



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANFA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

**Indagación guiada, estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias
científicas en los estudiantes de 5° grado de primaria.**

Para optar al grado de:

Magister en Educación

Presentado por:

Adriana Paola Hernandez Neira

Director de proyecto de grado:

JUAN HILDEBRANDO ALVAREZ SANTOYO

Bucaramanga, Colombia, Julio de 2016

A mis hermosas y adoradas hijas, por el valioso tiempo que cedieron a mi estudio, por ustedes y para ustedes va dedicado este triunfo, a mi esposo por vivir conmigo intensamente etapa a etapa de este trabajo y a mis padres que me dieron la vida, el ejemplo de la responsabilidad y la lucha por alcanzar las metas deseadas, así como el ser cada día un mejor ser humano.

Agradecimientos

Se expresa agradecimientos a quienes con sus aportes contribuyeron a la realización de este trabajo de investigación, especialmente a:

Colegio el Rosario de San Gil, sus directivas y estudiantes quienes mostraron apoyo e interés incondicional en el desarrollo de la investigación.

Mg. Juan Hildebrando Álvarez, director de investigación, por sus aportes y orientación siempre constructivos.

A los compañeros de la Cohorte III de la maestría en Educación, por sus conocimientos compartidos.

Indagación guiada, estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de 5° grado de primaria del Colegio el Rosario.

Resumen

Este trabajo de investigación fue desarrollado con el propósito de promover competencias científicas en los estudiantes del grado 5° de primaria del Colegio el Rosario de San Gil, mediante la aplicación de la estrategia pedagógica indagación guiada, los objetivos que se buscan son el identificar las fortalezas que presenta la estrategia, evaluar su efecto en los estudiantes y así mismo, identificar las competencias científicas que alcanzan a desarrollar.

La propuesta nace de la necesidad de fomentar en el estudiante una actitud activa e investigativa en su proceso de aprendizaje que redunde en el mejoramiento del quehacer pedagógico y favoreciendo el desarrollo de competencias científicas en ellos permitiéndoles captar, interpretar y expresar los conocimientos asintiendo en un aprendizaje significativo. Los resultados obtenidos muestran que la indagación guiada es una estrategia que permite el desarrollo de ciertas competencias científicas en los estudiantes y que puede desarrollarse al tiempo con el currículo dando resultados positivos en el aprendizaje, siendo esto un avance significativo para la institución en la que se desarrolló, encaminando al estudiante hacia el “Aprender a aprender” y “Aprender – haciendo”.

Palabras clave: Indagación guiada, competencias científicas, aprendizaje.

Guided inquiry, teaching strategy for the development of scientific skills in students of 5th grade of the Rosary College.

Abstract

This research was developed with the purpose of promoting scientific skills in students of grade 5 primary of the Rosary of San Gil College, by applying the teaching strategy guided inquiry, the objectives sought are to identify the strengths presenting the strategy, assess their impact on students and likewise, identify scientific expertise that reach to develop.

The proposal stems from the need to encourage the student an active and investigative attitude in the learning process that results in the improvement of pedagogical practice and promoting the development of scientific expertise in them allowing them to capture, interpret and express knowledge nodding learning significant. The results show that guided inquiry is a strategy that allows the development of certain scientific skills in students and that can be developed in time with the curriculum positive results in learning, this being significant for the institution forward in which he developed, directing the student to the "learning to learn" and "learn - by doing."

Contenido

1. Planteamiento del problema.....	12
1.1. Antecedentes del problema	12
1.2. Problema de investigación	15
1.3. Objetivos	20
1.3.1. Objetivo general.	20
1.3.2. Objetivos Específicos.....	20
1.4. Supuesto	21
1.5. Justificación.....	21
1.6. Limitaciones Y Delimitaciones	24
1.6.1. Limitaciones.	24
1.6.2. Delimitación.	25
1.7.2. Estrategia Pedagógica.	27
1.7.3. Componentes de Ciencias Naturales.....	27
1.7.4. Competencia.....	28
1.7.5. ICFES.....	28
1.7.6. ECBI.	28
1.7.7. MEN.....	28
2. Marco Teórico.....	30

2.1. Revisión de la literatura	30
2.2. ¿Qué es Ciencia?	32
2.3. La Ciencia en el proceso educativo	36
2.4. Teoría de la Indagación: un legado de Dewey	44
2.5. Formación por competencia	46
2.6. Investigaciones empíricas	51
2.6.1. La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico	51
2.6.2. El impacto de la indagación guiada sobre el aprendizaje de la habilidad de diseño experimental.	52
2.6.3. Metodología de indagación como proceso de mejora del rendimiento académico en matemáticas	53
2.6.4. El pensamiento científico: la incorporación de la indagación guiada a los proyectos de aula.	53
2.6.5. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. ...	54
2.6.6. El pensamiento científico: la incorporación de la indagación guiada a los proyectos de aula.	55
2.7. Tipos de indagación	59
2.8. Pensamiento científico	60
3. Metodología.....	63

3.1.	Método de investigación	63
3.2.	Población y Participantes	65
3.3.	Marco contextual	65
3.3.1.	El PEI Colegio el Rosario).	66
3.4.	Instrumentos de recolección de datos	69
3.4.1.	Encuesta sociodemográfica.	70
3.4.2.	Entrevista.....	71
3.4.3.	Observación.....	72
3.4.4.	Entrevista.....	73
3.5.	Procedimiento en la aplicación de instrumentos	73
3.5.1.	Caracterización de la población participante.....	73
3.5.2.	Identificación del problema e inicio de la intervención.....	74
3.5.3.	Intervención y observación.	74
3.5.4.	Encuesta final.	75
3.6.	Análisis de datos	75
3.6.1.	Triangulación de datos.....	76
3.6.2.	Categorización.....	77
3.7.	Aspectos éticos	78
3.7.1.	Carta Solicitud de aval para aplicación de instrumento de recolección de datos y acceso a la Institución.	79

3.7.2. Carta consentimiento informado.....	79
4. Resultados	81
4.1. Sociodemográfico	81
4.2. Entrevistas	83
4.2.1. Análisis de entrevistas.....	83
4.3. Análisis de la observación en el aula	91
5. Conclusiones y recomendaciones.....	96
5.1. Conclusiones.....	96
5.2. Recomendaciones	99
Referencias	101
Apéndices	106
Apéndice 1. Resultados prueba saber 5° en el área de ciencias.....	106
Apéndice 2. Resultados prueba saber 5° en el área de ciencias naturales según las competencias evaluadas.....	107
Apéndice 3. Resultados prueba saber 5° en el área de ciencias naturales según los componentes evaluados	108
Apéndice 4. Solicitud aval de la institución	109
Apéndice 5 . Consentimiento de Participación	110
Apéndice 6. Encuesta sociodemográfica	114
Apéndice 7. Entrevista.....	115

Apéndice 8. Formato de observación directa.....	116
Apéndice 9. Intervención en el aula	117
Apéndice 10. Guía temática.....	124
Evidencias:	127
Currículum Vitae.....	129

Lista de tablas y figuras

Tabla 1. Instrumentos de recolección de datos

Tabla 2. Categorías establecidas teniendo en cuenta el problema y objetivo.

Tabla 3. Análisis de encuesta sociodemográfica

Tabla 4. Fortalezas de la estrategia.

Tabla 5. Efecto en el aprendizaje.

Tabla 6: Identificación de conceptos

Tabla 7. Categoría 1

Tabla 8 Categoría 2

Tabla 9: Categoría 3

Tabla 10: Categoría 4

Tabla 11: Categoría 5

Figura 1. Principales conceptos del cuerpo teórico

Figura 2. Presentación de hipótesis

Figura 3. El Ciclo de Indagación. (Feinsinger, 2004)

Figura 4. Etapas de la estrategia de indagación guiada en el aula (Arenas & Verdugo, 2006)

1. Planteamiento del problema

En este capítulo se aborda inicialmente la finalidad de las Ciencias Naturales como área de conocimiento y su efecto en los estudiantes y la sociedad según el Ministerio de Educación Nacional, de igual manera se expone la necesidad de proyectar la enseñanza hacia el aprender-haciendo, devolviendo al estudiante el derecho a preguntar y preguntarse para comprender y para tal fin se propone la aplicación de prácticas de aula mediadas por la estrategia pedagógica indagación guiada.

En un segundo momento se apoya ésta teoría con la presentación de los resultados obtenidos en investigaciones previas, de éstas se muestran los resultados positivos luego de la aplicación de la estrategia pedagógica indagación guiada, partiendo de esta propuesta se justifica la importancia de la aplicación en el plantel educativo, trazando los objetivos que redunden en el mejoramiento del área de Ciencias Naturales y el desarrollo de competencias científicas.

1.1. Antecedentes del problema

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (2004, p.6), "en un entorno cada vez más complejo, competitivo y cambiante, formar en ciencias significa contribuir a la formación de ciudadanos y ciudadanas capaces de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo su potencial creativo", a los docentes del área de Ciencias Naturales, ésta afirmación les plantea diversos desafíos, al suscitar en su práctica pedagógica la responsabilidad de promover una educación crítica e investigativa, llevando a que el estudiante se cuestione e indague acerca de los conceptos, teorías e hipótesis existentes y pueda trazarse nuevas metas, reconozca su papel en la sociedad como ser individual y

social, muestre tolerancia con la diversidad asumiendo actitudes de consideración, aceptación y respeto, asuma un compromiso con el medio ambiente, analice sus propias experiencias de vida y genere actitudes de cambio frente a su entorno en beneficio propio y de la sociedad.

El mundo sorprende cada día, nuevas leyes y principios se presentan tratando de dar repuesta a cada uno de los comportamiento naturales que rigen el universo, presentando un nuevo panorama de la educación, encaminado al conocer y comprender los nuevos conceptos, que perduren y entendiendo el importante significado que trae para la vida, todo ello mediado por una educación activa, pues de acuerdo con el pensamiento de Loter (2008), “conocer significa manipular. Comprender significa interactuar”, esta afirmación representa la base para el análisis de la verdadera finalidad que se tiene como docentes frente a la formación en Ciencias naturales, siendo los encargados de encaminar ese conocimiento de tal manera que los estudiantes alcancen el desarrollo de habilidades científicas proyectándose a entender su entorno y como primer paso para este objetivo, resulta interesante conocer la diferencia según lo plantea Vygotsky, (1978), “entre lo que el niño puede lograr independientemente y lo que puede lograr en conjunción con una persona más competente, mediador en la formación de los conceptos”

Lo anterior, presenta una visión acerca de la pobre comprensión de los conceptos que el estudiante de básica primaria puede obtener si la educación se encuentra mediada por metodologías tradicionales de enseñanza – aprendizaje, donde se resalta la actividad del docente, quien a su vez centra la clase únicamente en las transmisión de conceptos y conocimientos ya analizados y estudiados; y por su parte, el estudiante al permanecer constantemente en forma pasiva, presentándole una asignatura ajena a él y estudiada e

importante solo por y para pocos, de seguir así, no resulta difícil pensar lo que plantea Santos (2010), luego de su investigación:

“La balanza se inclinará más hacia la falta de interés del alumno, ya que es la menor parte de ellos la que aspira a ser un científico quienes identifican que la formación y aplicación científica puede aportarles una diferencia para el logro de sus metas”.

En este sentido la enseñanza de las Ciencias Naturales debe ser proyectada hacia el “Aprender a aprender” y “Aprender – haciendo”, es decir, se debe encaminar a la aplicación de una metodología educativa pedagógica en la que los estudiantes, analicen, capten, interpreten y expresen los contenidos, con el fin de despertar su interés, cuyos resultados redunden en la adquisición de competencias científicas y por ello en una mejora en los indicadores de desempeño académicos. En tal sentido existen diversos autores que convergen en la necesidad de estudiar una metodología pedagógica que favorezca a los estudiantes de primaria la enseñanza de las ciencias naturales. Como se exponía anteriormente, Agüera, Alfageme & Calderón (2003), aseguran que:

Los modos de hacer tradicionales, en muchas de nuestras aulas, van a tener que ser modificados y para ello va a ser necesario varias dosis de creatividad (...) lo que necesariamente nos lleva a tener que estimular y valorar en el estudiante la creatividad, el espíritu crítico y la cultura de razonar y reflexionar.

La indagación guiada se presenta como una estrategia pedagógica que podría favorecer el desempeño académico de los estudiantes y el desarrollo de competencias científicas propias del área, devolviendo al estudiante el derecho a indagar y formular preguntas para aprender y la posibilidad de comprender para transformar su entorno, Kuhlthau & Todd (2009), definen la Indagación Guiada como:

La intervención cuidadosamente planeada, supervisada y enfocada de un equipo instructor, para guiar a los estudiantes a través de unidades curriculares basadas en indagación que construyen conocimiento y comprensión profundos de un tema curricular y que los lleva gradualmente al aprendizaje autónomo (independiente). La Indagación Guiada se basa en un enfoque constructivista del aprendizaje, para desarrollar la competencia de los estudiantes para aprender de diversas fuentes al tiempo que mejoran su comprensión de las áreas de contenido del currículo.

Por otra parte, la estrategia pedagógica indagación guiada abre las puertas a la facilidad de obtener gran cantidad de información de diversas fuentes, entre ellas las aportadas por las nuevas tecnologías, quienes a su vez presentan la información de manera fácil y rápida, brindando enormes beneficios pero a su vez convirtiéndose en un potencial peligro para los estudiantes al llevarlos a la confusión y por tal razón a la decepción frente a la indagación e investigación. Recae en el docente el compromiso de ir más allá de los conceptos al tener el compromiso de dar a sus estudiantes las herramientas necesarias para dar un uso adecuado a las mismas y la manera más adecuada de obtener los resultados esperados, todo lo anterior debe presentar un acompañamiento continuo, confirmando el pensamiento de Kuhlthau, Maniotes & Caspari, (2007), “ (...) para que los estudiantes puedan obtener una profundidad de comprensión y una perspectiva personal a través de una amplia gama de fuentes de información”.

1.2. Problema de investigación

La institución educativa colegio El Rosario de la ciudad de San Gil, tiene como misión brindar una formación integral y de acuerdo a su filosofía adopta el modelo

Constructivista, donde el estudiante es considerado centro para la construcción de su propio aprendizaje, como Piaget muy explícito dice, según lo referencia (www.reeduca.com):

(...) Para construir el conocimiento es necesario unas condiciones biológicas sanas y unas condiciones ambientales mínimas que le permitan interactuar, con estas condiciones el sujeto extraerá la información necesaria, para producir su propio desarrollo, un enfoque constructivista en el que el sujeto en todas las etapas es la clave de su desarrollo.

