaje del uso de algunos instrumentos de observación y o de medición, primordiales en las acciones de indagación.

Otra situación similar se evidencia en el grado tercero, expresada en la figura 8, donde se presenta la articulación entre el derecho básico de aprendizaje y las evidencias.

Figura 8. Articulación Derecho básico y evidencias tercero

Derecho básico	Evidencias
<p>Comprende la forma en que se propaga la luz a través de diferentes materiales (opacos, transparentes como el aire, translúcidos como el papel y reflectivos como el espejo).</p>	<p>Compara, en un experimento, distintos materiales de acuerdo con la cantidad de luz que dejan pasar (opacos, transparentes, translúcidos y reflectivos) y selecciona el tipo de material que elegiría para un cierto fin (por ejemplo, un frasco que no permita ver su contenido).</p> <p>Selecciona la fuente apropiada para iluminar completamente una determinada superficie teniendo en cuenta que la luz se propaga en todas las direcciones y viaja en línea recta.</p> <p>Describe las precauciones que debe tener presentes frente a la exposición de los ojos a rayos de luz directa (rayos láser, luz del sol) que pueden causarle daño.</p>

Adaptada de MEN (2016, p. 12).

Al realizar la revisión de los derechos básicos de aprendizaje se evidencia que, en los distintos grados que conforman la educación básica primaria se incluyen acciones de pensamiento y/o procedimientos orientados al desarrollo de acciones de indagación. En este caso, vale la pena resaltar, el

hecho que no hay una alusión concreta al proceso de indagación en general. Las acciones se encuentran dispersas entre los diferentes grados de una manera poco cohesionada.

Existe la posibilidad que, desde la construcción de los referentes denominados derechos básicos de aprendizaje, cuando se expresa una evidencia, que sea incluyente, se presuma que los educadores estén en condiciones de asumir que, para que esta evidencia se materialice, se requiere que previamente se desarrollen otros procedimientos u otras acciones de pensamiento.

Por ejemplo, cuando en el grado quinto, la evidencia espera que los estudiantes sean capaces de ejecutar la acción de «Predice el tipo de acción requerida para producir una deformación determinada en un cierto material y las comunica haciendo uso de diferentes formatos (oral, escrito)» (MEN, 2016, p. 10), como parte de la construcción del aprendizaje más incluyente, establecido en el derecho básico «Comprende que una acción mecánica (fuerza) puede producir distintas deformaciones en un objeto, y que este resiste a las fuerzas de diferente modo, de acuerdo con el material del que está hecho» (Op. cit. p.10.); no se incluyen las acciones de pensamiento que se deberían ejecutar previamente para llegar al establecimiento de las predicciones esperadas.

En consonancia con el proceso de indagación planteado por Harlen (2007), las acciones que se quedan pendientes, antes que el estudiante pueda plantear una predicción, no son establecidas documentalmente, lo que podría constituirse en un factor condicionante de un adecuado proceso de formación, en el sentido de la indagación; sobre todo, si se tiene en cuenta que la gran mayoría de los profesores que, enseñan en el nivel de básica primaria no están formados específicamente en el área de ciencias naturales y podrían no tener en cuenta los aspectos faltantes en el proceso a la hora de guiar a los estudiantes durante sus indagaciones.

En relación con el contenido del plan del área de ciencias naturales y educación ambiental del establecimiento, sobre el abordaje de la competencia de indagación, la intención es que, entre los grados primero a tercero, el estudiante «Indaga y formula preguntas sobre objetos, organismos y

fenómenos de mi entorno y explora posibles respuestas.» (IECM, 2022, p. 27); «Indaga y registra sus observaciones en forma organizada y rigurosa, utilizando dibujos y palabras» (IECM, 2022, p. 30); Indaga, describe y clasifica objetos según características que percibe con los cinco sentidos. (IECM, 2022, p. 31-32); «Indaga, plantea preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante para dar respuesta a esas preguntas» (IECM, 2022, p. 34). En la misma línea, para los grados cuarto y quinto, en el plan se encuentra establecida la competencia «Indago y saco conclusiones de mis experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados» (IECM, 2022, p. 55).; pero las actividades metodológicas aparecen propuestas no hace alusión específica al proceso de indagación ni a las acciones de pensamiento que las involucra.

Complementario a lo anterior, se evidencia como en los criterios de evaluación se enuncia el criterio de los proyectos de investigación, pero no se determina de forma más específica la manera como serán utilizados, abordados y valorados de modo que se verifique su alcance en relación con el desarrollo de la competencia de indagación.

Se evidencia que, en la construcción del plan de área de la institución, poco énfasis se realizó en función de garantizar la inclusión de las acciones de pensamiento y de procedimiento que posibilitaran que, a la hora de realizar las planeaciones de clases por parte de los profesores, pudieran tomar como referencia las orientaciones establecidas en él; relacionadas con la competencia de indagación, en tal sentido, las veintitrés alusiones a la competencia de indagación, enmarcadas en cinco desempeños, mencionados resultan insuficientes, si de profundizar en el desarrollo de la competencia de indagación se trata.

Cuando se confrontan los desempeños esperados con las actividades metodológicas propuestas en el plan, se presenta dificultad para encontrar la relación directa entre ellos y las actividades propuestas para la construcción y verificación de estos.

En la figura 9 se muestra la planeación del área de ciencias naturales para el grado quinto, donde se evidencia la inclusión del abordaje de una acción de pensamiento orientada a la indagación y su relación con las estrategias metodológicas propuestas.

Figura 9. Planeación grado quinto periodo uno

Área: CINENCIAS NATURALES		Grado: 5º	Periodo: 1	Unidad Temática: CLASIFICACIÓN DE LOS SERES VIVOS
I.H.S:4		Año: 2022		Docente(s):
Competencias:	Identifica, reconoce y diferencia las partes del cuerpo en sí mismo y en los demás.			
	Indaga y registra sus observaciones en forma organizada y rigurosa, utilizando dibujos y palabras.			
	Explica las adaptaciones de los seres vivos al medio.			
	Posee capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.			
Escucho activamente a mis compañeros y profesor.				
Proyecto Transversal: Educación Ambiental				
Estándar	Contenidos de la Unidad	Estrategia Metodológica	Recursos Didácticos	Criterios de Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> Me identifico como ser vivo que comparte algunas características con otros seres vivos y que se relaciona con ellos en un entorno en el que todos nos desarrollamos. 	<ul style="list-style-type: none"> Clasificación de los seres vivos. Alimentación de los seres vivos. Reproducción de los seres vivos. Características que se heredan. Adaptación de los seres vivos al medio. 	<p>Además de los contenidos en el modelo pedagógico de la institución:</p> <ul style="list-style-type: none"> Enseñanza para la comprensión. Aprendizaje por proyectos pedagógicos. Aprendizaje colaborativo Aprendizaje por descubrimiento <p>También implementaremos los siguientes:</p>	<p>Textos, tablero, talleres, Encarta, láminas, contexto natural, Internet, entre otros.</p>	<p>Los contenidos en el sistema de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> Salidas de campo. Trabajos escritos. Solución de talleres. Evaluación de los temas.
<ul style="list-style-type: none"> Reconozco en el entorno fenómenos físicos que me afectan y desarrollo habilidades para aproximarme a ellos. Valoro la utilidad de algunos objetos y técnicas desarrollados por el ser humano y reconozco que somos agentes de cambio en el entorno y en la sociedad 		<ul style="list-style-type: none"> Orientación permanente de los estudiantes en cada una de las actividades que realicen. Estimular adecuadamente a los estudiantes en sus aciertos e igualmente orientarlos en sus deficiencias. Permitirle al estudiante realizar las actividades de acuerdo con sus medios y posibilidades, sin salirse de la realidad. Valorar en cada actividad: la participación, creatividad y aporte por parte de los estudiantes. Facilitarle al estudiante dentro de lo posible, los recursos necesarios para el desarrollo de su trabajo 		

En la figura 10, se resalta un fragmento de la planeación del grado quinto en el periodo uno, mostrada en la figura 9.

Figura 10. Fragmento de planeación con competencias

Área: CINENCIAS NATURALES		Grado: 5º	Periodo: 1	Unidad Temática: CLASIFICACIÓN DE LOS SERES VIVOS
I.H.S:4		Año: 2022		Docente(s):
Competencias:	Identifica, reconoce y diferencia las partes del cuerpo en sí mismo y en los demás.			
	Indaga y registra sus observaciones en forma organizada y rigurosa, utilizando dibujos y palabras.			
	Explica las adaptaciones de los seres vivos al medio.			
	Posee capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.			
Escucho activamente a mis compañeros y profesor.				
Proyecto Transversal: Educación Ambiental				
Estándar	Contenidos de la Unidad	Estrategia Metodológica	Recursos Didácticos	Criterios de Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> Me identifico como ser vivo que comparte algunas características con otros seres vivos y que se relaciona con ellos en un entorno en el que todos nos desarrollamos. 	<ul style="list-style-type: none"> Clasificación de los seres vivos. Alimentación de los seres vivos. Reproducción de los seres vivos. Características que se heredan. Adaptación de los seres vivos al medio. 	Además de los contenidos en el modelo pedagógico de la institución: <ul style="list-style-type: none"> Enseñanza para la comprensión. Aprendizaje por proyectos pedagógicos. Aprendizaje colaborativo Aprendizaje por descubrimiento También implementaremos los siguientes:	Textos, tablero, talleres, Encarta, láminas, contexto natural, Internet, entre otros.	Los contenidos en el sistema de evaluación <ul style="list-style-type: none"> Salidas de campo. Trabajos escritos. Solución de talleres. Evaluación de los temas.