Fundamentándose en los aportes de Jean Piaget, el área de Ciencias Naturales de la institución se traza como objetivo general el “fomentar en el estudiante una actitud investigativa mediante la argumentación, el razonamiento lógico, el uso de la información científica y tecnológica, la proposición y experimentación (...) a fin de interactuar adecuadamente con el medio natural y social”, (Malla Curricular Col. Rosario, 2015).

La institución en aras de optimizar la educación brindada, realiza una revisión continua de sus procesos permitiéndose autoevaluarse a fin de determinar los posibles aciertos que se estén presentando y en su defecto detectar las posibles fallas que conlleven a un enfoque diferente y no permita el desarrollo de las competencias científicas apropiadas, acordes con las planteadas por la institución. Por tal efecto desarrolla una revisión periódica de los diferentes procesos, de convivencia, cumplimiento y académicos, presentando los respectivos indicadores que revelen la situación real de cada uno de ellos y tomar las acciones preventivas o correctivas necesarias, redundando en constantes propuestas que buscan el mejoramiento del quehacer pedagógico a fin de brindar una educación de calidad.

Adicional a las pruebas internas descritas anteriormente, de igual forma se presenta el análisis de las pruebas Saber aplicadas al grado 5° de básica primaria por parte del Ministerio de Educación Nacional a través del ICFES (Instituto Colombiano para la

Evaluación de la Educación), estas pruebas valoran las competencias que los estudiantes vienen desarrollando de acuerdo con los estándares establecidos, teniendo como objetivo el “contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación colombiana mediante la realización de evaluaciones periódicas del desarrollo de competencias de los estudiantes de educación básica” (Ministerios de Educación Nacional, 2015).

1.2.1. Resultados presentados por el ICFES obtenidos en el año 2014.

(Apéndice 1)

Los resultados obtenidos por estudiantes del grado Quinto de primaria en la institución objeto de estudio para la prueba Saber 5° en éste año, son tomados por la investigadora como referente para análisis, cabe resaltar que éste fue el último año en que se presentaron pruebas saber en el área de Ciencias Naturales. De los resultados presentados se puede determinar que de los 32:

- El 1% de los estudiantes que presentó la prueba no superó las preguntas de menor complejidad de la prueba.
- El 24% de los estudiantes que presentó la prueba reconoce características de los seres vivos y algunas de sus relaciones con el ambiente. Así mismo saca conclusiones de información derivada de experimentos sencillos e interpreta datos, gráficas de barras e información que aparece explícita para solucionar una situación problema.
- El 34% de los estudiantes que presentó la prueba además de lograr lo definido en el nivel precedente relaciona las estructuras con funciones en sistemas vivos y físicos; reconoce las diversas formas y fuentes de energía; la dinámica de una cadena alimenticia y la estructura de circuitos eléctricos sencillos. Así mismo reconoce preguntas que se pueden contestar a partir de experimentos sencillos, compara, analiza, relaciona y

elabora predicciones de acuerdo con datos, gráficas e información para solucionar una situación problema y utiliza evidencias para identificar y explicar fenómenos naturales.

- El 41% de los estudiantes que presentó la prueba además de alcanzar lo definido en los niveles precedentes, el estudiante reconoce los elementos y características de la tierra y el espacio y algunas máquinas simples en contextos cotidianos. Así mismo, diferencia variables, hipótesis y conclusiones y propone algunos diseños experimentales sencillos para contestar algunas preguntas.

Estos resultados presentados muestran los rangos de puntaje o niveles de desempeño obtenidos en el área de Ciencias Naturales para el grado quinto de primaria del Colegio el Rosario de San Gil. Así mismo, al interpretar la información recopilada, se alcanzan a detectar falencias en la malla curricular, de igual manera, en la poca realización de trabajos investigativos en el aula, encontrando esto como una debilidad.

Por otra parte los resultados que se mencionan anteriormente presentados por el ICFES (apéndice 2 y 3) muestran datos que son confrontados con establecimientos educativos y demuestran puntajes promedios similares en cuanto a las competencias de Ciencias Naturales y grado evaluado, frente a estos resultados para la institución se dan unos resultados así:

- Débil en uso comprensivo del conocimiento científico
- Similar en explicación de fenómenos
- Fuerte en indagación

En comparación con los establecimientos educativos con puntajes promedios similares según los componentes evaluados, en el área y grado evaluado, el establecimiento es relativamente:

- Débil en el componente Entorno Vivo
- Muy fuerte en el componente Entorno Físico
- Muy débil en el componente Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Este análisis permite identificar las fortalezas y debilidades como un referente para autoevaluar y detectar posibles fallas en la estrategia utilizada, de ello se puede deducir que vale la pena desarrollar una estrategia que conlleve a eliminar las debilidades presentadas favoreciendo el cumplimiento del objetivo mencionado anteriormente trazado por el área y por tal razón brindar una formación que promueva una actitud reflexiva, investigativa y de calidad.

Frente al anterior análisis realizado se plantea el siguiente cuestionamiento ¿Cómo desarrollar las competencias científicas, a través de la aplicación de la estrategia pedagógica indagación guiada en los estudiantes de 5 ° grado de primaria del Colegio el Rosario?

Una conducta natural del docente es el estar en constante investigación para el desarrollo de su labor, de esta exploración surge la idea de atender a este interrogante específicamente con el fin de brindar una educación que viabilice las competencias científicas en los estudiantes y como respuesta aplicar la estrategia pedagógica indagación guiada con el fin de mejorar los resultados en las pruebas analizadas.

A este respecto González, C., Martínez, M., Martínez, C., Cuevas, K., & Muñoz Concha, L. (2009), hacen un gran aporte en defensa de la anterior reflexión al plantear que:

La educación científica, mediante la generación de competencia científica, puede colaborar fuertemente. A nivel tanto internacional como nacional se promueve el uso de la

indagación científica como un enfoque pedagógico efectivo en el desarrollo de estas competencias, especialmente bajo contextos de alta vulnerabilidad.

El presente trabajo investigativo que se desarrolla parte de un horizonte trazado en sus objetivos, cuyo fin único pretende dar solución a los mismos y al interrogante que se plantea al inicio del proceso.

1.3. Objetivos

A continuación se presentan los objetivos que permitirán reconocer la finalidad del presente proyecto, de igual manera se detallarán los objetivos específicos que se convertirán en los resultados que se esperan obtener, brindando una guía constante en el transcurso de la investigación.

1.3.1. Objetivo general.

Aplicar la estrategia pedagógica indagación guiada, para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de 5° grado de primaria en el área de Ciencias Naturales.

1.3.2. Objetivos Específicos.

- Identificar las fortalezas que presenta la estrategia pedagógica indagación guiada en los estudiantes de quinto de primaria de la institución objeto de estudio.
- Evaluar el efecto de la estrategia pedagógica indagación guiada en el aprendizaje de las Ciencias Naturales.
- Identificar las competencias científicas desarrolladas por los estudiantes de 5° de primaria en el área de Ciencias Naturales, a partir de la estrategia pedagógica indagación guiada.

1.4. Supuesto

Los supuestos se presentan de acuerdo con los objetivos y problema planteados en el proyecto, sin que con ello se termine la posibilidad que a medida que se recaben los datos de la investigación se pueda afinar la hipótesis planteada, Hernández & Collado (2006), plantean a este respecto que: “las hipótesis son pues, emergentes, flexibles y contextuales, se adaptan a los datos y avatares del curso de la investigación”

De tal manera se plantea como supuesto el siguiente:

La aplicación de la estrategia pedagógica indagación guiada permite el desarrollo de competencias investigativas, fomenta el interés en el área y muestra mejores resultados en los indicadores en el área de Ciencias Naturales del Colegio el Rosario con los estudiantes del grado estudiado.

1.5. Justificación

“La justificación de la investigación indica el porqué de la investigación exponiendo sus razones. Por medio de la justificación se pretende demostrar que el estudio es necesario e importante” Hernández et. al (2006). Por lo anterior se manifiesta la importancia y la conveniencia que trae para la institución el desarrollo del trabajo investigativo, al identificar las fortalezas de la aplicación de la estrategia pedagógica Indagación Guiada en la clase de Ciencias Naturales con los estudiantes de quinto grado de primaria.

Frente a esta estrategia mediada por herramientas didácticas más prácticas que teóricas Golombeck (2008), hace un gran aporte en defensa de la finalidad de la Ciencia mediada por la indagación “la ciencia es una actitud; gramaticalmente sería más interesante considerarla un verbo, y no un sustantivo: un hacer cosas, preguntas, experimentos (...)”

Se puede observar un panorama bastante inquietante frente a la formación en Ciencias donde basados en la repetición de datos, memorización y poca experimentación al igual que casi nada de retroalimentación, presentan deficientes resultados; bajo rendimiento, aprendizajes conceptuales poco duraderos y lo que es peor que el estudiante no reconozca la finalidad individual y social que tiene la ciencia, dando la responsabilidad absoluta al estudiante o en su defecto a su entorno, frente a esta problemática, Porlán (1993), señala que “existen evidencias que demuestran que este abordaje de enseñanza de la Ciencia no favorece el aprendizaje de habilidades científicas y que, además, produce una imagen alejada de la ciencia y distorsionada de su naturaleza”.

Resulta difícil comprender el entorno sin la Ciencia, se debe entender la complejidad del mundo a través de las herramientas que las Ciencias brindan y adquirir por ello las habilidades necesarias para participar de los cambios, de igual manera confirma esta afirmación Hernández (2005), con su trabajo aportando la conclusión de:

No es necesario insistir en que en el mundo contemporáneo, transformado y explicado por las ciencias, es inevitable que no sólo los científicos, sino también todos los ciudadanos, establezcan una relación con las ciencias y con el mundo a través de las ciencias. El ciudadano de hoy requiere una formación básica en ciencias si aspira a comprender su entorno y a participar en las decisiones sociales.

La enseñanza de las ciencias es parte esencial de la formación de ese ciudadano. Se trata de desarrollar en la escuela las competencias necesarias para la formación de un modo de relación con las ciencias (y con el mundo a través de las ciencias) coherentes con una idea de ciudadano en el mundo de hoy.

Entender el papel que se tiene como individuo en la naturaleza, reconocerse como un ser, aportar actitudes positivas frente a su entorno y la sociedad, para tales fines, al

docente de ciencias naturales le corresponde dar a entender a sus estudiantes que la ciencia es un paso para la formación del ciudadano contemporáneo y cuanto importa hoy, pues como dice Claxton (1994):

Importan en términos de la búsqueda de mejores maneras de explorar el potencial de la naturaleza, sin dañarla y sin ahogar al planeta. Importan en términos de la capacidad de la persona para introducirse en el mundo de la Ciencia por placer y diversión. Importan porque las personas necesitan sentir que tienen algún control sobre la selección y el mantenimiento de la tecnología que utilizan en sus vidas... e importan porque la Ciencia constituye una parte fundamental y en constante cambio de nuestra cultura y porque sin una comprensión de sus rudimentos nadie se puede considerar adecuadamente culto.

La responsabilidad que se debe asumir frente a la formación de los estudiantes en las Ciencias Naturales conlleva gran responsabilidad que debe ser asumida desde el aula, por lo expuesto anteriormente, el presente proyecto de investigación busca valerse de la estrategia pedagógica de indagación guiada a fin de favorecer el rendimiento académico, la aprehensión de competencias científicas y llegado el momento determinar con posibles resultados positivos la solución al interrogante que se planteó anteriormente y que se retoma nuevamente a continuación:

¿Cómo desarrollar las competencias científicas a través de la estrategia pedagógica indagación guiada en los estudiantes de 5 ° grado de primaria del Colegio el Rosario?, la respuesta a este interrogante se encuentra mediada por prácticas en el aula que potencien en los estudiantes competencia y pensamiento científico, gracias al desarrollo de actividades de aula activas y participativas por parte del estudiante, abriendo los espacios necesarios para la investigación, la crítica, la experimentación y la consulta.

Frente a la aplicación de la indagación guiada como estrategia pedagógica que pone en práctica lo que se espera en el aula, conlleva por tal motivo a que el rendimiento académico también se vea beneficiado. Trabajos investigativos realizados en diferentes contextos muestran los beneficios de la estrategia en el proceso de aprendizaje y para confirmarlo concluyen algunos de sus trabajos así:

“El desarrollo de esta propuesta metodológica como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de pensamiento, me permite alcanzar muchos logros que visualizan el aprendizaje desde otro punto de vista como lo es la utilización de ambientes diferentes al aula de clase y el proceso de construcción de conocimiento en el estudiante a través de la investigación, lo que le permite al estudiante vivenciar conceptos y vivir experiencias significativas que maduran su área intelectual”. Gutiérrez, (2011).

1.6. Limitaciones Y Delimitaciones

1.6.1. Limitaciones.

Las limitaciones hacen referencia a aquellos posibles obstáculos que pudieran afectar posiblemente el desarrollo del trabajo investigativo.

La investigación se limita al estudio del impacto que genera la implementación de la indagación guiada en el grado quinto en el área de Ciencias Naturales y no discute otras áreas o grupos.

La disposición de los estudiantes a formar parte del proyecto impidiendo realizar un trabajo acertado de observación y dividir el grupo de estudio.

La investigadora solo puede dedicar 3 horas semanales para el estudio, limitándose a las horas de clase asignadas para el grado de estudio.

La presente investigación solo alcanza en el tiempo de estudio 2 meses aproximadamente. El poco tiempo para la aplicación de la metodología aplicada antes de la presentación de los resultados.

1.6.2. Delimitación.

La delimitación hace referencia al espacio físico, temporal, temático, metodológico y poblacional del objeto de estudio para tal fin es importante destacar que la investigación se desarrolla en la clase de Ciencias Naturales área de experiencia y conocimiento de la investigadora y para su aplicación se cuenta con el consentimiento de la dirección de la institución. El trabajo investigativo propone el uso de la estrategia de indagación guiada para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes del grado Quinto del Colegio El Rosario de la ciudad de San Gil, Santander, Colombia. La participación en la investigación estará dirigida hacia los estudiantes del grado Quinto B con un total de 23 estudiantes.

El Colegio el Rosario es una institución cristiana católica de carácter privado, que ofrece los niveles de preescolar, básica y media, orientada por principios que buscan promover una formación integral del ser humano, con profundización de una segunda lengua y con seguimiento de los lineamientos de la legislación educativa y los de las Hermanas Dominicas hijas de Nuestra Señora de Nazareth.

1.7. Definición De Términos

1.7.1. Competencias de Ciencias Naturales: Competencias presentadas por el MEN (Ministerio de Educación).

- *Uso comprensivo del conocimiento científico.*

Capacidad para comprender y usar conceptos, teorías y modelos en la solución de problemas, a partir del conocimiento adquirido. Esta competencia está íntimamente relacionada con el conocimiento disciplinar de las ciencias naturales; pero no se trata de que el estudiante repita de memoria los términos técnicos ni las definiciones de conceptos de las ciencias, sino que comprenda los conceptos y las teorías y los aplique en la resolución de problemas. ICFES (2012).

- *Explicación de fenómenos.*

Capacidad para construir explicaciones y comprender argumentos y modelos que den razón de fenómenos. Esta competencia se relaciona con la forma en que los estudiantes van construyendo sus explicaciones en el contexto de la ciencia escolar. La escuela es un escenario de transición desde las ideas previas de los alumnos hacia formas de comprensión más cercanas a las del conocimiento científico. La competencia explicativa fomenta en el estudiante una actitud crítica y analítica que le permite establecer la validez o coherencia de una afirmación o un argumento. Es posible dar explicaciones de un mismo fenómeno utilizando representaciones conceptuales pertinentes de diferente grado de complejidad, ICFES (2012).

- *Indagación.*

Capacidad para plantear preguntas y procedimientos adecuados para buscar, seleccionar, organizar e interpretar información relevante y así dar respuesta a esas preguntas. Esta competencia, entonces, incluye los procedimientos y las distintas metodologías que se dan para generar más preguntas o intentar dar respuesta a una de ellas.

Por tanto, el proceso de indagación en ciencias implica, entre otras cosas, observar detenidamente la situación, formular preguntas, buscar relaciones causa/efecto, recurrir a

los libros u otras fuentes de información, hacer predicciones, plantear experimentos, identificar variables, realizar mediciones y organizar y analizar resultados. En el aula de clases no se trata de que el alumno repita un protocolo ya establecido o elaborado por el docente, sino que formule sus propias preguntas y diseñe su propio procedimiento ICFES (2012).

1.7.2. Estrategia Pedagógica.

Según la Universidad de Antioquia (2003), determinan que “Entendemos por estrategias pedagógicas aquellas acciones que realiza el maestro con el propósito de facilitar la formación y el aprendizaje de las disciplinas en los estudiantes”.

1.7.3. Componentes de Ciencias Naturales.

- *Entorno vivo.*

Aborda temas relacionados con los seres vivos y sus interacciones. Se centra en el organismo para entender sus procesos internos y sus relaciones con los medios físico y biótico. Además, se abordan los siguientes temas unificadores: estructura y función, homeóstasis, herencia y reproducción, ecología, evolución, diversidad y similitud. La salud, entendida como el respeto y cuidado del cuerpo, forma parte de este componente y también del de ciencia, tecnología y sociedad (CTS). ICFES (2012).

- *Entorno físico.*

Se orienta a la comprensión de los conceptos, principios y teorías a partir de los cuáles la persona describe y explica el mundo físico con el que interactúa. Dentro de este componente se estudia el universo –haciendo énfasis en el sistema solar y la Tierra como planeta– y la materia y sus propiedades, estructura y transformaciones, apropiando nociones o conceptos como mezclas, combinaciones, reacciones químicas, energía,

movimiento, fuerza, tiempo, espacio y sistemas de medición y nomenclatura. ICFES (2012).

- *Ciencia, tecnología y sociedad (CTS).*

Busca estimular en los jóvenes la independencia de criterio –basada en conocimientos y evidencias– y un sentido de responsabilidad crítica hacia el modo como la ciencia y la tecnología pueden afectar sus vidas, las de sus comunidades y las del mundo en general. Desde este componente se busca un mayor acercamiento entre la ciencia y el mundo del estudiante, propiciando una comprensión más amplia del significado social de los conocimientos científicos y del desarrollo tecnológico, ICFES (2012).

Otros términos:

1.7.4. Competencia.

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 nuevos y retadores, Ministerio de Educación (MEN), s.f.

1.7.5. ICFES.

En el trabajo se presenta la sigla que hace referencia al Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación.

1.7.6. ECBI.

Enseñanza de las ciencias basada en la indagación

1.7.7. MEN.

Ministerio de Educación Nacional.

A lo largo del capítulo se presentó la línea de reflexión llevada por la investigadora para llegar al planteamiento de la pregunta de investigación que direcciono los objetivos que se tienen trazados frente a este estudio en la aplicación de la estrategia pedagógica indagación guiada, mostrando claramente su importancia a partir de la revisión de los antecedentes, por tal razón y para proyectar un sendero en el estudio se plantea el interrogante que se espera se muestra un interrogante que ha sido proyectado a ser resuelto con el trabajo investigativo. En un segundo momento, se hace importante determinar los posibles obstáculos que pueden generarse en la intervención y tener mayor control de los posibles factores que interfieran a fin de no perder el rumbo, para finalizar y tener claridad en el vocabulario usado por la investigadora se presenta la definición de términos permitiendo al lector mayor comprensión.

2. Marco Teórico

En este capítulo se muestran el referente teórico analizado para obtener mayor claridad del tema objeto de estudio, se entiende como marco teórico al “compendio de escritos, de artículos, libros y otros documentos que describen el estado pasado y actual del conocimiento sobre el problema de estudio. Ayuda a documentar como nuestra investigación agrega valor a la literatura existente” (Hernández et al., 2006, pág. 64)

2.1. Revisión de la literatura

La investigación se desarrolla en el marco de la clase de Ciencias Naturales de una institución educativa en el grado de quinto primaria, para tal fin conviene determinar de manera clara ¿Qué es ciencia en la educación? La ciencia ha transformado el mundo desde todos los tiempos hasta hoy de manera profunda. “Ha sacudido tanto cada aspecto de la vida, que es imposible escapar a su alcance, para bien o para mal” como lo presenta (Mbarga, Gervais & Fleury, n.d.), porque forma parte de la realidad en que se vive, resultando imprescindible su estudio en la escuela hasta llevar al estudiante a comprender y enfrentar adecuadamente los retos que presenta la naturaleza y los efectos sobre la sociedad, influenciando directamente aspectos sociales de la humanidad. A este respecto Morin, (1984) asegura en su libro que “la ciencia es, pues, elucidante (resuelve enigmas, disipa misterios), enriquecedora (permite satisfacer necesidades sociales y, con ello, desarrollar la civilización) y, de hecho, es justamente conquistadora, triunfante”.

La ciencia ha de entrar en el aula, por tal razón es necesario que se promuevan ambientes participativos y cooperativos siendo habituales en el proceso de investigación científica, como lo muestra (Tedesco & Osorio, 2009)“La cooperación, el trabajo en equipo

la participación son las formas en que se desarrolla realmente la ciencia, así que no tiene mucho sentido que su enseñanza se separe de su propia naturaleza como práctica social”.

Resulta trascendental considerar la importancia que tiene el desarrollo de actividades académicas que procuren una mejor sociedad, que se exprese en una convivencia sana entre los individuos y muestre respeto con los semejantes y el entorno y que estas enseñanzas se conviertan en aprendizaje, así pues esta afirmación muestra un panorama desafiante frente a la educación que se imparte en las aulas, lo anterior representa la base para el análisis de la verdadera finalidad que tienen los docentes frente a la formación en Ciencias Naturales, siendo ellos los encargados de encaminar ese conocimiento de tal manera que los estudiantes alcancen el desarrollo de habilidades científicas proyectándose a entender su entorno, funcionamiento y respectivo cuidado, ahora bien, el trabajo se centra en el estudio de una estrategia pedagógica que promueva en el estudiante un aprendizaje significativo partiendo de la idea que para alcanzar éste objetivo se hace necesario conocer la historia y finalidad misma de la ciencia, profundizando en el estudio de la estrategia pedagógica que responda positivamente a este planteamiento.

Resulta conveniente reconocer la finalidad con la que se presentan las ciencias naturales como área de conocimiento y para tal fin se presenta la reseña de los acontecimientos que dan inicio a su estudio y se estructura considerando 5 ejes principales: en el primer eje se presenta una conceptualización de la ciencia y otros conceptos asociados al mismo estudio que determinan la importancia de su estudio. En el segundo eje resulta importante determinar la tarea que tiene cada uno de los actores en el proceso educativo, así mismo, la finalidad de la ciencia. En el tercer eje se analizan las consideraciones de importancia que presenta la estrategia pedagógica indagación guiada y su avance en la

historia de la educación. En el cuarto eje se consideran las competencias científicas que tienen relevancia para la ciencia y como último eje cerrando el análisis y revisión del estado del arte resulta de gran interés retomar los aportes brindados por investigadores en diferentes contextos de la educación teniendo en cuenta la propuesta pedagógica objeto de investigación.

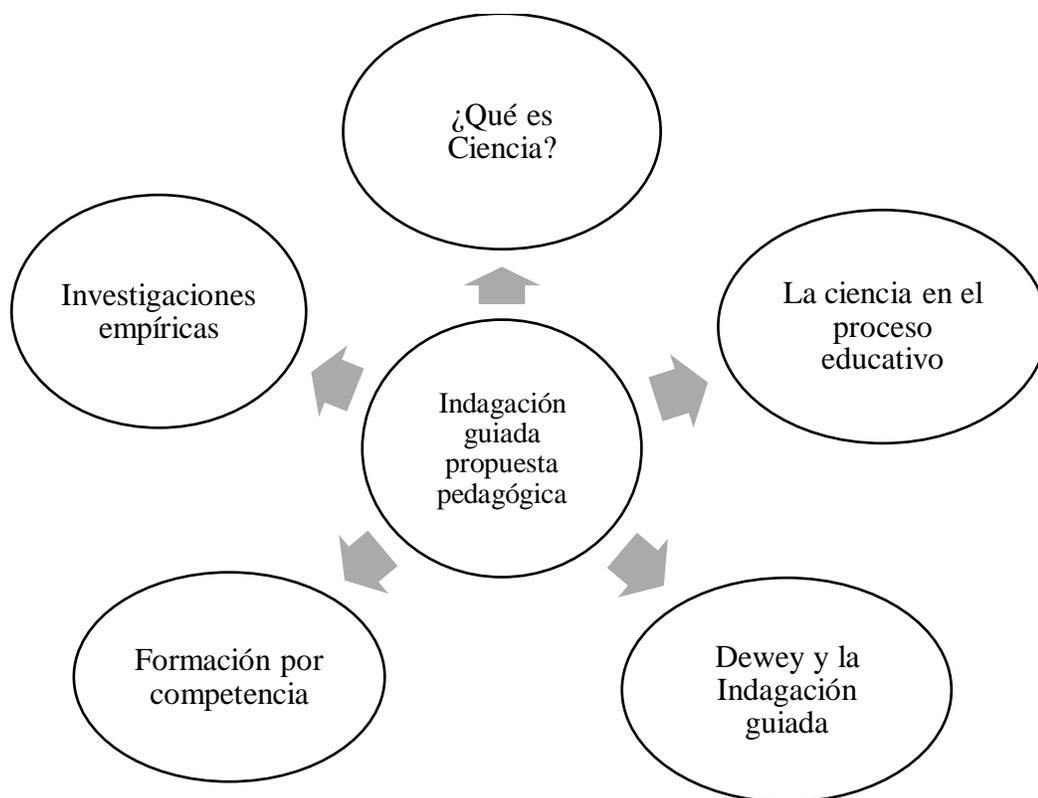


Figura 1. *Principales conceptos del cuerpo teórico.*

2.2. ¿Qué es Ciencia?

- **Historia de las Ciencias naturales.**

El comienzo histórico exacto de la ciencia es indeterminable en el tiempo. Según plantea (Cañedo, 1996) y de acuerdo con éste postulado se puede afirmar que el

surgimiento de la ciencia tuvo lugar en el momento "donde se descubre (o se establece) la relación de que unos fenómenos son "causa" y otros "efecto".

A este respecto se presentan diferentes hipótesis, si bien es cierto la curiosidad en el hombre es un comportamiento innato que le ha permitido realizar avances en diferentes campos de la ciencia y para apoyar este planteamiento se dice que “la curiosidad frente al asombro engendró el deseo de conocer, y esto llevó a la búsqueda de la sabiduría que se perfeccionó hasta alcanzar la razón y la ciencia” (Schneider, 2005).

La historia muestra que esta aseveración está fundamentada gracias a que el ser humano por naturaleza está en constante búsqueda de una explicación frente a los fenómenos que se presentan, mostrando su curiosidad e imaginación, desde la antigüedad se buscaba dar explicaciones donde intervenían los dioses y eran ellos quienes tenían los poderes suficientes para crear fenómenos como por ejemplo el de la lluvia. Cuando se habla de ciencia se hace referencia a una de las grandes construcciones humanas que ha permitido que el hombre saliera de las cavernas y lograra el nivel de conocimiento que hoy poseemos.

Hoy se sabe que gracias al avance de estas construcciones el fenómeno de la lluvia es ocasionado por la condensación de las partículas que componen el agua luego de evaporarse del mar, lagos y ríos cumpliendo con un ciclo. Al respecto conviene decir que los estudios realizados en este campo del conocimiento y los avances mostrados en la historia determinan la importancia del surgimiento de la didáctica de las ciencias naturales “comenzando a emerger como una disciplina independiente hace unos 30 años, debido al especial interés que por esa época recibió la enseñanza de esta área, fundamentalmente en Europa y Estados Unidos”.Mart & Jos (2009).

Camacho, Casilla, & Finol de Franco (2008) frente a esta razón referencia a John Dewey presentando una posible respuesta acerca de la importante etapa de la curiosidad,

ésta es tomada como una actitud exploratoria que da origen al pensamiento. El niño en sus primeras etapas presenta curiosidad como un instinto natural que le permite descubrir el mundo, con el tiempo y a medida que va creciendo en una sociedad nota que su mundo puede ser descubierto a partir de interrogantes que formula constantemente. “La pregunta sustituye a las manos. En este sentido la pregunta viene a ser algo así como las manos con las que el pensamiento explora el mundo”.

- **Conceptualización de las Ciencias Naturales.**

Es de importante interés dilucidar el fin mismo de la ciencia y para ello establecer ¿Qué es la Ciencia?, resulta difícil determinar de manera precisa una sola definición, por tal razón se deben considerar ciertas características que permitirán hallar una definición un poco más acertada y de acuerdo al pensamiento de Undernet (S.F.), “toda ciencia parece que es apta para enseñar, y todo lo que se puede saber se puede aprender”, de esta forma y como primera afirmación se puede concluir que la ciencia es un “conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente”. (Real Academia de la lengua española, 2015)

Dentro de las diferentes ciencias que se presentan, la real academia española determina las siguientes, mostrándose con ello una definición un poco más cercana de las Ciencias Naturales, área de preciso interés para la investigación, por lo anterior como complemento tenemos que las ramas de la ciencia son:

- *Ciencias exactas.*

Ciencias que solo admiten principios, efectos y hechos demostrables, mediante leyes físicas y matemáticas. “Las matemáticas y la física son ciencias exactas”

- *Ciencias humanas.*

Ciencias que estudian asuntos relacionados con manifestaciones consideradas propiamente humanas, como la cultura, el lenguaje o la organización social. "La historia, la psicología y la filosofía son ciencias humanas"

- *Ciencias ocultas.*

Conjunto de conocimientos y prácticas relacionados con la magia, la alquimia, la astrología y materias semejantes, que no se basan en la experimentación científica. Real Academia española (2015).