En la figura 10 el profesor planeó el abordaje de la competencia «Indaga y registra sus observaciones en forma organizada y rigurosa, utilizando dibujos y palabras» (IECM, 2022, p. 30), pero al revisar las estrategias propuestas, se encuentra que, ninguna de las acciones propuesta se relaciona con observaciones y/ o registro de estas; lo que en la práctica implica que, se planteó ese abordaje, pero no se realizará, al menos de manera intencionada.

En la figura 11 muestra una planeación para el área de ciencias naturales del grado tercero, periodo segundo en la que se planeó el trabajo orientado hacia la competencia de indagación.

Figura 11. Planeación grado tercero periodo segundo

Área: CINENCIAS NATURALES		Grado: 3°	Periodo: 2	Unidad Temática: FACTORES ECOLÓGICOS	
I.H.S:4		Año: 2022		Docente(s):	
Competencias:	Identifica, reconoce y diferencia las partes del cuerpo en <u>si</u> mismo y en los demás.				
	Indaga y registra sus observaciones en forma organizada y rigurosa, utilizando dibujos y palabras.				
	Explica las adaptaciones de los seres vivos al medio.				
	Posee <i>capacidad para interactuar productivamente asumiendo compromisos.</i>				
Escucho activamente a mis compañeros y profesor.					
Proyecto Transversal: Educación Ambiental					
Estándar	Contenidos de la Unidad	Estrategia Metodológica		Recursos Didácticos	Criterios de Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> Me identifico como ser vivo que comparte algunas características con otros seres vivos y que se relaciona con ellos en un entorno en el que todos nos desarrollamos. 	<ul style="list-style-type: none"> Los recursos de la naturaleza Factores bióticos y abióticos Los ecosistemas 	Además de los contenidos en el modelo pedagógico de la institución: <ul style="list-style-type: none"> Enseñanza para la comprensión. Aprendizaje por proyectos pedagógicos. Aprendizaje colaborativo 		Plataforma Chamilo, textos, tablero, talleres, láminas, contexto natural, Internet, entre otros.	Los contenidos en el sistema de evaluación <ul style="list-style-type: none"> Salidas de campo. Trabajos escritos.
<ul style="list-style-type: none"> Reconozco en el entorno fenómenos físicos que me afectan y desarrollo habilidades para aproximarme a ellos. Valoro la utilidad de algunos objetos y técnicas desarrollados por el ser humano y reconozco que somos agentes de cambio en el entorno y en la sociedad 	<ul style="list-style-type: none"> Los recursos naturales de mi región Erosión y deforestación Manejo de residuos ¿Cómo mejorar el manejo de los residuos sólidos? (proyecto). 	<ul style="list-style-type: none"> Aprendizaje por descubrimiento También implementaremos los siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Orientación permanente de los estudiantes en cada una de las actividades que realicen. Estimular adecuadamente a los estudiantes en sus aciertos e igualmente orientarlos en sus deficiencias. Permitirle al estudiante realizar las actividades de acuerdo con sus medios y posibilidades, sin salirse de la realidad. Valorar en cada actividad: la participación, creatividad y aporte por parte de los estudiantes. Facilitarle al estudiante dentro de lo posible, los recursos necesarios para el desarrollo de su trabajo 			<ul style="list-style-type: none"> Solución de talleres. Evaluación de los temas.

En la figura 11 se presenta la planeación de un profesor que, se propone entre las competencias a abordar «Indaga y registra sus observaciones en forma organizada y rigurosa, utilizando dibujos y palabras» (IECM, 2022, p. 30). Entre las estrategias metodológicas propuso:

Además de los contenidos en el modelo pedagógico de la institución:

Enseñanza para la comprensión.

Aprendizaje por proyectos pedagógicos

Aprendizaje colaborativo

Aprendizaje por descubrimiento

Orientación permanente de los estudiantes en cada una de las actividades que realicen.

Estimular adecuadamente a los estudiantes en sus aciertos e igualmente orientarlos en sus deficiencias.

Como se evidencia, en este caso, lo que el profesor ha planteado entre sus estrategias metodológicas, no tiene una relación directa con las acciones de pensamiento que, de acuerdo con la teoría abordada contribuyen con el desarrollo de la competencia de indagación.

En la figura 12 y 13 se muestra la planeación desarrollada en el grado cuarto, periodo cuatro, en el que se evidencia la intención de abordaje de algunas competencias, y acciones de pensamiento para el desarrollo de la competencia de indagación y su relación con las actividades metodológicas.

Figura 12. Planeación grado cuarto periodo 4

PERIODO: 4 NO. DE SESIONES PLANEADAS: 1 F. INICIO: 02.07.2017 F. FINALIZACIÓN:				
COMPETENCIAS	Interpretativa, argumentativa, clasificar, observar, manipulación, ejercitación			
ESTANDAR	Acción de pensamiento: Comprende y explica las propiedades de la materia			
TEMAS	DESEMPEÑOS	ACTIVIDADES METODOLÓGICAS	ESTRATEGIAS Y CRITERIOS DE EVALUACION	RECURSOS Y BIBLIOGRAFIA
Conocemos la materia estados y las mezclas tipos de mezclas.	Identificar los estados de la materia a través de sustancias. Experimentar los cambios que se presentan en la materia. Identificar los diferentes tipos de mezcla.	¿Qué es un estado? ¿Cómo cambia? ¿Sabes explicar por medio de preguntas: En que estados encontramos la materia? De ejemplos? ¿Qué es una mezcla? ¿Qué es una mezcla homogénea? ¿Qué es una mezcla heterogénea? ¿Qué es una mezcla homogénea? ¿Qué es una mezcla heterogénea? ¿Qué es una mezcla homogénea? ¿Qué es una mezcla heterogénea? ¿Qué es una mezcla homogénea? ¿Qué es una mezcla heterogénea?	Actitud frente a la clase Participación activa Evaluación formativa Autoevaluación Atención Puntualidad Responsabilidad Experiencia S. Q. A.	PC Computador Videos (2) Taller Hoja de trabajo Cinta Album Texto habilidades Científicas Páginas 218-219 221-222

Figura 13. Continuación de la planeación grado cuarto periodo 4

DIARIO DE EVIDENCIAS PEDAGÓGICAS				
NOMBRE DEL DOCENTE:		ÁREA:		ASIGNATURA:
NO. DE SESIONES PLANEADAS:		F. INICIO:		F. FINALIZACIÓN:
COMPETENCIAS				
ESTANDAR				
TEMAS	DESEMPEÑOS	ACTIVIDADES METODOLÓGICAS	ESTRATEGIAS Y CRITERIOS DE EVALUACION	RECURSOS Y BIBLIOGRAFIA
		y mezclas, tipos de mezclas - y las explica. Les enseñó un ejemplo de cada mezcla, les preguntó que otras sustancias son homogéneas heterogéneas. Terminan de responder la ficha lo que aprendieron luego la evaluación, se entregó un taller para que respondan. Tarea para la casa.		
SERVACIONES:				

En las figuras 12 y 13 se muestran la planeación de un profesor que, de acuerdo con lo planteado abordaría con sus estudiantes, las competencias: interpretativa, argumentativa, clasificar, observar, manipulación, ejercitación. Como se puede apreciar, ninguna de las competencias escritas por el profesor, corresponden a una competencia a desarrollar en el área de ciencias naturales, aunque algunas de las enunciadas si corresponden a acciones de pensamiento para promover el desarrollo de algunas competencias de las ciencias naturales, como es el caso de la observación.

Con esa intención, de desarrollar las competencias escritas, programó las actividades metodológicas, las cuales, se detallan en la figura 13, ampliadas en la figura 14.

Figura 14. Actividades metodológicas de profesor

ACTIVIDADES METODOLÓGICAS
Saludos Oración Llamado a lista Saberes previos por medio de preguntas. En qué estados encontramos la materia? Dé ejemplos ¿Qué es una mezcla? Les entrego una hoja con S. Q. A. para que escriban: lo que saben, lo que quieren aprender y al final escriben lo que aprendieron. Luego les coloco 2 videos sobre la materia y mezclas, tipos de mezclas. Les explico. Les enseño un ejemplo de cada mezcla, les pregunto qué otras sustancias son homogéneas y heterogéneas. Terminan de responder la ficha lo que aprendieron. Luego la evaluación, les entregó un taller para que respondan. Tarea para la casa

Como se evidencia en la figura 14, que es una transcripción de las actividades metodológicas planteadas por un profesor, se incluyen acciones que, en teoría sirven para el desarrollo de la competencia de indagación, como lo es, la utilización de los saberes previos de los estudiantes. Luego se les consulta a los estudiantes por lo que saben, lo que quieren aprender, para al final, colocarles un video sobre la materia y mezclas, tipos de mezclas. Seguidamente el profe expresa, les explico, les enseño, un ejemplo de cada mezcla (...).


En este caso, se aprecia una falta de relación entre las competencias planteadas a desarrollar y las actividades metodológicas con las que se espera alcanzar su fortalecimiento en la parte central de la clase. Sumado a lo anterior, en este caso el desconocimiento de las competencias a desarrollar en ciencias naturales es evidente.

Por otro lado, las actividades metodológicas, no muestran una relación directa con las acciones de pensamiento requeridas en la ruta procesual para el desarrollo de la competencia de indagación.

En las figuras 15 y 16 se muestra una guía académica preparada por un profesor, para estudiantes del grado primero, en el periodo cuarto.