- *Ciencias naturales.*

Ciencias que, como la botánica, la zoología y la geología, se ocupan del estudio de la naturaleza. "La biología y la geología son ciencias naturales".

Así mismo, el Ministerio de Educación Nacional, (2004) presenta la finalidad que trae el estudio de esta área de conocimiento y para tal fin dice:

Valiéndose de la curiosidad por los seres y los objetos que los rodean, en la escuela se pueden practicar competencias necesarias para la formación en ciencias naturales a partir de la observación y la interacción con el entorno; la recolección de información y la discusión con otros, hasta llegar a la conceptualización, la abstracción y la utilización de modelos explicativos y predictivos de los fenómenos observables y no observables del universo.

Ésta última definición presenta claramente la parte de la ciencia que se trabaja en el aula objeto del estudio. La ciencia, por otra parte, asume un compromiso con lo individual y lo social, de igual manera, la didáctica de las ciencias, como "emergente disciplina académica, es a menudo considerada en relación de dependencia con otros campos

disciplinarias, tales como las propias ciencias naturales, la pedagogía, o la psicología educativa”. Adúriz (2001).

Así pues, la ciencia debe aportar al ser humano desde la escuela la capacidad de vivir racionalmente con lo que lo rodea, en un ambiente de respeto y tolerancia, le permite aventurarse en el estudio de los diferentes fenómenos y dar explicaciones que permitan dar conclusiones coherentes y racionales, brindando finalmente los conocimientos suficientes para que despierten la duda y el interés por descubrir todo lo que se presume aún desconocido.

2.3. La Ciencia en el proceso educativo

- **Didáctica de la Ciencias Naturales.**

Los avances tecnológicos acelerados, la sociedad que se reconstruye continuamente y los nuevos conocimientos van modificando la vida de los seres humanos introduciendo nuevas prácticas y no resulta ajena a esta afirmación a las instituciones educativas, Mart et. al (2009), aseguran que la concepción que se tiene de enseñanza de igual manera presenta cambios significativos durante las últimas épocas, estos cambios aseguran traen consecuencias sobre la manera de entender cómo los estudiantes aprenden y, por lo tanto, sobre las posibles metodologías a desarrollar en las aulas. Estos cambios van de la mano con las nuevas concepciones de Ciencia y, por lo tanto, de educación científica.

El interés de la educación no es ajeno al intentar con el transcurso del tiempo mejorar las prácticas que permitan de tal manera obtener mejores resultados académicos, en concordancia con Chamizo (2007), y a su pensamiento se afirma que:

No hay duda que el interés por mejorar la enseñanza de las ciencias ha crecido en los últimos tiempos tanto en los países de bajo desarrollo científico tecnológico como en

aquellos más avanzados en la materia. Tradicionalmente era una preocupación de los profesores y los especialistas en educación, pero la inquietud se ha trasladado ahora a aquellos investigadores que hasta aquí se dedicaban a sus respectivas disciplinas científicas. Este creciente interés genera un incremento en la cantidad, calidad y especificidad en las investigaciones en el tema. Se incrementa así la búsqueda de nuevas estrategias para abordar la enseñanza de las ciencias, incluso en los primeros niveles de la educación formal. Junto con esto crece la cantidad de grupos de investigación especializados en la enseñanza de las ciencias.

El aprendizaje de las Ciencias Naturales en la escuela demanda una atención especial por parte de los estudiantes, requiere de su observación y que asuman la responsabilidad de su propio aprendizaje y por ello se requiere de la creación de ambientes propicios para su participación activa que despierten el deseo innato de explorar y descubrir. He aquí la clave de toda la ciencia moderna “conocer significa saber manipular. Comprender significa interactuar” Gutierrez (2011).

Por último, frente a la discusión de la relación que se establece entre los modelos didácticos de enseñanza con el aprendizaje, una pregunta común entre los docentes es como los muestra Ortega (2007), ¿Cómo enseñar ciencias significativamente?, “pregunta que no pretende instrumentalizar la didáctica o encontrar fórmulas mágicas para solucionar problemas en el contexto del aula de clase”, por el contrario resulta interesante buscar aportes y “elementos teórico prácticos para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias y en donde se logre evidenciar relaciones necesarias y fundamentales entre elementos conceptuales, sociales y culturales de los actores involucrados en dicho proceso”.

En principio, no solo se debe tener especial cuidado en la forma en cómo enseñar significativamente la ciencia, sino también en los procesos que se llevan a cabo para que la

persona que para el caso son estudiantes de nivel primaria, ambos aspectos han presentado diferentes transformaciones como aportes desde diferentes trabajos, aún con ellos se presentan problemas que requieren de especial atención como lo presenta Golombek (2008) en el marco del foro: aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa, donde ponen en conocimiento que “el desafío del título es mayúsculo: hay una enorme crisis en el sector que se ve reflejada en el magro desempeño de la región en las evaluaciones internacionales”, adicionalmente “la falta de vocaciones científicas en nuestros estudiantes”, frente a estos desafíos se presenta la imperante necesidad de implementar estrategias que requieren de la creatividad del docente y que se adecuen a la realidad.

Por lo anterior se comprueba la didáctica de las ciencias naturales existe una fragilidad y a este respecto menciona nuevamente Golombek (2008) “las teorías pasan, las ranas quedan” y lo explica diciendo que “en didáctica de las ciencias, las modas, las jergas y los tecnicismos pasan, pero los docentes y los alumnos permanecen, con los mismos cuestionamientos y necesidades”. En este sentido los docentes se presentan diferentes teorías pero que en muchas ocasiones pueden llevar a que los docentes, a la hora de enfrentar la clase de ciencias “muchas veces se quedan con el mismo vacío de no saber hacia dónde ir, y los alumnos siguen considerando la ciencia como un accidente que les toca sufrir en algún momento de su camino en la escuela”. Razón por la cual ha de determinarse en el proceso de la investigación cuál es la función que deben desarrollar tanto docentes como estudiantes.

- **Actores del proceso educativo.**

El contexto presenta continuos y desafiantes cambios en todos los ámbitos, así mismo en la educación, coexistiendo con la competitividad y la complejidad en sus

procesos, de ahí la idea de implementar una estrategia pedagógica que suscite actividades que conlleve al estudiante a cuestionarse e indague acerca de los conceptos, teorías e hipótesis existentes, se trace nuevas metas, reconozca su papel en la sociedad como ser individual y social, muestre tolerancia con la diversidad mostrando actitudes de consideración, aceptación y respeto, asuma un compromiso con el medio ambiente y analice sus propias experiencias de vida.

La investigación presenta como propósito la aplicación de la estrategia pedagógica indagación guiada y con ello permitir al estudiante el desarrollo de competencias científicas en el área de Ciencias Naturales, resulta importante tener en cuenta la anterior afirmación, al proponer actividades que mantengan al estudiante activo en su proceso, pues de acuerdo al pensamiento de Vosniadou (2006), “muchas actividades escolares no son significativas dado que los estudiantes no entienden por qué las están haciendo ni cuáles son su propósito y utilidad”, resultaría interesante reevaluar el proceso educativo que se está desarrollando en el aula a fin de determinar, qué objetivo se tiene trazado en el aprendizaje de los estudiantes, considerando que no sería acertado centrarse en la “filosofía o la sociología de la ciencia” como lo plantea Smith & Scharmann, (1999) según lo referencia Acevedo et al. (2005), “como si se tratase de formar a los estudiantes para llegar a ser especialistas en estos campos del conocimiento” sino por el contrario permitirle de cierta manera entender el significado que trae para su vida los conocimientos que adquiere y darle significado a ello.

De acuerdo con la investigación realizada por Vosniadou (2006), “el aprendizaje se realza cuando los maestros prestan mayor atención al conocimiento previo del estudiante y lo usan al comenzar la instrucción”. De ahí la importancia de implementar una estrategia pedagógica que promueva la participación activa en el proceso educativo por parte de los

estudiantes. Mejorar la didáctica no se trata de desarrollar fórmulas que mejore la enseñanza y permita la formación de estudiantes más inteligentes y que sean orientados por ello hacia determinadas áreas. Se trata como afirma Golombek (2008) nuevamente en el foro entonces, “ Se trata, en suma, de formar ciudadanos con criterios principalmente racionales a la hora de tomar decisiones” y que estas habilidades les permita pensar y razonar adecuadamente y por sí mismos. Ahora bien, resulta importante determinar el papel que desempeñan en el proceso educativo sus diferentes actores:

- *Acción del docente en el proceso educativo.*

El proceso educativo presenta un nuevo enfoque en el quehacer pedagógico del docente. No es posible usar las mismas metodologías educativas tradicionalistas en un ámbito social moderno, ciertamente Duart (2000), aseguran que los modelos educativos presenciales tradicionales centran su actividad en el desarrollo del docente en el proceso educativo, relegando al estudiante, aseguran, a ser un observador pasivo y su límite está en el escuchar en la mayoría de los casos. Este tipo de modelos ponderan mucho más la enseñanza que el aprendizaje.

Las aulas se ven en la necesidad de brindar un espacio de interacción dinámica, donde interactúen docentes y estudiantes, el docente debe ser capaz de utilizar las herramientas disponibles para crear y gestionar el debate, hacer un seguimiento a la participación individual del estudiante y del grupo. No se debe pretender separar los procesos de aprendizaje y enseñanza, afirman, “no quiere decir que pase a limitarse a la simple gestión del aprendizaje”, pues por medio de la orientación y de la inducción, la acción docente tiene como objetivo ofrecer al estudiante herramientas y pistas que le ayuden a desarrollar su propio proceso de aprendizaje, a la vez que atienda sus dudas y sus necesidades.

Dentro de este marco ha de considerarse el importante rol que cumple el docente en el que conjuga la utilización de diversos recursos e interacción constante logrando a través de ellos un aprendizaje significativo y un desarrollo de nuevas habilidades en sus estudiantes, dando de igual manera un alto resultado en sus conocimientos. Además la acción del docente debe presentar la responsabilidad ante la planificación, el diseño y producción del material educativo, así mismo de la guía continua del proceso.

- *Acción del estudiante en el proceso educativo.*

Es significativo y relevante el rol que cumple el estudiante en este proceso educativo, pues conforme a la afirmación que presenta Valdiviezo (2010), en su estudio realizado, el nuevo enfoque dado al proceso de evaluación se orienta hacia el descubrir las habilidades y destrezas que constituyen indicadores de un aprendizaje significativo y para el reconocimiento de esta frase proponen entender por aprendizaje significativo a esa capacidad de aplicación de la teoría a la práctica. El papel del estudiante por tal razón cambia radicalmente al cambiar de un proceso de memorización de conceptos y contenidos específicos a “aprender a aprender” y según la aplicación de la metodología del proyecto de investigación a “aprender a hacer”. De esta forma el Docente dejaría de tener la tarea específica y única de ser el transmisor de conocimientos y pasaría a ser el “facilitador del proceso de aprendizaje.

Lo anterior permite advertir que pese a la importancia que tiene el estudiante en la gestión del aprendizaje, se hace necesario un trabajo óptimo de orientación e inducción por parte del docente ofreciendo al estudiante de cierta forma las herramientas necesarias atendiendo a sus necesidades. “Por tanto el nuevo rol del profesor conlleva a pasar de un enfoque centrado en el profesor a uno centrado en el estudiante, donde el estudiante participa tanto como el profesor” Valdiviezo (2010), en su trabajo este autor presenta una conclusión

interesante y define claramente el nuevo rol que docentes y estudiantes deben asumir enfrentados a los cambios de generados en los entornos de aprendizaje y para ello dice:

A medida que evoluciona y avanzan las tecnologías los sistemas de formación tradicional donde se motiva un aprendizaje pasivo van quedando atrás, se enriquece y se vuelve más significativa la formación con los futuros entornos de aprendizaje, donde la docencia en la nueva era de la información habrá de ser enfocada a motivar y a potenciar el aprendizaje independiente y autónomo de un adulto, es decir que el docente debe cambiar las líneas principales del rol que desempeña, debe pasar de protagonista a líder y guía, a fin de encaminar la formación a alcanzar sus objetivos; debe pasar de transmisor a mediador, el aprendizaje ya no depende únicamente del aporte del profesor; y debe pasar de controlador a motivador, estas características en un docente y su aplicación en el desarrollo de una formación, coadyuvan y fortalecen el proceso al éxito.

Por lo anterior se redefine el concepto práctico que tienen docentes y estudiantes en el proceso educativo y enmarcados en un contexto social cambiante el aula debe estar preparada para dar los cambios que se requieran a fin de no quedarse relegada, según estudios que adelante se presentarán, se han desarrollado diferentes estrategias que buscan desarrollar e implementar éstos cambios, la teoría de la indagación guiada como estrategia pedagógica muestra excelentes resultados para el desarrollo de habilidades investigativas en los estudiantes, aparte de ello permite despertar el interés de los estudiantes en su proceso de aprendizaje y el docente es el orientador de este proceso.

Las prácticas docentes que promueven la verdad de los fenómenos y que dan a los estudiantes los conceptos son numerosas, se debe respetar el aspecto empírico al máximo posible desarrollando actividades como lo referencia (Furman, Golombek, Gellon, & Feher, 2005) “deberíamos desarrollar actividades en las que las ideas se construyan desde cero”.

Siendo de esta forma los estudiantes harían uso de sus sentidos, de su experiencia y de su curiosidad. La clase teórica no promueve pensamiento empírico. Por el contrario, “sugiere que la verdad está en los libros o en la cabeza del profesor” (Furman et al., 2005), una buena práctica en el aula es la de desarrollar ideas a partir de experiencias o prácticas de laboratorio, además de tener especial cuidado con el manejo de los tiempos puede tener un impacto considerable en la construcción de ideas de los estudiantes. A este respecto estos últimos autores muestran en sus comentarios el hecho de que “pensar requiere tiempo, sobre todo en relación con la elaboración de explicaciones y de predicciones”, el tiempo que manejan los estudiantes para trabajar es variable (Furman et al., 2005), referencian los trabajos de la investigadora y docente estadounidense Mary Budd Rowe (1978), quien comentan, propuso sobre la base de múltiples estudios, que “luego de hacer una pregunta es necesario que el docente espere por lo menos tres segundos antes de volver a hablar y otros tres segundos después de la respuesta del alumno”.

Según la docente investigadora, estos tiempos pueden mejorar la calidad de los diálogos durante el proceso de aprendizaje permitiendo al estudiante por su parte elaborar detenidamente su respuesta, ampliarla y agregar los comentarios. Sin embargo, las investigaciones realizadas le permitieron demostrar que “muy pocos docentes cumplen con estos tiempos de espera” y en el caso en que los ponen en práctica asegura “esos tres segundos les resultan increíblemente largos”.

Por lo anterior se infiere que, al no dar lugar al proceso de construcción del conocimiento por parte del estudiante, las ideas son tomadas como verdades reveladas, dejando entrever la dinámica de la relación entre estudiante y docente y su importante papel en el aprendizaje, a causa de ello diferentes autores convergen en la necesidad de devolver al estudiante la capacidad de preguntarse e indagar en los conceptos.

2.4. Teoría de la Indagación: un legado de Dewey

Al plantearse el interés por una mejora en el proceso educativo en la institución de estudio y analizados los cambios que requiere la educación tradicional, se propone realizar cambios que posibiliten un progreso en las experiencias de aprendizaje, de esta exploración surge la estrategia pedagógica indagación guiada, presentada por primera vez en el año 1910 por Jhon Dewey como lo presenta Garritz (2010), diversos estudios se han llevado a cabo acerca de cómo mejorar los procesos educativos.

La indagación guiada se presenta como una estrategia constructivista de enseñanza, involucrando a los estudiantes en su proceso educativo de manera activa, a través, de la discusión de preguntas guías para resolver problemas que facilitan el aprendizaje de los conceptos. Este proceso da inicio al presentarles una serie de preguntas a ser respondidas, problemas a ser resueltos, o un conjunto de observaciones a ser explicadas.

El presente proyecto de investigación pretende realizar la intervención educativa con la estrategia pedagógica descrita, como respuesta a la necesidad educativa que se observa en la institución educativa objeto de estudio, de igual manera al presentarse como una estrategia novedosa y motivante para los estudiantes como al permitirle realizar constante investigación y exploración de las ciencias naturales.

- **Avance en la historia de la estrategia pedagógica indagación guiada.**

A continuación se presentan el avance que ha tenido a través de la historia la estrategia pedagógica indagación guiada según lo presenta (www.indagala.org, 2008), el portal resume en sus siglas ECBI (Enseñanza de las ciencias basada en la indagación),

además este mismo presenta una reseña histórica de las instituciones que contribuyeron al desarrollo de esta estrategia, donde muestran además la importancia de trabajar con ella.

En el año 1980, surge en diferentes países se da inicio con diferentes grupos de trabajo de científicos y pedagogos que buscan “una forma de abordar la enseñanza-aprendizaje de las ciencias a partir de filosofías basadas en la indagación como una alternativa a la enseñanza tradicional”.

En 1985, en Estados Unidos crean el “Centro Nacional de Recursos Científicos (NSCR por sus siglas en inglés) en Estados Unidos, conformado por el Instituto Smithsonian y las Academias Nacionales”, su aporte más significativo es el de aportar el concepto de “Ciencia como investigación”, así mismo, “desarrollan materiales educativos como una estrategia innovadora de aprendizaje y enseñanza de la ciencia para llevar la indagación al salón de clase”.

A partir de 1996 se extiende por diferentes países como Francia por iniciativa de Georges Charpak (Premio Nobel de Física 1992), Pierre Léna, Yves Quéré y la Academia de Ciencias Francesas, que hace una propuesta didáctica basada en indagación con el fin de lograr el aprendizaje científico, hasta su llegada a América Latina en el año 1999 en donde “a partir de las propuestas didácticas internacionales se implementan algunas unidades experimentales, como proyectos pilotos, en escuelas públicas y privadas”.

Entre los años 2000-2006 se presentan diferentes proyectos con la indagación como metodología. Para llegar definitivamente a Colombia en el año 2000, en donde se crea el programa Pequeños Científicos en alianza entre la corporación Maloka, la Universidad de los Andes y el Liceo Francés Louis Pasteur bajo la iniciativa del Dr. Mauricio Duque, teniendo “como estrategia de base para el aprendizaje, la indagación guiada y el diseño

tecnológico para buscar que los niños se involucren con la ciencia y la ingeniería en forma diferente desde sus primeros años de escolaridad”.

Por lo expuesto, se observa que a partir del año 2000 en el que nace el primer proyecto en Colombia propone que los niños aprendan las ciencias usando la indagación y pretendiendo que adquieran conocimientos y competencias científicas realizando experimentos. Es aquí en donde se articulan las competencias que se pueden desarrollar en los estudiantes a partir de este proceso de indagación, así mismo, es de gran importancia comprender y aplicar el enfoque de la formación basada en competencias. “las competencias constituyen la base fundamental para orientar el currículo, la docencia, el aprendizaje y la evaluación desde un marco de calidad, ya que brinda principios, indicadores y herramientas para hacerlo, más que cualquier otro enfoque (Tobón, 2006).

En la metodología de indagación guiada, el docente es un facilitador que organiza actividades para el aprendizaje de conceptos científicos. Las actividades permiten a los estudiantes desarrollar competencias tales como construcción de modelos, representaciones matemáticas, habilidades de pensamiento científico.

2.5. Formación por competencia

Las razones por las cuales se precisa en la actualidad desarrollar una formación basada en competencias son diversas, en primer lugar cabe resaltar el trabajo presentado por Bauman (2007), en donde afirma que los “fenómenos de la lógica del tiempo puntillista inscriben las prácticas educativas en unos nuevos parámetros” reconociendo en este punto la imperante necesidad de encausar las practicas docentes a llevar al estudiante a adaptarse a circunstancias variables y con grandes habilidades en el manejo del tiempo, además agrega Bauman, repensar la educación llevándonos con ello a otro escenario donde

“la educación apunte y aporte sus saberes y quehaceres a la construcción de una nueva ciudadanía” y ello hace que sea necesario que los docentes se adapten con idoneidad a esta actualidad retadora llamada por Bauman “sociedad líquida”.

En este contexto el Ministerio de Educación Nacional, presenta a la comunidad educativa y con el ánimo de mejorar la calidad de la educación en el año 2003, la definición de los estándares de las diferentes áreas entre ellas el área de ciencias naturales, en donde buscan el desarrollo de competencias en los estudiantes. Por lo descrito el MEN define que los estándares básicos de competencias son (Ministerio de Educación Nacional, 2004) “criterios claros y públicos que permiten conocer lo que deben aprender nuestros niños, niñas y jóvenes, y establecen el punto de referencia de lo que están en capacidad de saber y saber hacer, en cada una de las áreas y niveles”.

Atendiendo al anterior requerimiento presentado por el gobierno nacional y el de mejorar el proceso enseñanza - aprendizaje de la institución objeto de estudio, el interés que se tiene con el proyecto de investigación está encaminado a promover las competencias científicas en los estudiantes del grado 5° de primaria en el área de Ciencias Naturales, mediante la aplicación de la estrategia pedagógica indagación guiada, por lo anterior resulta conveniente determinar el concepto y cuáles son éstas competencias y definir las de manera precisa y brinden a la investigación un camino claro para su estudio.

Al hablar de “competencias científicas” se crea una relación directa con las “Ciencias”, una de las ramas es el área de Ciencias Naturales, en cuyo caso se encuentra el estudio. La ciencia es tomada de diferentes formas según sea el sujeto que la estudie, como lo presenta (Hernández, 2005), “la relación que los científicos de profesión tienen con las ciencias no es la misma que establecen con ellas quienes no están directamente comprometidos con la producción de conocimientos sobre la naturaleza o la sociedad”. En

cuyo caso determina de manera clara las competencias que puede desarrollar cada sujeto, determinado por el fin mismo que pretenda alcanzar, es decir, éste mismo autor presenta dos horizontes de análisis en los que podrían desarrollarse las competencias científicas: como primer horizonte propone “el que se refiere a las competencias científicas requeridas para hacer ciencia” y el segundo es “el que se refiere a las competencias científicas que sería deseable desarrollar en todos los ciudadanos, independientemente de la tarea social que desempeñarán”. Estos horizontes no pretenden excluir a nadie, por el contrario ambos tiene elementos que pueden ser comunes, pero de igual manera asegura él mismo “el segundo tipo de competencias interesa especialmente a la educación básica y media porque tiene relación con la vida de todos los ciudadanos”(Hernández, 2005).

Considerando la relación recíproca entre la ciencias como objeto de estudio con el estudiante como sujeto que estudia para construir un conocimiento, se deben discutir y aplicar prácticas pedagógicas activas que generen en el estudiante competencias científicas, éstas competencias han sido trabajadas por Guerrero, Ceballos, Torres, & Garzón (2013), y son tomadas como referente para el presente proyecto de investigación las siguientes competencias:

- **Competencias a trabajar en el proyecto.**

Las competencias que se mencionan buscan fomentar condiciones para que los estudiantes puedan comprender los conocimientos adquiridos con mayor habilidad, puedan comunicar fácilmente sus hallazgos y con base en ellos puedan desarrollar en su entorno y vida real aportes para su construcción y mejoramiento. Estas competencias trazan un camino en el transcurso de la investigación desarrollada en el aula determinando cada una de las actividades a programar:

- *Explorar y analizar Hechos y Fenómenos.*

Para ésta competencia los autores muestran que el estudiante “lee o escucha y usa diferentes fuentes para explorar fenómenos, hace inferencias para establecer el fenómeno y la situación problema, utiliza diferentes fuentes para analizar problemas; propone y construye soluciones a los problemas y recoge información para resolver el problema”.

El explorar y analizar implica el que el estudiante utilice apropiadamente los instrumentos que se le presenten, así mismo, obtenga un cuidadoso registro de su observación, mediante una descripción precisa. “Observar es distinto a mirar” y de acuerdo con esta afirmación se puede concluir que la curiosidad intelectual fomenta la observación, frecuentemente, en el mundo se capta únicamente lo que se espera (ver, sentir, oler, escuchar y degustar). Mientras alrededor suceden cambios continuamente hechos que pueden ser analizados desde diferentes perspectivas.

- *Formulación de Hipótesis.*

En cuanto a esta competencia, afirman que el estudiante está en la capacidad de “elaborar conjeturas preliminares, resume los elementos que someterá a estudio y explica la forma de abordar la relación entre los elementos contenidos en la hipótesis”.

Para aclarar, las hipótesis son entendidas como “aquellas suposiciones o ideas iniciales que se te ofrecen como posible salida o explicación aun fenómeno, pero que tienen todavía un carácter incierto debido a que debes comprobarlas”.(Galilei, n.d.). Teniendo claridad del tema a estudiar se presentan las ideas que pueden conducir a una posible solución del interrogante planteado y que luego debe verificarse con la experimentación.



Figura 2. *Presentación de hipótesis (Galilei, n.d.)*

- *Observar, Recoger y Organizar la Información.*

Las dos competencias anteriores permiten que el estudiante obtenga un avance en su nivel de análisis, permitiendo que en este punto “cuantifique la diferencia entre los datos recogidos en la observación, capta el significado de la información y establece, comprende y contrasta los datos recogidos”.

- *Compartir los Resultados.*

Resulta importante que el estudiante tenga la capacidad de exponer y compartir los conocimientos que adquiere, por tal razón, en esta competencia “expresa las propias ideas sobre los resultados de su trabajo, transmite seguridad y convicción en su discurso y demuestra preparación en la exposición que realiza”.

- *Evaluación de Métodos.*

Para terminar los autores muestran que no solo es importante el conocimiento adquirido, además tiene gran importancia el reconocer que el estudiante llegó a un nivel en donde puede “comparar y discriminar los resultados obtenidos; escoge los resultados basándose en argumentos razonados y verifica el valor de la evidencia”.

Las anteriores competencias descritas será la base de aplicación del estudio, para tal fin, mostrarán en la intervención un camino más claro de las etapas que se debe presentar la investigadora durante el proceso de intervención. Es importante además, tener en algunos de los trabajos que se ha desarrollado con anterioridad en diferentes contextos y cuyo proceso analizado, presenta una ayuda a la investigadora en la forma adecuada en que se puede abordar la investigación y aportar nuevo conocimiento al campo de la investigación y la educación que genere cambios positivos, al respecto se presentan investigaciones en este campo.

2.6. Investigaciones empíricas

El área de Ciencias Naturales se muestra como área directamente beneficiada con la aplicación de ésta estrategia pedagógica, lo cual no presenta una estrategia ajena a otras asignaturas del conocimiento, trabajos realizados muestran resultados favorables en diferentes contextos, para la argumentación apropiada y debida realización del proyecto de investigación se analizan diferentes investigaciones empíricas, las cuales son definidas por (E. J. Mart, n.d.), en su artículo como” la investigación basada en la observación para descubrir algo desconocido o probar una hipótesis”. La Investigación Empírica se basa en la acumulación de datos que posteriormente se analizan para determinar su significado, entre las investigaciones analizadas se presentan conclusiones tales como:

2.6.1. La educación científica como apoyo a la movilidad social: desafíos en torno al rol del profesor secundario en la implementación de la indagación científica como enfoque pedagógico

González (2014), propone y desarrolla un trabajo investigativo en el área de matemáticas, el área de conocimiento nace “de la necesidad humana para solucionar

situaciones cotidianas (...) en su vida”, determinando que los aprendizajes obtenidos por los estudiantes no siempre son “aprendizajes significativos”. Por el contrario a esto la asignatura es vista por los estudiantes como “una materia que deben ver en un aula, donde memorizan unos algoritmos sin sentido y gusto” Frente a este problema se preguntaron “qué hacer para cambiar este paradigma” y como conclusión a su trabajo presentan:

“Existen diferencias significativas en el trabajo con la metodología de la indagación, los estudiantes trabajan a gusto (...), logran trabajar en equipo (...), ven al docente alguien con quien compartir ideas para lograr aprendizajes, mejoraron el rendimiento académico en corto tiempo, comparado con el trabajo de aula con la metodología tradicional”

2.6.2. El impacto de la indagación guiada sobre el aprendizaje de la habilidad de diseño experimental.

Otra investigación consultada afirma que las habilidades científicas también representa un aspecto benéfico para los estudiantes. Al respecto conviene citar el trabajo de investigación aplicado por un grupo de Docentes universitarios de la Ciudad de Mar del Plata, Argentina, trabajo que fue encaminado a conocer el impacto que genera la aplicación de una secuencia de Indagación Guiada aplicada al aprendizaje en estudiantes de primaria, evidenciando finalmente que:

“los resultados muestran que el trabajo realizado a partir de una secuencia guiada, como la que aquí se presenta, (...) permitió un avance significativo hacia niveles más complejos de pensamiento científico en alumnos de escuela primaria” (Di Mauro, María Florencia; Furman, 2012), los resultados presentados afirman, contribuyen en la búsqueda de respuestas a interrogantes sobre “cuál debe ser el contenido de las propuestas, sobre la edad adecuada para el aprendizaje de las diferentes habilidades o sobre los tiempos de

instrucción necesarios para generar un aprendizaje significativo”, permitiendo aseverar además que el trabajo a partir de una secuencia guiada da la posibilidad de llevarse a cabo, “en contextos reales de aula y que puede desarrollarse en un tiempo acorde con las demandas del currículo escolar, dando resultados alentadores en términos del aprendizaje de los alumnos”.