Figura 15. Guía académica grado primero periodo cuarto

Área: Ciencias Naturales Grado: Primero Período: cuarto
Duración: 6 horas

 **COMPETENCIA:** Observación, experimentación, comunicación, indagación

Reconozco en el entorno fenómenos físicos que me afectan y desarrollo habilidades para aproximarme a ellos.

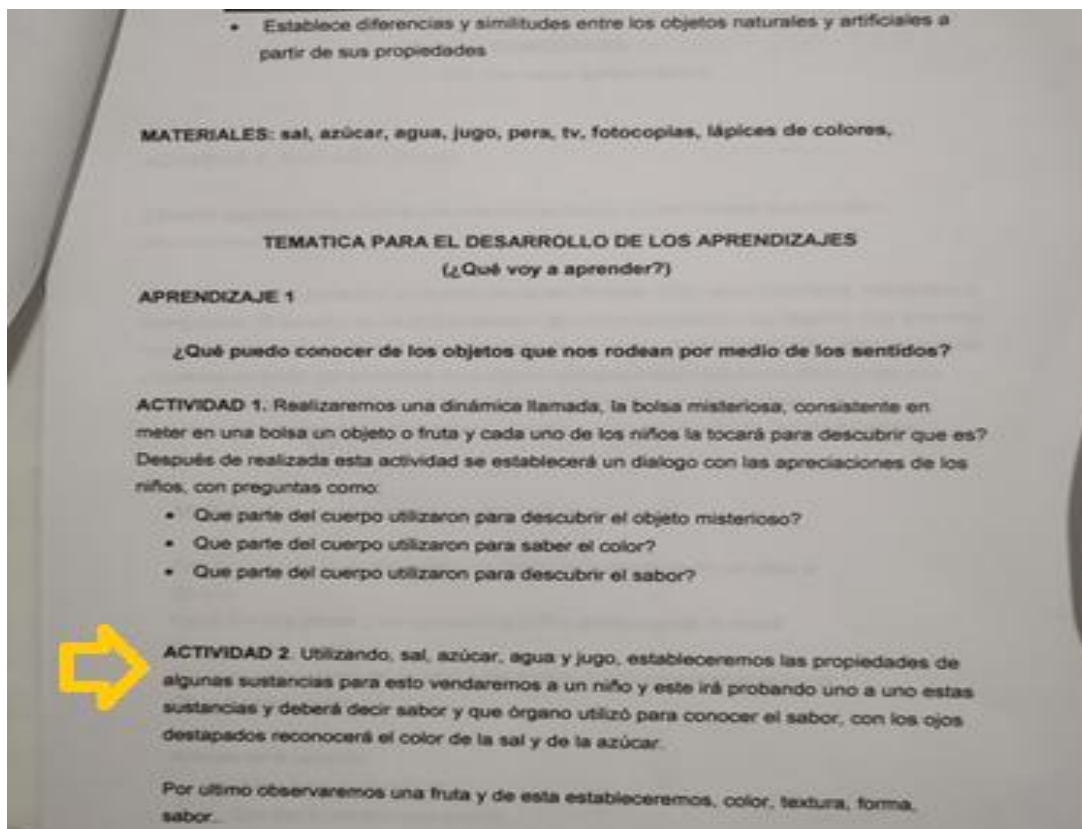
Ciencia, tecnología y sociedad, Diferencio objetos naturales de objetos creados por el ser humano.

Valoro la utilidad de algunos objetos y técnicas desarrollados por el ser humano y reconozco que somos agentes de cambio en el entorno y en la sociedad.

DESEMPEÑOS:

- Describo y clasifico objetos según características que percibo con los cinco sentidos.
- Reconoce la forma, el tamaño, color, olor, sabor, textura y sensación térmica de algunos objetos sólidos y líquidos.
- Ordena los objetos de acuerdo a su tamaño.
- Presenta sus observaciones a través de dibujos.
- Clasifica los objetos en naturales y creados por el hombre.

Figura 16. Guía académica grado primero periodo cuarto (2da parte)



En la figura 16 se aprecia que, el profesor planeó abordar las competencias: observación, experimentación, comunicación e indagación. Las actividades con las que buscó el desarrollo de las competencias planetas fueron:

ACTIVIDAD 1. Realizaremos una dinámica llamada bolsa misteriosa, consistente en meter en una bolsa un objeto o fruta y cada uno de los niños tocará para descubrir ¿qué es? Después de realizada se establecerá para descubrir lo que es. Después de realizada esta actividad se establecerá un diálogo con las apreciaciones de los niños, con preguntas como:

¿Qué parte del cuerpo utilizar para descubrir el objeto misterioso?

¿Qué parte del cuerpo utilizaron para saber el color?

¿Qué parte del cuerpo utilizaron para descubrir el sabor?

ACTIVIDAD 2. Utilizando, sal, azúcar, agua y jugo, estableceremos las propiedades de algunas sustancias para esto vendamos a un niño y este irá probando uno a uno estas sustancias y deberá decir sabor y qué órgano utilizó para conocer el sabor, con los ojos destapados reconocerá el color de la sal y de la azúcar.

Por último, observaremos una fruta y de esta estableceremos, color, textura, forma, sabor.

En la figura 15 y 16 se aprecia que, a pesar que el profesor planteó en su planeación el abordar el desarrollo de la competencia de indagación, y que algunas de las acciones de pensamiento apuntaban ello, el proceso adelantado desde las actividades no ofrece las garantías de una verdadera indagación; porque son acciones planteadas desde los intereses del profesor, que determinó todas las acciones que debían desarrollar los estudiantes de una manera mecánica.

Según lo planteado en la planeación, los estudiantes, debían realizar unas observaciones, pero la ruta de actuación didáctica, no se evidencia que, de las observaciones realizadas se oriente hacia el surgimiento de una pregunta que reúna las características para que se pueda investigar y a partir de ahí, todas las acciones del proceso de indagación se ven afectadas. Sumado a lo anterior, se evidencia confusión entre las acciones que integran el proceso de indagación y la competencia. El profesor plantea las acciones de pensamiento involucradas en el proceso macro, como si todos estos estuvieran al mismo nivel de una competencia, cuando en realidad, la competencia se construye y desarrolla con el fortalecimiento de las acciones de pensamiento por parte de los estudiantes (figura 17 y 18).

Figura 17. Planeación del profesor

COMPETENCIAS *Identificar- indagar- trabajo en equipo.*

ESTÁNDAR *Describe los principales elementos del sistema solar y establece relaciones de tamaño movimiento y posición*

D.B.A. *Comprende que el fenómeno del día y la noche se debe a que la tierra rota sobre su eje y en consecuencia el sol lo ilumina la mitad de su superficie.*

EJE TEMÁTICO	DESEMPEÑOS	ACTIVIDADES METADOLÓGICAS	ESTRATEGIA Y CRITERIOS EVALUACION	RECURSOS	BIBLIOGRAFIA
<i>Los movimientos de la tierra</i>	<i>Comprende que la tierra tiene dos movimientos importantes: rotación y traslación. - Explica en que consiste los movimientos de rotación y traslación y determina sus implicaciones</i>	<i>Aprendizajes previos Se recordará lo visto en la clase pasado los estados de la materia, nombrando algunos objetos que lo represente. - Se les mostrara una representación de la tierra en globo terráqueo se les explicara que la tierra tiene dos movimientos - Actividad del de rotación con el balón, y trampo.</i>	<i>- observación permanente. - Evaluación formativa, donde se actuaran las dudas, sobre el desarrollo del proceso respecto al tema que se está trabajando. - trabajo cooperativo</i>	<i>Globo terráqueo, balón color 2, trompo, Cuerdas, fotocopias, televisor, computador</i>	<i>Guía e internet.</i>

Figura 18. Planeación del profesor

SEDE: _____ NOMBRE DEL DOCENTE: _____ AREA: _____

PERIODO: _____ NUMERO DE SESIONES PLANEADAS: _____ FECHA DE INICIO: _____ FECHA FINALIZAR: _____

COMPETENCIAS

ESTÁNDAR

D.B.A.

EJE TEMÁTICO	DESEMPEÑOS	ACTIVIDADES METADOLÓGICAS	ESTRATEGIA Y CRITERIOS EVALUACION	RECURSOS	BIBLIOGRAFIA
		<i>Se les pedirá un trompo a los niños que tengan. y después de hacer la demostración, ellos lanzaran el trompo para identificar los dos movimientos. - Se les dará una fotocopia para trabajar la rotación y la traslación en grupos de dos. se mostrara un video - Se les dará una fotocopia para evaluar sus conocimientos aprendidos</i>			

Al revisar las planeaciones de los profesores, se evidencia que, si bien en varias de ellas se hace alusión a que se abordará entre otras la competencia de indagación, lo cierto es que, las actividades metodológicas que se diseñan, presentan un alejamiento significativo de esta intención, y, en

consecuencia las estrategias didácticas implementadas se alejan en gran medida de las acciones de pensamiento que de acuerdo con lo definido por la teoría, se debería ejecutar cuando se pretende el desarrollo de los procesos de indagación, que son el soporte para el desarrollo de la competencia en mención.

Por otro lado, las descripciones de las diferentes actividades y/o rutas metodológicas implementadas en el desarrollo de los procesos pedagógicos con los estudiantes, ofrece evidencias concretas sobre el liderazgo ejercido por el profesor, quien no solo diseña la clase, sino que determina el actuar de los estudiantes. Todo lo anterior, a través de estrategias, principalmente centradas en la exposición, la transmisión verbal y/o visual de la información; mientras los estudiantes: escuchan la información, ven videos de orientación, responden preguntas, generalmente surgidas por el profesor y responden a talleres, donde la principal acción la constituye responder a cuestionamientos que se resuelven con la transcripción fiel de la información acabada de recibir por parte del profesor, como se muestran en las actividades metodológicas las figuras 16, 18 y 19.