2.6.3. Metodología de indagación como proceso de mejora del rendimiento académico en matemáticas. Journal of Chemical Information and Modeling.

Otra investigación localizada en la revisión de la literatura sobre la aplicación de la estrategia, fue el estudio realizado por (Buitrago, 2014), y presenta dentro de sus conclusiones más relevantes el gusto con el que trabajan los estudiantes en una materia vista por él como diferente y apartada para pocos privilegiados, de igual manera logra un trabajo en equipo, donde cada estudiante libre y respetuosamente da a conocer su punto de vista a medida que adquiere un concepto. También presenta el cambio que tiene frente a la percepción que tiene del docente y menciona que los estudiantes no lo ven como el dueño del saber y por el contrario es visto como aquel que les puede compartir ideas que logren aprendizajes. Para terminar, mejoraron notablemente el rendimiento académico en el área de estudio.

2.6.4. El pensamiento científico: la incorporación de la indagación guiada a los proyectos de aula.

Esta nueva investigación de (Gómez, Sidney; Pérez, 2013), muestra la importancia que tiene el implementar actividades que fortalezcan el pensamiento crítico en el aula, de esta manera, dicen ellas “el estudiante tiene la oportunidad de desarrollar competencias que lo facultan para solucionar problemas de la vida cotidiana”. Con ello quieren mostrar que

la aplicación de esta estrategia ofrece otra forma para hacer llegar al estudiante al conocimiento y al docente le brinda nuevas acciones y estrategias didácticas que pueden desarrollar.

Los trabajos presentados dan muestra de los resultados positivos que representa en el proceso cognitivo la aplicación de la estrategia pedagógica indagación guiada.

2.6.5. El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad.

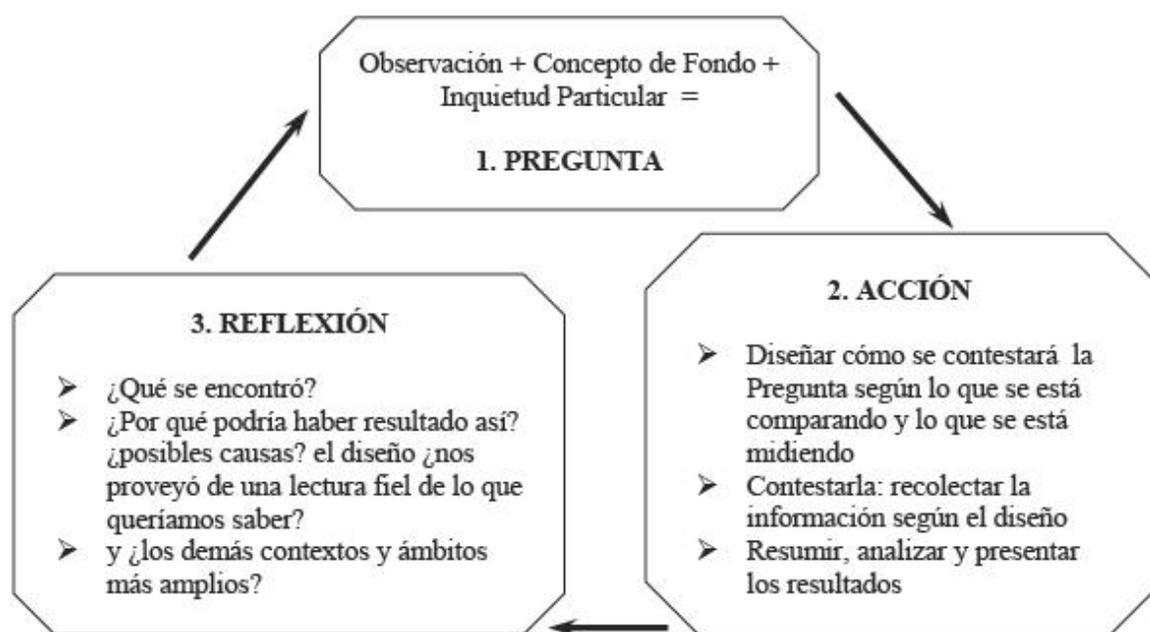


Figura 3. *El Ciclo de Indagación.* (Feinsinger, 2004)

Para el desarrollo de esta estrategia en el aula se presentan diferentes ciclos a seguir, Feisinger (2004), propone el ciclo y desde su inicio consistió en tres pasos: la formulación de una Pregunta de trabajo, la acción de tomar los datos que responden a dicha pregunta y la reflexión acerca de los resultados y sus posibles implicaciones. “Con el transcurso del tiempo se dio cuenta que el Ciclo de Indagación también puede ser útil para llevar a cabo investigaciones científicas profesionales”.

2.6.6. El pensamiento científico: la incorporación de la indagación guiada a los proyectos de aula.

Con este trabajo de grado las investigadoras (Gómez, Sidney Glorisnet; Pérez, 2013) buscaban intervenir en un aula desarrollando estrategias lúdicas que permitieran beneficiar el pensamiento crítico y reflexivo en cada uno de los estudiantes. Con el fin de llevar a cabo la aplicación en un plan articulado tomaron como referente un nuevo ciclo dividido en cuatro etapas que brindan un apoyo para la implementación de la estrategia de indagación guiada en el aula de Arenas & Verdugo (2006); donde plantean que el docente, “es el encargado de enmarcar con la debida explicación cada una de las etapas presentadas, formular los debidos interrogantes sin perder el objetivo de la temática y de ser necesario guiar a través de nuevas preguntas a sus estudiantes el desarrollo del concepto”. Las siguientes son las etapas propuestas por los autores y la detallada descripción de los pasos a seguir en cada una, para tal fin a cada etapa se le asigna un nombre:

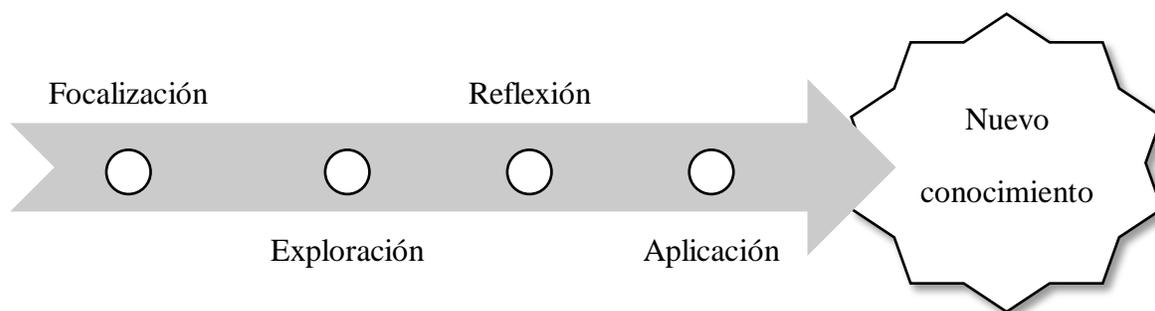


Figura 4. *Etapas de la estrategia de indagación guiada en el aula* (Arenas & Verdugo, 2006)

La figura da una clara visión del horizonte a seguir en el desarrollo de la intervención que se plantea en el aula, la investigadora elabora el gráfico teniendo en cuenta lo propuesto por los autores mencionados, identificando que son etapas secuenciales

y lineales, entendiéndose como una sucesión de etapas y que muestran una línea de evolución en el desarrollo del estudiante durante la clase, solamente una etapa debe desarrollarse cada vez aportando como final del ciclo un nuevo conocimiento adquirido de parte del estudiante.

- *Focalización.*

En esta etapa inicial aseguran se busca centrar la atención del estudiante, para tal fin proponen presentar un problema cuya temática a abordar se relacione con el objetivo de la actividad, tratando de generar motivación. “Se formula un problema a través de una pregunta guía con el propósito de reconocer los conocimientos previos y el modo en que identifican el fenómeno que quieren explorar”. El estudiante podrá expresar de manera individual y libre sus ideas como respuesta a las situaciones que se le exponen, “Es importante comenzar las actividades partiendo de las inquietudes que tenga el grupo y que representen un desafío para ellos”, sus inquietudes y respuestas deben estar argumentadas con base en sus creencias o experiencias previas.

Por último en esta etapa el estudiante consignará en su cuaderno las respuestas de manera individual, para luego en grupos colaborativos debatirlas y generar una única respuesta con los argumentos dados por cada uno.

El papel del docente en esta etapa es pasivo, solo debe escuchar las respuestas de sus estudiantes y observar el trabajo que van realizando, llevar el registro de ello lo que le permitirá planificar futuras actividades. Las respuestas dadas por los estudiantes no deben ser discutidas, ni confirmadas por el docente es el mismo estudiante quien llegará a la respuesta.

- *Exploración.*

En esta segunda etapa el estudiante partirá con el hecho de tener las respuesta a los interrogantes y a través de la Indagación se pondrán a prueba realizando un diseño experimental, resulta importante insistir al estudiante la consignación de todo el proceso en su cuaderno, todo lo que se ha realizado para determinar las respuestas y hasta los posibles errores que se corrigen durante el mismo, como lo describe Arena y Verdugo (2006), se identifica las formas que existe para llegar a esta respuesta las enmarca conceptualmente describiendo y escribiendo el proceso que siguieron”.

Como un proceso investigativo los estudiantes darán sus argumentos y a su vez formularán sus hipótesis de forma individual y oralmente frente a su grupo de trabajo, antes de finalizar la actividad cada uno debe tener una idea clara de las respuestas y para tal fin expondrán sus resultados y conclusiones.

Los datos encontrados y tomados por el estudiante en el transcurso del proceso así como sus experiencias servirán para que de forma unificada el grupo presente con un lenguaje natural sus argumentos y respuestas a los interrogantes.

“Al diseñar cada grupo sus investigaciones, se ponen en práctica la observación la recolección de datos e información, socializan e intercambian sus ideas, exponen sus puntos de vista, argumentan y razonan, exponen sus pensamientos y discuten las ideas y los resultados”(Arenas & Verdugo, 2006, p 4).

El docente debe iniciar con una participación más activa al desarrollar un papel mediador del proceso entre el estudiante y el conocimiento verificando que los estudiantes registren en todo momento sus observaciones y en caso de necesitar centrar al estudiante formular nuevas preguntas que lo lleven a encontrar argumentos sólidos para su conclusión.

- *Reflexión.*

La tercer etapa es la reflexión de los conceptos nuevos adquiridos durante el desarrollo del procesos, dentro del equipo de trabajo se discuten los resultados encontrados comparados con las observaciones de la etapa de focalización, aportan sus reflexiones, conclusiones y argumentos, produciendo un trabajo final que comprobará o por el contrario refutará la hipótesis planteada en la segunda etapa del proceso. “Es decir que mediante el método científico se pretende concluir si los resultados u observaciones respaldan o no a la hipótesis” (Arenas & Verdugo, 2006, p 4).

De igual forma Arenas y Verdugo (2006), nos referencian que con los datos consignados el estudiante tendrá la base para la interpretación de los resultados coherentes y la formulación de sus conclusiones.

El docente debe estimular en cada momento al estudiante el cuestionamiento de la información obtenida centrando su interpretación a fin de obtener conclusiones acertadas y “generar la construcción del concepto científico”. El concepto al que hacen referencia aún es presentado con palabras propias del estudiante y en este punto el docente contribuye con el estudiante en la organización de sus ideas desarrollando de igual manera un lenguaje científico en el estudiante, los aprendizajes obtenidos deben ser introducidos en un lenguaje apropiado y de ser el caso adicionarle los que el tema requiera. De igual manera el docente tendrá la tarea de aclarar las posibles dudas sin llegar a “modificar sustancialmente lo expresado por los estudiantes” (Arenas & Verdugo, 2006, p 4).

- *Aplicación.*

Finalizando el proceso estos autores exponen la pertinencia que trae para la obtención de un aprendizaje significativo en el estudiante el hecho de que utilice el

conocimiento adquirido y lo pueda aplicar en situaciones de la vida diaria. Para tal fin se programa una actividad grupal de exploración y reflexión dirigidos por diversos cuestionamientos aplicados a contextos reales y el estudiante pueda confrontar los conocimientos previos y los nuevos conocimientos, la actividad es socializada y debatida hasta que ellos mismos unifiquen sus criterios, de esta actividad pueden generarse diferentes investigaciones como lo exponen nuevamente los autores al presentar de ello “Se pueden generar nuevas investigaciones, extensiones de la experiencia realizada, las que se pueden convertir en pequeños trabajos de investigación a los estudiantes, en los que ellos apliquen y transfieran lo aprendido a nuevas situaciones. (Arenas y Verdugo, 2006 p 4- 5).

A consecuencia de lo analizado en cada una de las investigaciones presentadas y teniendo en cuenta los resultados presentados por las mismas, luego de llevar a cabo procesos de aprendizaje basados en la estrategia pedagógica indicación guiada, se puede asegurar que la propuesta tiene bases seguras para su posterior aplicación en el contexto a evaluar, conviene por tal razón, determinar el tipo de indagación a implementar en el aula objeto de estudio.

2.7. Tipos de indagación

La indagación además de ser una estrategia que presenta múltiples avances en la historia, también presenta diferentes formas de desarrollarse Martin-Hansen (2002), delimita varios tipos indagación. Ahora bien, se debe determinar con claridad el tipo elegido para el presente proyecto investigativo y por tal razón se presentan de cada uno la descripción breve de su enfoque:

- **Indagación abierta.**

Tiene un enfoque centrado en el estudiante que empieza por una pregunta que se intenta responder mediante el diseño y conducción de una investigación o experimento y la comunicación de resultados.

- **Indagación guiada.**

Donde el profesor guía y ayuda a los estudiantes a desarrollar investigaciones indagatorias en el salón o el laboratorio.

- **Indagación acoplada.**

La cual acopla la indagación abierta y la guiada.

- **Indagación estructurada.**

Es una indagación dirigida primordialmente por el profesor, para que los alumnos lleguen a puntos finales o productos específicos.

Para el caso, la indagación guiada será la estrategia que se tome como centro de aplicación y desarrollo de la investigación, equipando a los estudiantes con las habilidades y competencias investigativas para hacer frente a los desafíos de un mundo cambiante e incierto, brindado además las herramientas necesarias para que aumente su curiosidad y argumente de forma acertada las conclusiones a las cuales puede llegar, teniendo el acompañamiento de la docente de forma permanente.