Figura 19. *Estudiantes orientados por videos*



En relación con las observaciones sobre el desarrollo de las clases de los profesores, se observan diferencias en las particularidades como cada uno de ellos aborda su ejercicio profesional. A pesar de ello, se evidencian algunas actuaciones que, sin ser un acuerdo institucional, se convierte en una regularidad significativa en la forma como los profesores actúan.

Acciones de los profesores

El desarrollo de las clases, la mayoría de las veces, comienzan con lo que se ha denominado históricamente como actividades de rutina, que consiste en: organizar disciplinariamente el aula, hacer una oración o reflexión, llamar a listas y realizar un repaso del tema anterior. En algunos casos, este último aspecto no es ejecutado.

Seguidamente, se desarrolla la presentación del tema, en el cual, de manera general se usan los talleres, preguntas, exploraciones de ideas previas, en las que ocasionalmente se originan interrogantes que, habitualmente tienen una de las siguientes opciones: son resueltos por los estudiantes consultando fuentes, son resueltos por los profesores, se quedan sin respuesta, para poder continuar las clases. Luego, el profesor desarrolla el abordaje conceptual, a través de alguna de las siguientes estrategias: Una exposición magistral, exposición combinada con videos explicativos, combinada o no con talleres individuales y/o grupales, en los que se resuelven interrogantes, la mayoría de los cuales requieren de la información que les ha sido suministrada en las explicaciones o en los videos; para que luego sean socializados, a los compañeros en una plenaria general.

Finalmente, se realizan las actividades de cierres que consisten en actividades individuales y/o grupales con el fin de afianzar lo aprendido. Entre estas actividades se destacan: Talleres, elaboración de dibujos, diligenciamiento de crucigramas.

En el caso de la información recabada a través de las entrevistas, se puede evidenciar que:

Investigador: ...es grato encontrarse con ese tipo de cosas, que las competencias que se trabajan en ciencias naturales, son evaluadas por el ICFES. En Ciencias se plantea abordar siete competencias, pero el ICFES de esas siete normalmente en ciencias evalúa tres identificar, indagar y explicar en su criterio a cuál de ellas se debe dar mayor prioridad y ¿por qué?

Profesor A: pues yo creo que indagar porque cuando uno indaga uno llega al fondo de pues a descubrir el porqué de las cosas y uno sabe de dónde de dónde sale todo pues ya les queda más fácil o comunicarlo o escribirlo o pues pienso yo que es experimentar si cuando usted indaga a usted le nace

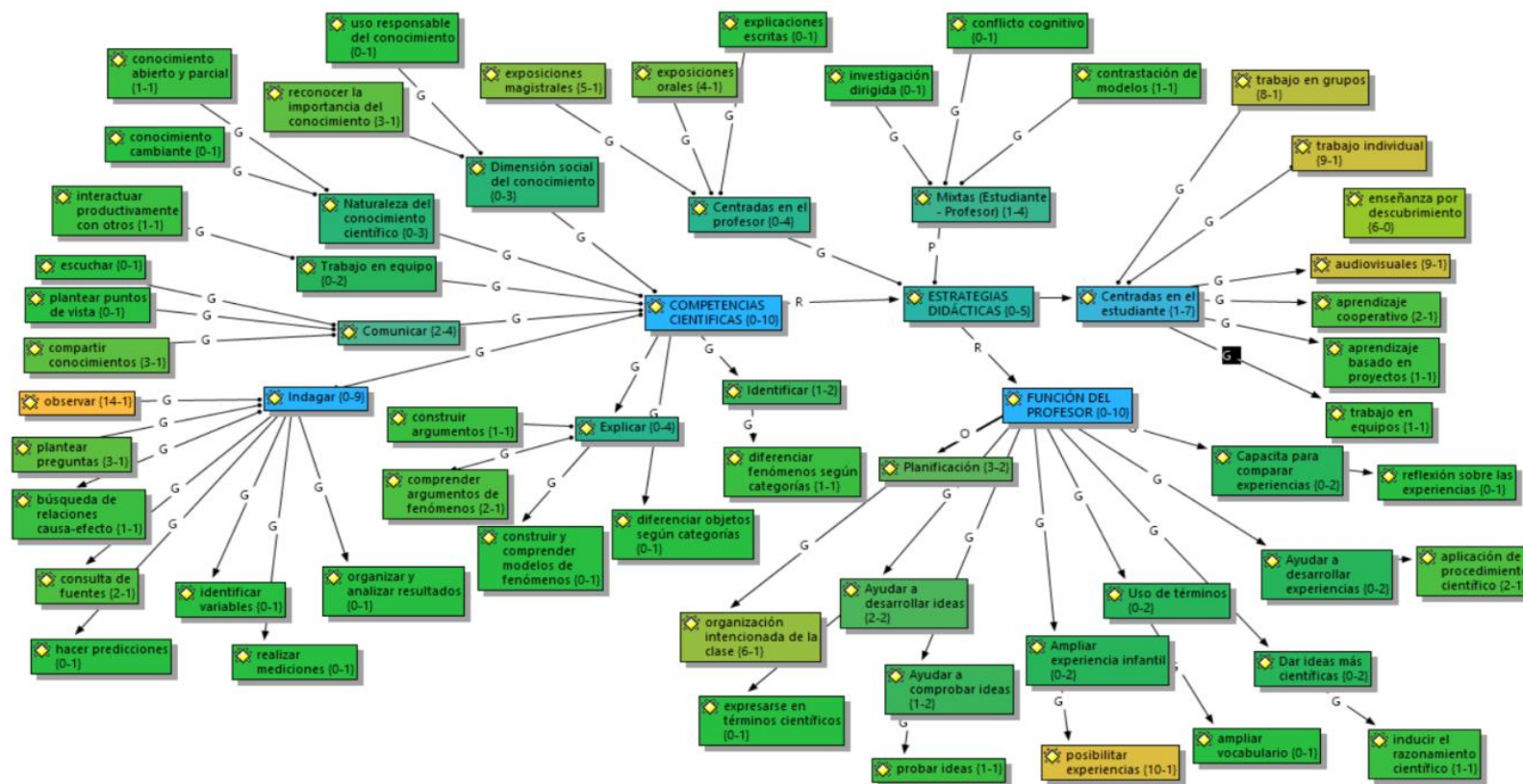
como la curiosidad y eso es lo que uno pues porque no debes saber de dónde sí sé dónde salen las cosas y explorar cómo el mundo y que él mismo pues yo pienso que indagando el mismo ser humano se va descubriendo el mismo o sea porque yo pienso así porque yo actúo así o porque y en esas competencias que se evalúan pues lo que pasa es que es complejo porque a veces la forma de evaluar uno en el salón evaluar de una forma y el ICFES y evalúa de otra entonces pues también hay que cómo poner en práctica esas cosas en el aula de clase para que el niño esté preparado.

Investigador: hoy en ese mismo proceso pues el ICFES de alguna manera lidera la política evaluativa en nuestro país y Ciencias Naturales de las desde la política misma de ellos establecida de las 7 competencias que se desarrollan o se espera desarrollar en el área de Ciencias Naturales se evalúan 3 de esas 3 Ah cuál cree usted que celebrar y dar mayor prioridad en el trabajo por ejemplo esas competencias que se evalúan en Ciencias Naturales son la competencia de identificar la competencia de indagar y la competencia de explicar de esas 3 que son las que nos están evaluando en Ciencias Naturales cual se debería dar mayor prioridad en su concepto

Profesor B: en mi concepto creo que la de indagar, porque como les decía ahorita si un alumno crítico si una persona cree que venga debe preguntarse el porqué y el cómo de las cosas entonces creo que esas competencias que deberíamos apuntarle.

En la red, que se muestra en la figura 20, fue elaborada con el apoyo de software Atlas.ti 6, a partir de las categorías primarias, secundarias y terciarias tomando como base los conceptos significativos de la matriz, sustentada en las dimensiones conceptuales que se encuentran involucradas y relacionadas con la competencia de indagación, en las estrategias didácticas, la competencia científica de indagación y la función del profesor.

Figura 20. Red de categorías



Símbolo	R	G	N
Expresa	Está asociado con	Es parte de	Es causa de

Fuente. Elaboración propia a partir de los datos.

En ella se evidencia cómo las estrategias más identificadas se relacionan con las acciones desarrolladas por los estudiantes, como son el trabajo en grupo con ocho nominaciones, trabajo individual con nueve y el uso de audiovisuales con nueve; pero éstas se ejecutan en el marco de las directrices emitidas por los profesores.

En relación con la competencia científica de indagación, se destaca la acción de observación con catorce menciones, el planteamiento de preguntas con tres, compartir conocimientos con tres y la consulta de fuentes.

En las acciones del profesor, sin ser una muy elevadas las menciones, sobresale: la acción de planificación con tres menciones, orientadas a la organización intencionada de la clase con seis menciones y la función de ayudar a ampliar la experiencia infantil con dos nominaciones, representada en posibilitar la experiencia infantil con diez nominaciones. En los otros aspectos no se evidencia nominaciones significativas que implique gran diferencias.

Aunque no existe un consenso en la manera como los profesores definen el proceso enseñanza y aprendizaje, están de acuerdo en que, el aprendizaje es un proceso que abre puertas en diferentes niveles de la vida de los estudiantes, que les permite enfrentarse a cualquier situación que se les presente.

No se evidencia una unidad de criterio en los profesores a la hora de expresarse sobre los elementos conceptuales y metodológicos a tener en cuenta a la hora de planear sus clases; pero a pesar de ello, se destaca el hecho que hacen énfasis en los referentes curriculares, las competencias, los aspectos pedagógicos y los aspectos metodológicos, todo lo anterior en una relación estrecha con los contextos de los estudiantes. Esto evidencia, la relación discursiva consistente con las acciones esperadas en ese sentido por parte de los educadores; con algunos aspectos de su planeación pedagógica; pero de manera particular deja a la vista el nivel de interiorización de los elementos que deberían guiar su práctica.

Los profesores reconocen la importancia del trabajo bajo el enfoque de competencias, pero presentan dificultades para reconocer las ventajas de su utilización y abordaje.

Los profesores participantes de la investigación consideran que, con los estudiantes de debe emprender el desarrollo de todas las competencias consideradas para el área de ciencias naturales; pero en caso de hacerse exigible el énfasis en alguna de ellas, consideran que, se debe dar prioridad al abordaje de la competencias de indagación; aunque al consultarles por la justificación para la priorización, las razones expresadas no muestran relación con los aspectos concernientes a la competencia, en concordancia con lo planteado desde la teoría.

Los profesores expresan la importancia de las estrategias dirigidas al desarrollo de la competencia de indagación, aunque en su identificación se presentan dificultades, pues la identificadas están centradas en procesos de observación, realización de prácticas de laboratorio; las cuales se sustentan en la guía permanente de los profesores.

Los profesores expresan la importancia que los estudiantes le dan a las actividades que implican trabajos dinámicos, fuera del aula, en grupos, en contacto con la naturaleza, con realización de prácticas experimentales; pero en el ejercicio pedagógico, cuando éstas se ejecutan, es difusa su orientación intencionada a los procesos de indagación; en las que los mismos se desarrollan de forma incipiente, ya que en su ejecución sufre de fraccionamiento, interrupción o brillan por su ausencia.

Se evidencia una variedad de actividades implementadas por los educadores en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales, como son: identificación de ideas previas, desarrollo de procesos de observación contextual, planteamiento de interrogantes; pero estas acciones adolecen de la rigurosidad específica que se requiere en los procesos de indagación. En el caso de las preguntas, no necesariamente se exige el cumplimiento de que la

pregunta sea investigable. En la mayoría son respondidas por los profesores o se consultan sus respuestas en textos.

En relación con las acciones del profesor, se evidencia que los profesores se muestran de acuerdo que la formación deberá ser por procesos, que el profesor de ciencias naturales deberá tener claros los conocimientos del área, de tomar como base el contexto, que la orientación deberá estar centrada en el estudiante, existir una disponibilidad de recursos; pero, estas necesidades para el desarrollo de los procesos pedagógicos, no se encuentran asociados de manera intencionada a unos requerimientos específicos de las maneras de actuar y proceder durante el desarrollo de las clases.

5 Conclusiones

De los resultados del proceso de investigación, se deduce que:

Las estrategias didácticas empleadas para el desarrollo de la competencia de indagación de los estudiantes, se privilegian acciones centradas en la actuación de los profesores quienes direccionan, coordinan y lideran las diferentes etapas del proceso enseñanza y aprendizaje. En ocasiones las actividades involucran la generación de interrogantes a partir de las observaciones del contexto, observación de videos o presentación de situaciones problemas, realización de experiencias de laboratorio, las cuales, la mayoría de las veces, son resueltos por los profesores, o lo hacen los estudiantes a través de consultas en fuentes bibliográficas, mediante acciones de trabajo individual y/o grupal, existiendo poco espacio para la actuación constructiva y creativa de los mismos a través de la indagación.

En este tipo de trabajos, los estudiantes son meros ejecutores de acciones. En ese momento, el proceso educativo pierde de una gran oportunidad para el fortalecimiento de la competencia de indagación; ya que si, a cambio de actividades centradas en los profesores, se permite la actuación directa de los estudiantes; los cuales desde sus dudas, inquietudes, observaciones y su propia curiosidad, transitan por esa ruta de la indagación, apoyados con la orientación clara y decidida de sus profesores, poco a poco no solo encontrarán respuestas a sus cuestionamientos, sino que se fortalecerá el desarrollo de la competencia de indagación.

En relación con las concepciones de enseñanza de las ciencias naturales que sustentan las estrategias didácticas que emplean los profesores de básica primaria, para que los estudiantes desarrollen la competencia científica de indagación, se pueden concluir que, a pesar que los educadores de manera unánime reconocen la importancia de la enseñanza por competencias y lo fundamental que se convierte el hecho que el proceso esté centrado en los estudiantes, lo cierto es que, en el momento de abordaje didáctico, sus acciones evidencian una marcada inclinación a

las acciones en las que es el profesor es quien dirige y desarrolla la mayor parte de las actividades, lo que demuestra una concepción tradicionalista del proceso educativo en la enseñanza de las ciencias naturales.

El hecho que, sea el profesor, quien marque y dictamine lo que se hace en el aula de ciencias naturales, mientras los estudiantes se remitan a ser espectadores, sin la oportunidad para dar rienda suelta a sus posibilidades, para solucionar los interrogantes que surjan de su conexión con el contexto, deja marcada una posición y concepción del proceso pedagógico, en la cual, no es el estudiante el eje fundamental de las acciones, sino su profesor; lo que se traduce en una concepción tradicional sobre el accionar pedagógico que le quita el protagonismo a los estudiantes.

Las acciones que involucran pedagógicamente los estudiantes se soportan principalmente en el trabajo individual, trabajo en grupo, pero estas no favorecen los abordajes colaborativos. Se evidencia ocasionalmente la ejecución de prácticas de laboratorio, aunque las mismas se basan en el seguimiento de pasos preestablecidos, bien sea que se encuentren en los libros de texto que sirven de apoyo a los profesores, como también las que surgen por iniciativa de los orientadores.

Cuando se abordaron las acciones de los profesores que favorecen la competencia científica de indagación se pudo identificar que, estas se centran en las actividades de observación que posibilitan la generación de inquietudes a partir de las experiencias, pero infortunadamente, planteamiento de interrogantes; pero no se facilita el tránsito desde las estas actividades hacia las otras acciones del pensamiento que componen el proceso de indagación. Se evidenció que los interrogantes que surgen son resueltos por el profesor, perdiendo oportunidades significativas para la construcción de procesos indagatorios. En ocasiones los profesores orientan a los estudiantes hacia el desarrollo de consultas, las cuales son asociadas por ellos como indagación;

en consecuencia, de lo anterior, el proceso de desarrollo de la competencia en mención se queda en fase temprana e incipiente de la misma.

Con relación a las acciones de los profesores que favorecen los procesos de desarrollo de la competencia científica de indagación en los estudiantes de básica primaria, se destaca el poco conocimiento por parte de los profesores participantes, sobre las competencias de ciencias naturales, entre ellas la indagación, de las habilidades y procesos de pensamiento que subyacen su desarrollo.

Los profesores participantes dejaron en evidencia el conocimiento poco claro que tienen de las competencias en ciencias naturales, de la competencia de indagación, de las acciones de pensamiento involucradas en ella y de la forma como se desarrolla; lo cual, se convierte en un obstáculo significativo para que planeen y ejecuten acciones didácticas intencionadas que, permitan su aprovechamiento en beneficio de los estudiantes.

El escenario evidenciado, es de gran valor en el proceso para el fortalecimiento de la competencia en estudio; pudiendo afirmar a partir de lo anterior que, existen dificultades significativas para el desarrollo de la competencia científica de indagación en los estudiantes del nivel de básica primaria de la institución.

En definitiva, la cualificación de los profesores es un aspecto fundamental que sirve de soporte del proceso de mediación, que permita el fortalecimiento didáctico y contribuya al desarrollo de la indagación por parte de los estudiantes. La formación recibida en su etapa inicial, como también durante el ejercicio profesional, son de vital relevancia porque sirven de andamiaje para la dirección de las estrategias de indagación que ejecuten sus estudiantes.

De acuerdo con la información obtenida en la presente investigación, los profesores participantes en esta, no recibieron durante su formación inicial y continua, capacitación específica relacionada con el desarrollo de las competencias en ciencias naturales y en especial,

sobre la competencia de indagación y los procesos de pensamiento involucrados en el desarrollo de la misma, lo que se constituye en un factor determinante a considerar, para que ellos estén presentando dificultades para la ejecución en su accionar pedagógico y didáctico acciones de orientadas a la indagación.

En relación con el diseño de una propuesta didáctica para el favorecimiento de los procesos de desarrollo de la competencia de indagación en los estudiantes de básica primaria, se estructura la propuesta denominada “profeindaga” orientada a la cualificación didáctica de los profesores, para contribuir con el proceso de aprendizaje y enseñanza de las ciencias naturales a través de la indagación.

Se parte de la concepción que, en la medida que los profesores tengan una comprensión clara de la manera en que las personas aprenden ciencias a través de la indagación, y de las acciones que se deben desarrollar por el profesor en el transcurso del proceso, podrá éste, a partir de su propia experiencia, llevar esos aprendizajes a los procesos pedagógicos que ejecute y de esa forma, favorecer el fortalecimiento y evolución de la competencia de indagación con sus estudiantes.