2.8. Pensamiento científico

Las ciencias deben incluir el desarrollo de habilidades que impliquen el pensamiento, sin embargo no existe aún una diferenciación clara de los tipos del pensamiento. Diferentes trabajos han abordado este tema y como conclusión (Al-Ahmadi & Reid, 2011), en su trabajo afirma que el fin era el superar la idea del pensamiento científico

de los conceptos que se relacionan con el método científico, identificando las características de cada uno y concluyen con que este análisis “muestra que las características únicas del pensamiento científico se relacionan con la naturaleza, el lugar y el manejo de la experimentación, incluyendo el lugar de la formación de hipótesis”

En la educación básica los esfuerzos que se presentan para el desarrollo de procesos que conlleven a un pensamiento científico se ven reducidos y resultado de ello es la poca capacidad demostrada por el estudiante para “el deseo de conocer, plantearse preguntas, observar, criticar, reflexionar, argumentar, experimentar y solucionar problemas como lo afirma en su trabajo Castro & Ramírez (2011) por lo anterior se presenta en el proceso de aprendizaje una dificultad para el desarrollo de competencias científicas, como resultado a prácticas de enseñanza basadas en metodologías tradicionales, memorísticas y poco experimentales .

Por su parte el MEN (1994), en la ley 115 de 1994, presentan unas normas cuyos objetivos generales y específicos en el área de ciencias naturales se encuentran abocados al desarrollo del pensamiento científico, de tal forma que las instituciones educativas deben generar espacios dentro de sus aulas para el desarrollo de éste mismo.

Este capítulo presentó la conceptualización de los referentes para la investigación, en un primer momento se busca aclarar al lector el surgimiento de la ciencia y se toma una clara postura del rol que docentes y estudiantes deben asumir frente al nuevo concepto que se desarrolla en la enseñanza y aprendizaje, buscando nuevas propuestas pedagógicas que generen una participación activa de los actores, la estrategia propuesta es la de indagación guiada y la aplicación de ésta en diferentes contextos han aportado un referente importante para el desarrollo del presente estudio y por ello se hace referencia a varias investigaciones empíricas, partiendo de uno de estos aportes se toma el ciclo por el que se puede desarrollar

y las etapas que se presentan para llevar a cabo la intervención en el aula. Por último se da una clara definición de las competencias científicas que se pretenden trabajar.

3. Metodología

En este capítulo se describe el paradigma o diseño desde el cual se desarrolla el proceso de investigación determinando el camino que se debe seguir hasta llegar a la posible solución y conclusión al problema planteado, así mismo, se describe la población de interés para el proyecto, aparece el contexto sociodemográfico del lugar y las personas donde se desarrolló la estrategia y para terminar se dará la definición y soporte de los instrumentos usados para obtener la información primaria, explicando el procedimiento para su aplicación dentro del desarrollo de la propuesta.

3.1. Método de investigación

Con el objetivo de promover el desarrollo de la estrategia pedagógica indagación guiada permitiendo el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, se lleva a cabo el presente proyecto de investigación con un enfoque metodológico cualitativo, el interés que se sigue con este enfoque está puesto en adquirir la información necesaria, gracias a que el docente investigador se encuentra en contacto directo con sus estudiantes realizando observación directa, compartiendo con ellos, entendiendo de primera mano cómo los estudiantes logran comprender los significados, cómo toman sentido de su mundo y de las experiencias que se tienen de él. Por otra parte, este enfoque sigue una estrategia de investigación principalmente inductiva, por lo que el producto de estudio es ricamente descriptivo. “Muy frecuentemente el propósito del investigador es describir situaciones y eventos. Esto es, decir cómo es y se manifiesta determinado fenómeno” Hernández et. al (1991).

El enfoque cualitativo, va de lo general a lo particular, es decir, hace uso de técnicas para recolección de datos como entrevistas, observación directa, observación indirecta,

encuestas; luego de la recolección se analizan los datos y se sacan conclusiones, este proceso lo repite las veces que sea necesario hasta llegar a una perspectiva general, que para el caso de estudio se hace acertado su uso, por lo anterior el análisis de datos de este paradigma es referido como investigación naturalista, fenomenológica, interpretativa o etnográfica, según lo presenta Hernández et al. (2006) en su obra, “utiliza recolección de datos sin medición numérica, para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación”. La metodología cualitativa presenta un camino seguro para determinar y obtener los conocimientos que se requieren siendo confiables y seguros, de igual manera esta “metodología sistemática dispone de una serie de métodos, cada uno de los cuales son más sensibles y adecuados que otros para la investigación de una determinada realidad” (Hernández et al., 2006)

Cabe resaltar que la estrategia metodológica presenta diferentes ramas entre las cuales se toma para este proyecto el método de investigación-acción, Elliot (2000), concebía a la investigación - acción “como el estudio de una situación social con miras a mejorar la calidad de la acción dentro de ella”, tomando esta afirmación como referente se aplica la misma debido a que los objetivos planteados en el proyecto de investigación están enfocados a identificar las fortalezas, evaluar el efecto de la estrategia e identificar las competencias científicas de los estudiantes, a partir de la estrategia pedagógica Indagación guiada y por tal motivo generar una mejora en el proceso educativo de la institución objeto de estudio.

De igual manera Martínez (2006 p. 123- 146), presentan este tipo de investigación como “el único indicado cuando el investigador no sólo quiere conocer una determinada realidad o un problema específico de un grupo, sino que desea también resolverlo”. Así mismo afirma que el fin de esta investigación no se debe a causas externas, por el contrario

“está orientado hacia la concientización, desarrollo y emancipación de los grupos estudiados y hacia la solución de sus problemas”.

De igual manera otros autores presentan sus definiciones para este tipo de investigación como lo hace (Pelaez, Irene; Escámes, SaraDomingo, Nohelia; Gracia, Sara; Prieto de la Higuera, Marta; Martínez Solla, Marta; Picazo Zabala, 2010) quienes definen que la investigación-acción hace referencia a “una amplia gama de estrategias realizadas para mejorar el sistema educativo y social”.

3.2. Población y Participantes

Para la definición de la población es necesario definir los estudiantes con los cuales se trabajará el proceso y permitirán la recolección de los datos, la población está conformada por de estudiantes entre las edades de 10 y 11 años quienes cursan el grado quinto de primaria repartidos en dos grupos diferentes, pertenecientes a una institución educativa de carácter privado de la ciudad de San Gil. “La muestra, en el proceso cualitativo, es un *grupo* de personas, eventos, sucesos, comunidades, etcétera, sobre el cual se habrán de recolectar los datos, sin que necesariamente sea representativo del universo a población que se estudia” Hernández et. al (1991), para el caso de la investigación la muestra es de (n=22) pertenecientes al grupo 5ºb, grado elegido al azar, la intervención educativa estará basada en la aplicación de la estrategia pedagógica indagación guiada, siguiendo una secuencia didáctica de 3 horas semanales. A fin de caracterizar la muestra elegida, se aplicará una encuesta sociodemográfica (apéndice 6).

3.3. Marco contextual

Es trabajo de investigación se desarrolla en el Colegio El Rosario de la ciudad de San Gil institución de carácter privado regido por la comunidad católica de Hermanas

Dominicas Hijas de Nuestra Señora de Nazaret y se lleva a cabo el estudio con un grupo de estudiantes que cursan el grado quinto de básica primaria con características similares en edad, estrato socio- económico. El área de Ciencias Naturales, la filosofía que presenta es “Ser gestores de hombres nuevos para hacer de la sociedad una gran familia humana, donde la persona sea el centro de nuestra acción”.

3.3.1. El PEI (Proyecto Educativo Institucional) del Colegio el Rosario refiere los siguientes conceptos a su horizonte institucional (2015).

La razón de ser del Colegio El Rosario es la educación como proceso integral y personalizante (personalizado), siendo líder en formación de hombres y mujeres con calidad humana, capaces de afrontar y asumir los retos que le impone el nuevo siglo frente a su país y a su región asumiendo su papel en el contexto social.

El centro de acción es la persona como ser inacabado e inteligente que busca alcanzar sus propios ideales, mediante la autonomía, la criticidad y la libertad con espíritu investigativo y científico proyectados a espacios de progreso

De igual forma el PEI presenta el modelo pedagógico del Colegio El Rosario como una estrategia directa pero efectiva, “diseñada para ayudar a los estudiantes a desarrollar el pensamiento crítico y el pensamiento de nivel superior, mientras aprenden temas con contenidos específicos”. Por otra parte el modelo pedagógico de la institución es Constructivista, basado en las teorías de: Jean Piaget, David Ausubel y Helen Hanesian.

Metas del modelo.

- Autoconstrucción del conocimiento por parte del estudiante a partir de esquemas y experiencias o preconceptos, acceso a niveles intelectuales superiores en forma

progresiva y secuencial, manteniendo estructuras jerárquicamente diferenciadas e impulsar el trabajo con experiencias significativas y conocimientos previos.

Papel de la escuela.

En el Colegio El Rosario el conocimiento se enmarca en una estructurada psíquica,

Cognitiva, axiológica y procedimental, que se desarrolla en tres dimensiones:

- Vida cotidiana
- Vida escolar
- Vida social

Contenidos.

El docente en su aula de clase o en su área, debe propiciar una selección rigurosa de los contenidos en los grados y asignaturas para escoger con la participación de los estudiantes lo esencial de los temas propuestos, que contiene el plan de estudios.

Currículo.

Los programas educativos deben adaptarse a las capacidades psicológicas de los estudiantes, siguiendo el desarrollo del educando. Dado que para el aprendizaje significativo, el propósito principal es la adquisición y diferenciación de concepto, el diseño curricular debe partir de la determinación de los conceptos fundamentales de cada ciencia. Los conceptos se relacionan sustancialmente con lo que el educando sabe; los nuevos conocimientos se vinculan de manera estrecha y estable con los anteriores. Debe hacer relación entre lo nacional, lo regional y lo institucional. Los saberes dependen de las experiencias y conocimientos previos, es decir, los saberes se ordenan en forma secuencial, grado por grado.

Aprendizaje.

En cuanto al aprendizaje en la institución podemos extraer como premisas lo siguiente:

- Debe ser ante todo deductivo, debe ser significativo teniendo en cuenta todas las dimensiones sociales, las estructuras del conocimiento las construye el estudiante a partir de preconceptos, los educandos deben saber, hacer, pensar y ser y el aprendizaje se estructura a través de la praxis: visitas a bibliotecas, museos, trabajos de campo, experimentación y contacto con la naturaleza y la sociedad.

Métodos

Estudiantes y docentes emplean diversos métodos, siendo los más utilizados: Inductivo, deductivo y científico que auspician el aprendizaje significativo y la construcción del conocimiento en los estudiantes. También se utiliza el aprendizaje cooperativo, receptivo y por descubrimiento. La investigación - acción ocupa un primer lugar en la formación del pensamiento. Para generar las condiciones abstractas se debe partir de experiencias concretas. La construcción del conocimiento es el resultado del indagar y del experimentar del estudiante.

Evaluación.

La evaluación es parte del proceso didáctico e implica para los estudiantes una toma de conciencia de los conocimientos adquiridos y, para los docentes, una interpretación de las implicaciones de la enseñanza en esos conocimientos. La evaluación tiene en cuenta todas las dimensiones: procedimentales, actitudinales y cognitivas.

Concepto del maestro.

Si el estudiante es el centro del que hacer pedagógico, el maestro debe ser un facilitador, estimulador del desarrollo que da mucha importancia a los preconceptos del

estudiante en cada tema objeto de estudio. Debe ser flexible, creativo, innovador. Su papel ante todo consiste en acompañar al estudiante y propiciar los instrumentos para que éste construya su propio conocimiento a partir de saberes previos.

Concepto del estudiante.

El modelo educativo de la institución considera al educando como: el centro y objeto del proceso educativo, por lo mismo debe ser innovador, constructor de su propio conocimiento; autónomo, determina su ritmo de aprendizaje y es gestor de sus propios procesos.

Investigación.

Fundamenta su quehacer investigativo en el proceso individual y comunitario para la transmisión, búsqueda y construcción del conocimiento y, simultáneamente, fortalece la creación de auténticas comunidades científicas.

El marco contextual permite tener claridad del horizonte institucional y filosofía que sigue de la institución donde se ubica el problema de la investigación, así mismo, reconocer el carácter católico que hace relevancia en los procesos. Para detallar las características propias de los participantes, su entorno social y familiar, la investigadora propone la realización de una encuesta sociodemográfica y del tal forma identificar información concreta y específica de los mismos.

3.4. Instrumentos de recolección de datos

Los objetivos que tiene la investigación determinan la forma en que se pretende obtener la información, de tal manera que al ser analizados por la investigadora sirvan para presentar los datos necesarios para el análisis de los mismos y presentar una conclusión fundamentada en el desarrollo del trabajo en el aula.

Para el enfoque cualitativo, los instrumentos usados en la recolección de datos resultan fundamental, solamente que su propósito no es medir variables para llevar a cabo inferencias y análisis estadístico. Para la recolección de la información que se requiere en la investigación se diseñan diferentes instrumentos, a continuación se hace una relación detallada de los mismos.

Tabla 1.

Instrumentos de recolección de datos

<i>TÉCNICAS</i>	<i>INSTRUMENTOS</i>		<i>APÉNDICE S</i>
<i>Encuesta</i>	Sociodemográfica		Apéndice 6
<i>Entrevista</i>	1er momento	Semi-estructurada	Apéndice 7
	2o momento	Semi-estructurada	Apéndice 7
<i>Observación</i> <i>n</i>	Observación directa Videos		Apéndice 8

3.4.1. Encuesta sociodemográfica.

La elaboración y posterior aplicación de este instrumento, se llevará a cabo para dar inicio al trabajo investigativo, ésta se aplicará a fin de caracterizar la población participante, con preguntas cerradas (apéndice 6), a este respecto Aigner (2009), muestra que los temas que se estudian a través de la técnica de la encuesta social generalmente están asociados a temáticas como la composición social y población, “características sociodemográficas de la familia: composición por sexo y edad; N° de aportantes; oficio y posición ocupacional; matrimonio y familia; roles sexuales”.

Teniendo lo anterior como un referente, la encuesta sociodemográfica presenta funciones específicas entre las que podemos determinar como el registro de características

propias de cada estudiante quienes participan en la investigación, sumado a ello esta técnica permite conocer aspectos subjetivos de la población como el entorno familiar y social.

3.4.2. Entrevista.

Se parte del hecho de que una entrevista, es un proceso de comunicación que se lleva a cabo entre dos personas. Si se generalizara una entrevista es definida como una “reunión para intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras (entrevistados)” según Hernández et. al (1991), de ahí que sea un instrumento válido y usado en el proyecto, pues con ello la docente investigadora (entrevistadora) busca determinar el grado de conocimiento que el estudiante (entrevistado) tiene frente a la indagación, de igual forma el grado de aceptación que tiene la asignatura ciencias naturales con el desarrollo de la estrategia pedagógica tradicional que ha sido hasta el momento la estrategia aplicada con regularidad para las clases de ciencias naturales en la institución. (Apéndice 7).