5.2 Recomendaciones

Comenzar con los profesores un proceso de revisión conceptual sobre la competencia de indagación, de los procesos y habilidades mentales que soportan su desarrollo, que permita el fortalecimiento de las estrategias utilizadas en el trabajo pedagógico con los estudiantes.

Diseñar procesos pedagógicos que de manera intencionada promuevan la incorporación de los procesos y habilidades mentales que permitan el desarrollo de la competencia de indagación por parte de los estudiantes.

Propender porque los profesores incorporen en sus actuaciones pedagógicas de aula, las acciones que, desde su rol de profesor contribuye a que los estudiantes desarrollen la competencia de indagación.

Establecer en la institución educativa espacios de formación y cualificación para el trabajo e intercambio de experiencias entre los profesores, relacionados con la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales a través de la indagación. Estos espacios, podrán comprender, seminarios, talleres, redes de educadores, entre otros.

Promover la construcción de guías metodológicas de orientación que, sirvan de apoyo para el mejoramiento de los procesos de comprensión de los referentes curriculares, competencias, estándares y derechos básicos de aprendizaje por parte de los educadores, especialmente los de básica primaria, ya que debido a su formación no específica en el área de ciencias naturales requieren un mayor apoyo. Estas guías, podrían enriquecer el plan de área del establecimiento.

El jefe del área, lo mismo que los directivos docentes, deberán ofrecer mayor acompañamiento y formación a los profesores del nivel de básica primaria, con el fin de apoyarles en el proceso de incorporación del enfoque de indagación al desarrollo curricular en los diferentes grupos que orientan.

5.3 Estrategia didáctica para el desarrollo la competencia indagación en estudiantes de primaria

5.2.1 La propuesta

Profeindaga es una estrategia didáctica que se desarrollará con profesores de básica primaria y de ciencias naturales de las instituciones educativas que tiene como finalidad la promoción de los procesos de indagación en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.

5.2.2 Objetivos

5.2.2.1 Objetivo general

Desarrollar procesos de cualificación didáctica en los profesores de básica primaria y de ciencias naturales de las instituciones educativas que les permita el fortalecimiento de los procesos de aprendizaje y enseñanza de las ciencias a través de la indagación.

5.2.2.2 Objetivos Específicos:

Apropiar elementos conceptuales y metodológicos que permitan la comprensión del aprendizaje y enseñanza de la indagación en las ciencias naturales.

Realizar reflexiones pedagógicas sobre la importancia de las acciones adecuadas por parte de los profesores en el proceso de enseñanza y aprendizaje de la indagación en las ciencias naturales.

Desarrollar procesos de indagación que posibiliten la puesta en práctica de los procesos de aprendizaje y enseñanza de las ciencias a través de la indagación.

5.2.3 Contenidos:

Para el abordaje del proceso formativo, se abordarán los siguientes ejes temáticos, con el fin de estructurar unas bases teóricas y conceptuales necesarias para la generación de un andamiaje suficientemente firme que, posibilite una adecuada comprensión de los elementos pedagógicos, didácticos y disciplinares.

Los ejes temáticos por abordar son:

Concepciones de aprendizaje

Concepciones de enseñanza

Enseñanza por competencias

Enseñanza por indagación: Etapas del proceso de indagación

Acciones del profesor en el proceso de indagación de los estudiantes.

5.2.4 Acciones Metodológicas:

La estrategia se desarrollará teniendo en cuenta las particularidades del proceso de formación de profesores en ejercicio. Este comprenderá tres etapas así:

Primera Etapa. Etapa de apropiación conceptual, en la que se realizará una revisión sobre las concepciones aprendizaje, enseñanza, enseñanza por competencias y sobre el proceso de indagación. Se desarrollarán tantas sesiones de trabajo como sean requeridas hasta que los participantes consideren que su apropiación y comprensión es adecuada.

Segunda etapa. Etapa de apropiación metodológica, que comprende varias sesiones teórico-prácticas, de cuatro horas cada una, para el abordaje del proceso de indagación.

En esta etapa, se abordarán cada una de las etapas y acciones en el proceso de indagación. Para ello, se hará uso de situaciones reales que, posibilite la aplicación de las diferentes etapas, acciones y procedimientos que se ejecutan en la indagación. El trabajo de los participantes podrá ser individual o por equipos, dependiendo de las situaciones contextuales que se presenten.

Tercera etapa. Etapa de apropiación práctica. En esta etapa se busca que, los participantes de la estrategia, de manera individual puedan desarrollar sesiones de trabajo con sus estudiantes, en la que se apliquen los principios de la enseñanza por indagación; la cual tendrá como observadores a una pareja de compañeros profesores, quienes, finalizada la sesión, compartirán impresiones sobre el desarrollo de esta, haciendo hincapié en las acciones del profesor durante el desarrollo de la sesión.

5.2.5 Recursos:

Aula de clases con mobiliario

Equipo Audiovisual

Laboratorio de ciencias

Contexto institucional

Hojas de papel bond

Bolígrafos

5.2.6 Evaluación

La evaluación de la estrategia tomará en cuenta tanto los aspectos conceptuales como los metodológicos, valorando especialmente el nivel de apropiación de dichos aspectos, con el fin de identificar las fortalezas y las oportunidades de mejoramiento en el proceso; siendo la autoevaluación y coevaluación los aspectos centrales de las acciones.

Las percepciones por parte de los propios profesores, de sus avances y de sus aspectos con oportunidades de mejora, sumado al de sus compañeros pares y de los estudiantes, ofrecerán una visión más integral de los elementos requeridos para que el proceso se desarrolle de manera más exitosa.

Referencias bibliográficas

Anijovich, R., & Mora, S. (2009). Estrategias de enseñanza. Otra mirada al quehacer en el aula. Aique Educación.

https://www.incasup.edu.ar/anexos/PNFP_secysup_economia2_clase4_anoijovich.pdf

Ausubel, D., Novak, J. Y. H. H., & Hanesian, H. (1999). Significado y aprendizaje significativo. Psicología educativa: un punto de vista cognoscitivo. Trillas.

Bell, J. (1999). Cómo hacer tu primer trabajo de investigación: guía para investigadores en educación y ciencias sociales. Editorial GEDISA.

Bernal, R., & Mariño, J. (2013). Sistema Nacional de Evaluación Estandarizada de la Educación-Alineación del examen SABER 11. Icfes.

Carrillo Sierra, S. M., Forgiony Santos, J. O., Rivera Porras, D. A., Bonilla Cruz, N. J., Montanez Torres, M. L., & Arcón Carvajal, M. F. (2018). Prácticas pedagógicas frente a la educación inclusiva desde la perspectiva del profesor. Revista Espacios, 39(15).

<https://www.revistaespacios.com/a18v39n17/a18v39n17p15.pdf>

Coll, C., & Monereo, C. (2008). Educación y aprendizaje en el siglo XXI: Nuevas herramientas, nuevos escenarios, nuevas finalidades. Educación y aprendizaje en el siglo XXI: nuevas herramientas, nuevos escenarios, nuevas finalidades. En C. Coll y C. Monereo (Eds), Psicología de la educación virtual (pp. 19-53). Ediciones Morata.

Congreso de la República de Colombia. (1994). Ley 115 de 1994. Por la cual se expide la ley general de educación. Diario Oficial No. 41.214 de 8 de febrero de 1994.

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_0115_1994.html

Corredor, M. V., Pérez, M. I., Arbeláez, R. (2009). Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Ediciones UIS. <https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/lc/unad/titulos/111872>

- Denzin, N., & Lincoln, Y. (2012). El campo de la investigación cualitativa. Gedisa Editorial.
<https://www.perlego.com/book/2046460/el-campo-de-la-investigacin-cualitativa-manual-de-investigacin-cualitativa-vol-i-pdf>
- Fernández, J. T. (2000). Estrategias didácticas para adquirir conocimientos. Revista española de pedagogía, 58(217), 491-513. <https://revistadepedagogia.org/wp-content/uploads/2007/06/217-04.pdf>
- Flick, U. (2007). El diseño de la investigación cualitativa (Vol. 2). Ediciones Morata.
- García, C. A. M. (2016). Estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Universidad de Ibagué.
- Gellon, G., Feher, E. R., Furman, M., & Golombek, D. (2019). La ciencia en el aula: lo que nos dice la ciencia sobre cómo enseñarla. Siglo XXI Editores.
- Harlen, W., (2007). Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias. Morata.
- Harlen, W. (2011). Aprendizaje y enseñanza deficiencias basados en la indagación. Mejoramiento escolar en acción. Salesianos Impresores S. A.
- Harlen, W. (2013). Evaluación y educación en ciencias basada en la indagación. Global Network of Science Academies (IAP).
- Harlen et al. (2015). Trabajando con las grandes ideas de la educación en ciencias. Programa de Educación en Ciencias. Global Network of Science Academies (IAP).
- Hernández-Sampieri, R., Mendoza Torres, C. P. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill.
- Hernández-Sampieri, R., & Torres, C. P. M. (2014). Metodología de la investigación (Vol. 4). McGraw-Hill Interamericana.
- Institución Educativa Corazón de María [IECM]. (2022). Plan de área ciencias naturales IECM. Documento sin publicar.

- Kvale, S. (2014). *Las entrevistas en investigación cualitativa* (Vol. 2). Ediciones Morata.
- León, N. A. B., & Alvarado, J. O. (2018). Desarrollo de competencias científicas en estudiantes de básica primaria mediante la estrategia didáctica de resolución de problemas. *Revista de Docencia e Investigación*, 8(1), 43-52.
- MEN. (1998). *Lineamientos curriculares Ciencias Naturales y Educación Ambiental*. Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas*. Ministerio de Educación Nacional.
- MEN. (2016). *Derechos básicos de aprendizaje, ciencias naturales*. Panamericana Formas E Impresos S.A. <https://www.colombiaaprende.edu.co/recurso-coleccion/derechos-basicos-de-aprendizaje-en-todas-las-areas>
- Montealegre, C. (2019). *Estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias* (2a. ed.). Universidad de Ibagué. <https://elibro-net.bibliotecavirtual.unad.edu.co/es/ereader/unad/117732?page=25>
- Moreira, M. A. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza, 11(12), e029. <https://doi.org/10.24215/23468866e029>
- OCDE. (2007). *PISA 2006: Competencias científicas para el mundo de mañana: Volumen 1*. PISA OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/9789264040014-en>
- OCDE. (2017). *Marco de Evaluación y de Análisis de PISA para el Desarrollo: Lectura, matemáticas y ciencias*. OECD Publishing.
- OECD. (2017). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematic, Financial Literacy and Collaborative Problem Solving*. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264281820-en>

- OCDE. (2006). PISA 2006. Marco de la evaluación. Conocimientos y habilidades en Ciencias, Matemáticas y Lectura. OECD Publishing.
- OCDE. (2007). El programa PISA de la OCDE qué es y para qué sirve. OECD Publishing.
- Ortega, C., Passailaigue, R., Febles, A., & Estrada, V. (2017). El desarrollo de competencias científicas desde los programas de posgrado. REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria, 18(11), 1-16.
- Ortiz, P. A., & García, W. M. (2017). Fortalecimiento de las competencias científicas en estudiantes de Básica Primaria y Básica Secundaria de la IE Marco Fidel Suárez–Medellín, a partir de algunos recursos educativos digitales [Tesis de maestría, Instituto Tecnológico Metropolitano]. <https://repositorio.itm.edu.co/handle/20.500.12622/1477>
- Paitán, H. Ñ., Mejía, E. M., Ramírez, E. N., & Paucar, A. V. (2014). Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis. Ediciones de la U.
- Pajares, R., & Belmonte, E. (2005). Marcos teóricos de PISA 2003. Conocimientos y destrezas en matemáticas, lectura, ciencias y solución de problemas. Ministerio de Educación.
- Parra, D. (2003). Manual de estrategias de enseñanza/aprendizaje. Medellín: Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. <http://repositorio.minedu.gob.pe/handle/123456789/4855>.
- Paz, M. (2003). Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones. Editorial Mcgraw Hill.
- Perrenoud, P. (2012). Cuando la escuela pretende preparar para la vida (Vol. 40). Graó.
- Pozo J. I., Gómez M. A. (2013). Aprender y enseñar ciencia: del conocimiento cotidiano al conocimiento científico (7a ed). Ediciones Morata.
- Pozo, J. I., & Angón, Y. P. (2000). Los procedimientos como contenidos escolares. Edebé.
- Prestt, B. (1976). Science Education--A Reappraisal. Part I. School Science Review, 57(201), 628-634.

Rutherford, F. J. (1964). The role of inquiry in science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 2(2), 80-84.

Simons, H. (2011). *El estudio de caso: Teoría y práctica*. Ediciones Morata.

Stake, R. E. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Ediciones Morata.

Stenhouse, L. (1984). *Investigación y desarrollo del currículum*. Ediciones Morata.

Tardif, J. (2008). Desarrollo de un programa por competencias: De la intención a su implementación. *Profesorado Revista de currículum y formación del profesorado*, 12(3), 1-16.
<https://www.ugr.es/~recfpro/rev123ART2.pdf>

Valls, E. (1993). *Los procedimientos: aprendizaje, enseñanza y evaluación*. Universitat de Barcelona. Institut de Ciències de l'Educació y Horsori.

Vasco, C.E. (2003). Objetivos específicos, indicadores de logros y competencias, ¿y ahora estándares? *Educación y cultura*, 62, 33–41.

Vázquez-Alonso, Á., & Mas, M. A. M. (2018). El conocimiento epistémico en la evaluación de la competencia científica en PISA 2015. *Revista de Educación*, 380, 103-128.

Vélez, C., & Díaz, J. I. (2007). *Articulación de la educación con el Mundo Productivo. Competencias Laborales*.

Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de las funciones psicológicas superiores*. Grijalbo.

Vygotsky, L. S., Cole, M., & Lurii, A. R. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica.

Vygotsky, L. (1985). *Pensamiento y lenguaje*. Pléyade.

ANEXOS

Anexo A. Acciones de pensamiento en ciencias naturales para la indagación en los estándares básicos de competencia de primero a quinto.

Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales		Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales	
Primero a tercerp		Cuarto a quinto	
<p>Al final de tercer grado...</p> <p>► Me identifico como un ser vivo que comparte algunas características con otros seres vivos y que se relaciona con ellos en un entorno en el que todos nos desarrollamos.</p>		<p>Al final de quinto grado...</p> <p>► Identifico estructuras de los seres vivos que les permiten desarrollarse en un entorno y que puedo utilizar como criterios de clasificación.</p> <p>► 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.</p>	
<p>...me aproximo al conocimiento como científico(a) natural</p>	<p>... manejo conocimientos</p>	<p>...me aproximo al conocimiento como científico(a) natural</p>	<p>... manejo conocimientos</p>
<p>Entorno vivo</p>	<p>Entorno vivo</p>	<p>Entorno vivo</p>	<p>Entorno vivo</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Observo mi entorno. • Formulo preguntas sobre objetos, organismos y fenómenos de mi entorno y exploro posibles respuestas. • Hago conjeturas para responder mis preguntas. • Diseño y realizo experiencias para poner a prueba mis conjeturas. • Identifico condiciones que influyen en los resultados de una experiencia. • Realizo mediciones con instrumentos convencionales (regla, metro, termómetro, reloj, balanza...) y no convencionales (vasos, tazas, cuartas, pies, pasos...). • Registro mis observaciones en forma organizada y rigurosa (sin alteraciones), utilizando dibujos, palabras y números. • Busco información en diversas fuentes (libros, Internet, experiencias propias y de otros...) y doy el crédito correspondiente. • Seleccione la información apropiada para dar respuesta a mis preguntas. • Analizo, con la ayuda del profesor, si la información obtenida es suficiente para contestar mis preguntas. • Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas. • Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas. • Comunico de diferentes maneras el proceso de indagación y los resultados obtenidos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Establezco relaciones entre las funciones de los cinco sentidos. • Describo mi cuerpo y el de mis compañeros y compañeras. • Describo características de seres vivos y objetos inertes, establezco semejanzas y diferencias entre ellos y los clasifico. • Propongo y verifico necesidades de los seres vivos. • Observo y describo cambios en mi desarrollo y en el de otros seres vivos. • Describo y verifico ciclos de vida de seres vivos. • Reconozco que los hijos y las hijas se parecen a sus padres y describo algunas características que se heredan. • Identifico y describo la flora, la fauna, el agua y el suelo de mi entorno. • Explico adaptaciones de los seres vivos al ambiente. • Comparo fósiles y seres vivos; identifico características que se mantienen en el tiempo. • Identifico patrones comunes a los seres 	<ul style="list-style-type: none"> • Observo el mundo en el que vivo. • Formulo preguntas a partir de una observación o experiencia y escojo algunas de ellas para buscar posibles respuestas. • Propongo explicaciones provisionales para responder mis preguntas. • Identifico condiciones que influyen en los resultados de una experiencia y que pueden permanecer constantes o cambiar (variables). • Diseño y realizo experimentos modificando una sola variable para dar respuesta a preguntas. • Realizo mediciones con instrumentos convencionales (balanza, báscula, cronómetro, termómetro...) y no convencionales (paso, cuarta, pie, braz, vaso...). • Registro mis observaciones, datos y resultados de manera organizada y rigurosa (sin alteraciones), en forma escrita y utilizando esquemas, gráficos y tablas. • Busco información en diversas fuentes (libros, Internet, experiencias y experimentos propios y de otros...) y doy el crédito correspondiente. • Establezco relaciones entre la información y los datos recopilados. • Seleccione la información que me permite responder a mis preguntas y determino si es suficiente. • Saco conclusiones de mis experimentos, aunque no obtenga los resultados esperados. • Propongo respuestas a mis preguntas y las comparo con las de otras personas. • Persisto en la búsqueda de respuestas a mis preguntas. • Comunico, oralmente y por escrito, el proceso de indagación y los resultados que obtengo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explico la importancia de la célula como unidad básica de los seres vivos. • Identifico los niveles de organización celular de los seres vivos. • Identifico en mi entorno objetos que cumplen funciones similares a las de mis órganos y sustentó la comparación. • Represento los diversos sistemas de órganos del ser humano y explico su función. • Clasifico seres vivos en diversos grupos taxonómicos (plantas, animales, microorganismos...). • Indago acerca del tipo de fuerza (compresión, tensión o torsión) que puede fracturar diferentes tipos de huesos. • Identifico máquinas simples en el cuerpo de seres vivos y explico su función. • Investigo y describo diversos tipos de neuronas, las comparo entre sí y con circuitos eléctricos. • Analizo el ecosistema que me rodea y lo comparo con otros. • Identifico adaptaciones de los seres vivos, teniendo en cuenta las características de los ecosistemas en que viven. • Explico la dinámica de un ecosistema, teniendo en cuenta las necesidades de sus

Adaptada de, Estándares básicos de competencia MEN 2006

Anexo B. Profesor explicando trabajo individual, posterior a observación de audiovisual



Anexo C. Profesor en explicación, mientras los estudiantes realizan trabajo individual



Anexo D. Profesor durante explicación a estudiantes



Anexo E. Estudiante socializando trabajo a compañeros



Anexo F. Profesor socializando instrucciones a estudiantes



Anexo G. Estudiante en socialización de trabajo ante sus compañeros





Anexo H. Estudiantes en observación de video durante la clase



Anexo I. Orientación a estudiantes



Anexo J. Autorización y consentimiento de profesores

 <p>Universidad de Medellín Ciencia y Libertad</p>	<p>Estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia científica de indagación en los estudiantes de básica primaria de la Institución Educativa Corazón de María del Municipio de El Carmen de Atrato – Chocó: Un estudio de caso</p>	
--	---	---

AUTORIZACIÓN Y CONSENTIMIENTO

Yo _____
 identificado (a) con la cédula de ciudadanía No. _____, expedida en _____, CONCEDO AUTORIZACIÓN Y CONSENTIMIENTO A MELVIN DOMINGO BECERRA PALOMEQUE, identificado con la cedula de ciudadanía No. 11.802.462, expedida en Quibdó (Chocó), para que con mi participación activa como sujeto de estudio, realice investigación académica, denominada «Estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia científica de indagación en los estudiantes de básica primaria de la Institución Educativa Corazón de María del Municipio de El Carmen de Atrato – Chocó: Un estudio de caso», y, cuyo objetivo es: Comprender las estrategias didácticas empleadas por los profesores de básica primaria en la sede principal de la Institución Educativa Corazón de María para el desarrollo de la competencia científica de indagación en los estudiantes.

En tal sentido, autorizo la grabación de entrevistas, videos de los diálogos, análisis documentos de trabajo y permitir observaciones durante el desarrollo de mis actividades, las cuáles serán utilizadas con fines académicos para la investigación en mención.



Igualmente, el investigador se compromete a garantizar la confidencialidad de la información obtenida como resultado de la investigación y darle exclusivamente el uso para la cual fue obtenida.

Dado en El Carmen de Atrato (Chocó), a los _____ del mes de _____ de 2021

 Firma
 Nombre:
 C.C
 Autorizo.

 Firma
 Nombre:
 C.C.
 Autorizado.

Anexo K. Autorización y consentimiento para fotos y/o videos de estudiantes

 <p>Universidad de Medellín Ciencia y Libertad</p>	<p>Estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia científica de indagación en los estudiantes de básica primaria de la Institución Educativa Corazón de María del Municipio de El Carmen de Atrato – Chocó: Un estudio de caso</p>	
--	---	---

AUTORIZACIÓN Y CONSENTIMIENTO PARA FOTOS Y/O VIDEOS DE ESTUDIANTES

Yo _____
 identificado (a) con la cédula de ciudadanía No. _____, expedida en _____; actuando en calidad de padre de familia y/o acudiente del (la) estudiante, _____, quien cursa el grado _____, curso _____. Por medio del presente CONCEDO AUTORIZACIÓN Y CONSENTIMIENTO A MELVIN DOMINGO BECERRA PALOMEQUE, identificado con la cedula de ciudadanía No. 11.802.462, expedida en Quibdó (Chocó), para que haga uso de fotos y/o videos que incluyan a mi hijo y/o acudido, en el marco de la investigación académica, denominada «Estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia científica de indagación en los estudiantes de básica primaria de la Institución Educativa Corazón de María del Municipio de El Carmen de Atrato – Chocó: Un estudio de caso», y, cuyo objetivo es: Comprender las estrategias didácticas empleadas por los profesores de básica primaria en la sede principal de la Institución Educativa Corazón de María para el desarrollo de la competencia científica de indagación en los estudiantes.

Dado en El Carmen de Atrato (Chocó), a los _____ del mes de _____ de 2021



Autorizo

Autorizado

 Firma
 Nombre:
 C.C

 Firma
 Nombre:
 C.C.

Anexo L. Modelo guía de entrevista

 Universidad de Medellín Ciencia y Libertad	Estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia científica de indagación en los estudiantes de básica primaria de la Institución Educativa Corazón de María del Municipio de El Carmen de Atrato – Chocó: Un estudio de caso	
--	--	---

GUÍA DE ENTREVISTA

La presente encuesta busca:

Identificar las concepciones de enseñanza de las ciencias naturales que sustentan las estrategias pedagógicas de los profesores de básica primaria en la sede principal de la Institución Educativa Corazón de María para desarrollo de la competencia científica de indagación en los estudiantes.

Reconocer las acciones de los profesores que favorecen los procesos de desarrollo de la competencia científica de indagación en los estudiantes de básica primaria de la Institución Educativa Corazón de María.

Identificar las estrategias didácticas empleadas por los profesores de básica primaria de la primaria en la sede principal de la Institución Educativa Corazón de María para desarrollo de la competencia científica de indagación en los estudiantes.

Por lo anterior, se le solicita responder de manera sincera cada una de las preguntas que le serán planteadas por el investigador.

Lugar: Institución Educativa Corazón de María
Fecha: Septiembre 2 de 2021
Hora: 3:00 p.m.
Entrevistado: Docentes de educación básica primaria de la sede principal de la Institución Educativa Corazón de María
Investigador: Melvin Domingo Becerra Palomeque



Pregunta No. 1. ¿Para usted, en que consiste el proceso de enseñanza - aprendizaje?
Pregunta No. 2 ¿En su concepto, qué elementos conceptuales y pedagógicos se deben tener en cuenta a la hora de planear y desarrollar una clase de ciencias naturales?
Pregunta No. 3 ¿En acuerdo con sus consideraciones, a qué competencia se le debe dar prioridad en la enseñanza y aprendizaje en el área de las ciencias naturales?
Pregunta No. 4 ¿En su criterio, qué ventajas presenta el enfoque de enseñanza por competencias?
Pregunta No.5 ¿De las competencias en ciencias naturales que son evaluadas por el ICFES (Identificar, Indagar, Explicar), a cuál le da usted mayor prioridad? ¿Por qué?
Pregunta No.6 ¿En las clases de ciencias naturales, cuáles actividades desarrolla con sus estudiantes que están orientadas al desarrollo de la indagación? ¿De esas, cuáles considera usted que ellos disfrutan más?
Pregunta No.7 ¿Cómo utiliza usted las acciones que le propone desarrollar a los estudiantes para que les sirva en el fortalecimiento de la competencia de indagación?
Pregunta No.8 ¿En su criterio, cuáles son las acciones de un profesor en la enseñanza de las ciencias naturales?





Anexo M. Modelo guía de análisis documental

Fecha:		Hora:	
Lugar:		Sede:	
Grado:		Curso:	
Documento de estudio:			
Sujeto de estudio:			
Investigador:			
REVISIÓN DOCUMENTAL			
ESTRATEGIAS-SUBPROCESOS- FUNCIONES		OBSERVACI ÓN	INTERPRETACI ÓN
	Exposiciones magistrales (EM)		
	Explicaciones orales (EO)		
	Explicaciones escritas (EE)		
	Investigación dirigida (ID)		
	Conflicto cognitivo (CC)		
	Contratación de modelos (CM)		
	Trabajo individual (TI)		
	Enseñanza por descubrimiento (ED)		
	Audiovisuales (AU)		
	Aprendizaje cooperativo (AC)		
	Aprendizaje basado en proyectos (AP)		

	Trabajo en grupos (TG)		
	Trabajo en equipos (TE)		
	Observar (OB)		
	Plantear preguntas (PP)		
	Búsqueda de relaciones causa – efecto (CE)		
	Consulta de fuentes de información (CF)		
	Hacer predicciones (HP)		
	Identificar variables (IV)		
	Realizar mediciones (RM)		
	Organizar y analizar resultados (OR)		
	Planificación (PL)		
	Ayudar a desarrollar ideas (DI)		
	Ayudar a comprobar ideas (CI)		

	Ampliar experiencia infantil (EI)		
	Uso de términos (UT)		
	Dar ideas más científicas (MC)		
	Capacita para comparar experiencias (CE)		
	Ayudar a desarrollar experiencias (DE)		

Anexo N. Modelo de Diario de campo utilizado

	Estrategias didácticas para el desarrollo de la competencia científica de indagación en los estudiantes de básica primaria de la Institución Educativa Corazón de María del Municipio de El Carmen de Atrato – Chocó: Un estudio de caso	
---	--	---

DIARIO DE CAMPO**Introducción**

En el presente diario, la comprensión de los conceptos es la siguiente:

Descripción de la actividad: Es el registro detallado de los hechos que ocurren, los cuales se presentan de manera más objetiva.

Interpretación en sitio: Es la comprensión que realiza el investigador de lo observado, con el fin de realizar una comprensión inicial de lo observado. En ella se incluyen actitudes, emociones, sentimientos, gestos, sensaciones y expectativas de los participantes.

Interpretación posterior: Se refiere a la interpretación más profunda de las descripciones realizadas por el investigador y que requieren un mayor nivel de comprensión.

Fecha:	Hora:
Lugar:	Sede:
Lugar:	
Sujeto de estudio:	
Investigador:	
Objetivo: Comprender las estrategias didácticas empleadas por los profesores de básica primaria en la sede principal de la Institución Educativa Corazón de María para el desarrollo de la competencia científica de indagación en los estudiantes.	



DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	INTERPRETACIÓN EN SITIO	INTERPRETACIÓN POSTERIOR