“Las entrevistas se dividen en estructuradas, semiestructuradas y no estructuradas o abiertas” según lo presenta Grinnell, (1997), para el caso se realiza una entrevista semiestructurada y de igual forma este autor la define como un instrumento en el cual “el entrevistador tiene la libertad de introducir preguntas adicionales para precisar conceptos y obtener mayor información sobre los temas deseados (es decir, no todas las preguntas están predeterminadas”.

Mertens (2005), considera se pueden desarrollar 6 tipos de preguntas en una entrevista, y determina de forma precisa las siguientes: de opinión, de expresión de sentimientos, de conocimientos, sensitivas, de antecedentes, de simulación. Partiendo de

esta clasificación se elaboran los siguientes cuestionamientos que buscan conocer aspectos relevantes para la investigación:

De opinión.

¿Por qué razón considera puede ser importante o no el estudio de las ciencias naturales en el colegio? ¿Está de acuerdo con que algunas actividades se desarrollen en equipo?, ¿Por qué?

De expresión de sentimientos.

¿Qué actividades le agrada se realicen en las clases de ciencias naturales? ¿Qué actividades le desagrada se realicen en las clases de ciencias naturales?, ¿Cómo se siente en la clase de Ciencias Naturales? ¿Qué actividades en el aula de clase permiten que se sienta motivado en aprender el tema que se estudia?

De simulación.

Si le dieran como tarea que indagara acerca de las “diferentes formas que tienen las hojas de las plantas y las clasificara”. ¿Qué etapas seguiría en ese caso, para dar una respuesta adecuada?

De conocimientos.

Mencione lo que entiende de los siguientes términos: Exploración, fuentes de información, hipótesis, observación organización de información, compartir resultados y análisis de resultados.

3.4.3. Observación.

De acuerdo con Hernández et. al (1991), la observación “no es sentarse a ver el mundo y tomar nota; implica adentrarnos en profundidad a situaciones sociales y mantener un papel activo, así como una reflexión permanente. Estar atento a los detalles, sucesos,

eventos e interacciones”. Lo que se quiere en este punto es obtener datos de las situaciones en profundidad, de la forma en que el estudiante aplica sus competencias y tomar de allí los datos que interesan a la investigación a fin de convertirlos en conceptos claros y con ellos generar un conocimiento.

Por lo descrito en el párrafo anterior, se hará uso de la observación directa, durante el desarrollo de la estrategia, teniendo en cuenta las categorías seleccionadas: Exploración de hechos y fenómenos; uso de fuentes para analizar problemas; formulación de hipótesis, observa, recoge y organiza información; comparte los resultados y utiliza diferentes métodos de análisis (apéndice 8)

3.4.4. Entrevista.

La misma entrevista será aplicada luego de la intervención, el fin es determinar el grado de conocimiento que el estudiante tiene frente a la indagación y determinar el grado de aceptación que tiene la asignatura Ciencias Naturales con el desarrollo de la estrategia pedagógica indagación guiada. (Apéndice 7)

3.5. Procedimiento en la aplicación de instrumentos

El procedimiento determina el camino a seguir en la realización del proyecto investigativo, a continuación se detalla teniendo en cuenta cada paso:

3.5.1. Caracterización de la población participante.

La encuesta sociodemográfica será aplicada a los estudiantes con el fin de caracterizar e identificar información relevante del contexto social y familiar, así mismo, la encuesta será enviada a casa de los estudiantes el mismo día que se envía el consentimiento informado y los estudiantes que sean autorizados a participar en el proyecto serán quienes a su vez presentan su encuesta diligenciada.

3.5.2. Identificación del problema e inicio de la intervención.

El estudio parte de identificar el problema y los actores que determinan la investigación de acuerdo a la definición realizada en los capítulos anteriores. Para el inicio de la intervención, la docente investigadora elabora una página en internet <http://indagandoando.wix.com/profeadrianaciencias> (apéndice 10), éste sitio será una fuente de información confiable en donde los estudiantes podrán ingresar a fin de obtener la información que requieran del tema a tratar en la clase. Antes de la intervención se dará a cada estudiantes indicaciones para el ingreso a la página previa autorización verbal del uso de la página por parte de la Rectoría de la institución, para tal fin, se informa de igual manera de la clave para ingresar (colrosario) y se solicita al estudiante realizar previa lectura del material, así mismo, traerlo impreso a la clase para tenerlo como base para las actividades a desarrollar. El estudiante analizará el material y sacará sus conclusiones como podrá con ello generarse cuestionamientos que esperará sean aclarados en el transcurso de la clase, pues de acuerdo con John Dewey (1929), “la educación comienza con la curiosidad del estudiante”. Sus pre-saberes y la guía permanente de la docente serán las fuentes con las que el estudiante podrá trabajar. Acto seguido se inicia con la aplicación del primer instrumento corregido y ajustado, este instrumento es la encuesta sociodemográfica, la misma determinará las características relevantes de la muestra y será aplicada a cada uno de los estudiantes participantes.

3.5.3. Intervención y observación.

En el aula de clase se llevará a cabo la observación directa, como apoyo para esta observación y desarrollar la aplicación de la estrategia lo más natural posible sin permitir sesgar la investigación, se tomará registro fílmico. A los estudiantes se les hablará de la

presencia de la cámara de manera que ellos tengan una idea diferente, buscando que actúen de manera natural. Se toman 4 sesiones como plazo para la aplicación de la estrategia. Los datos que se recojan a diario serán posteriormente analizados.

3.5.4. Encuesta final.

Finalizada la intervención se aplicará la segunda encuesta, a fin de identificar las fortalezas que observaron los estudiantes con la aplicación de la estrategia pedagógica indagación guiada. De igual manera evaluar el efecto causado en ellos y si se logran avances significativos en el conocimiento de investigación por parte de los estudiantes. La encuesta será aplicada en horas extra clases y se desarrollará de la misma forma en que se lleve a cabo la primera.

3.6. Análisis de datos

Dado que el enfoque del estudio es de carácter cualitativo, el académico Cisterna, (2005) presenta que para este enfoque se debe tener presente que “la racionalidad interpretativa, expresada en los modelos cualitativos, es abierta, y por sobre todo dialéctica”, lo que implica que se debe investigar desde una racionalidad hermenéutica, según este mismo autor y de acuerdo a su propuesta implica “estudiar, entender, analizar y construir conocimiento a partir de procesos de interpretación, donde la validez y confiabilidad del conocimiento descansa en última instancia en el rigor del investigador” . Así, mismo para el estudio la investigadora asume con objetividad la construcción del conocimiento, debido a que es ella quien diseña la investigación, recopila la información, la organiza a fin de obtener resultados que permitan alcanzar el objetivo trazado y le da sentido a éstos desde los hallazgos que surten de la investigación.

En cuanto a la recolección, categorización, análisis e interpretación de los datos se hace uso de la herramienta de ofimática Excel, la cual, permite la triangulación de los datos obtenidos desde las fuentes de información. Para tal fin se entiende por triangulación a “la acción de reunión y cruce dialéctico de toda la información pertinente al objeto de estudio”, y que en esencia constituye el aporte más relevante en el proceso investigativo.

3.6.1. Triangulación de datos.

La triangulación se lleva a cabo una vez concluido la intervención y recopilación de los datos mediante los siguientes pasos:

3.6.1.1. Selección de información.

Obtenida toda la información en el transcurso de la intervención se establece para organizar y extraer datos relevantes la herramienta ofimática Excel, para tal fin, se elaboran diferentes tablas que permitan una visión organizada de los datos y una visión puntual de los mismos tomando los relevantes para el análisis. La información necesaria será aportada por medio de los formatos establecidos y la intervención en el aula.

3.6.1.2. Triangulación de entrevistas y de observación por categoría

Para tal fin, se hace necesario establecer un cuadro comparativo entre las entrevistas realizadas antes y después de la intervención, por cada una de las preguntas realizadas a los estudiantes. Con ello se busca determinar si existe diferencia entre los datos aportados y realizar el análisis de ellos a fin de obtener información relevante que generen aportes para el estudio y nuevos conocimientos. En el caso de la observación el formato establecido para tal fin en el aula, permite realizar un análisis de cada una de las competencias que se esperan los estudiantes puedan desarrollar con la aplicación de la estrategia pedagógica indagación guiada, luego de la intervención y con los datos obtenidos la investigadora

analizará y determinará si se presentaron cambios significativos a través de las clases. Se tomará cada una de las competencias científicas que para el caso de se toman como categorías debido a que resultan relevantes y significativas desde el punto de vista de nuestro interés investigativo, facilitando la clasificación de los datos registrados, y por consiguiente, propicia una importante simplificación.

3.6.1.3. *Triangulación de la información con el marco teórico.*

Terminado éste proceso resulta importante determinar si se encuentran aportes significativos para la investigación realizando un análisis de los objetivos que se tenían con el estudio y

3.6.2. **Categorización.**

Tabla 2.

Categorías establecidas teniendo en cuenta el problema y objetivo.

<i>Problema</i>	<i>Objetivo</i>	<i>Categorías</i>	<i>Subcategorías</i>
<i>Indagación guiada, estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias científicas</i>	Aplicar la estrategia pedagógica indagación guiada para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de 5° grado de primaria en el área de Ciencias Naturales del Colegio el Rosario.	Explorar y analizar Hechos y Fenómenos.	lee y escucha Usa diferentes fuentes Hace inferencias Propone soluciones Recoge información
		Formulación de Hipótesis.	Elaboración de conjeturas preliminares Resume
		Observar, Recoger y Organizar la Información.	Cuantifica datos Capta el significado de la información Establece y comprende los datos Contrasta la información
		Compartir los Resultados. Evaluación de Métodos.	Expone resultados Comparte los conocimientos Compara resultados Verifica la evidencia

La categorización es tomada como la reducción de los datos que arroja la investigación con el fin de expresarlos de una forma conceptual, en el estudio cualitativo que se desarrolló la categorización permite dosificar de manera ordenada los datos obtenidos. De acuerdo con (Romero, 2005)“las categorías son los diferentes valores, alternativas es la forma de clasificar, conceptuar o codificar un término o expresión de forma clara que no se preste para confusiones a los fines de determinada investigación” En este sentido las categorías y sub categorías establecidas han sido tomadas .

La investigación cualitativa precisa de grandes cantidades de datos aportados por los diferentes instrumentos desarrollados por el investigador, por lo que se hace imprescindible categorizarlos para facilitar su análisis y poder responder a los objetivos. Por lo anterior, el proceso de categorización para el caso de estudio, lleva a la investigadora a establecer una categoría por cada una de las competencias establecidas con anterioridad en el desarrollo de las clases. A continuación se presentan las categorías y para cada una de ellas las subcategorías y a partir de ellos establecer las ideas o tópicos más sobresalientes serán investigados y recopilados.

3.7. Aspectos éticos

El proyecto y sus publicaciones serán de tipo pedagógico, informativo y académico y para tal fin la docente investigadora asume el compromiso de respetar los derechos que los participantes, garantizando que la información obtenida en éste estudio será tratada de forma confidencial y con el único fin presentado y las conclusiones serán escritas de forma general sin afectar algún participante por sus resultados, para dar inicio se requiere adicional a este compromiso ético las autorizaciones debidas por ello se contemplaron los siguientes aspectos permisos:

3.7.1. Carta Solicitud de aval para aplicación de instrumento de recolección de datos y acceso a la Institución.

A fin de poder llevar a cabo el proyecto investigativo en la institución en la que labora la Docente investigadora se presenta a la institución una carta con el fin de solicitar aval para acceder a la malla curricular y planeador de clases del grado Quinto “B”, así como para aplicar a los estudiantes los instrumentos de recolección de datos diseñados para llevar a cabo la investigación (apéndice 4).

3.7.2. Carta consentimiento informado.

El estudio cuenta con menores de edad como población participante, por lo anterior, se invita a los estudiantes a hacer parte de la investigación y se informa a los padres/acudientes del inicio del proyecto solicitando su aceptación en la participación de su hijo en este estudio y autorizando la recolección y utilización de la información personal como se indica en el formato de Consentimiento Informado (apéndice 5).

Este apartado mostró el paradigma de la investigación para llegar a la posible solución y conclusión del problema, para tal efecto se toma el diseño metodológico cualitativo, reflejando la estructura lógica y el rigor científico del proceso, la estrategia metodológica presenta diferentes ramas y entre ellas se toma para el proyecto el método de investigación acción indicado para conocer la realidad dentro de un grupo llevado a cabo por el contacto directo con la población y haciendo uso de técnicas de recolección de datos como entrevista, observación directa y encuestas, de igual manera, se define la población con objeto de estudio la cual permitirá la recolección de los datos, conformada por 22 estudiantes pertenecientes al grado quinto B. En este punto se contextualiza el estudio indicando claramente el lugar en el que se desarrollará determinando igualmente de manera

clara conceptos referentes al horizonte institucional de la misma. Acto seguido se definen los instrumentos de recolección de datos. Dado que el enfoque es de carácter cualitativo, se presenta la caracterización, forma de recopilación de la información y la forma en que se organizarán los resultados permitiendo determinar los hallazgos relevantes para el proyecto investigativo. Para terminar, debido a que el proyecto es de tipo pedagógico y académico y se desarrolla en una institución con participantes menores de edad, se tienen en cuenta aspectos éticos como el aval de la institución para la recolección de datos y acceso a la institución, así mismo, la carta de consentimiento informado presentada a los Padres de familia.

4. Resultados

El presente capítulo reporta los resultados que arrojaron los instrumentos aplicados en el transcurso de la investigación y de acuerdo con lo descrito por (Hernández, et al, 1991) “el reporte debe ofrecer una respuesta al planteamiento del problema y señalar las estrategias que se usaron para abordarlo, así como los datos que fueron recolectados, analizados e interpretados por el investigador “. La información fue analizada con la finalidad de dar solución al interrogante planteado y confirmar así o desaprobar el supuesto planteado con anterioridad. En un primer momento se aplica y analiza la encuesta sociodemográfica que permitió a la investigadora caracterizar con ello la población objeto de estudio, posteriormente se aplica una entrevista a una muestra de estudiantes escogida al azar, con el fin de determinar el conocimiento que tiene de la estrategia indagación guiada y tener una opinión de la visión que poseen del área antes de la aplicación de la estrategia.

En un tercer momento se hizo un análisis de los resultados obtenidos durante las clases desarrolladas mediadas por la estrategia pedagógica indagación guiada.

Los resultados obtenidos para cada uno de los instrumentos aplicados fueron los siguientes:

4.1. Sociodemográfico

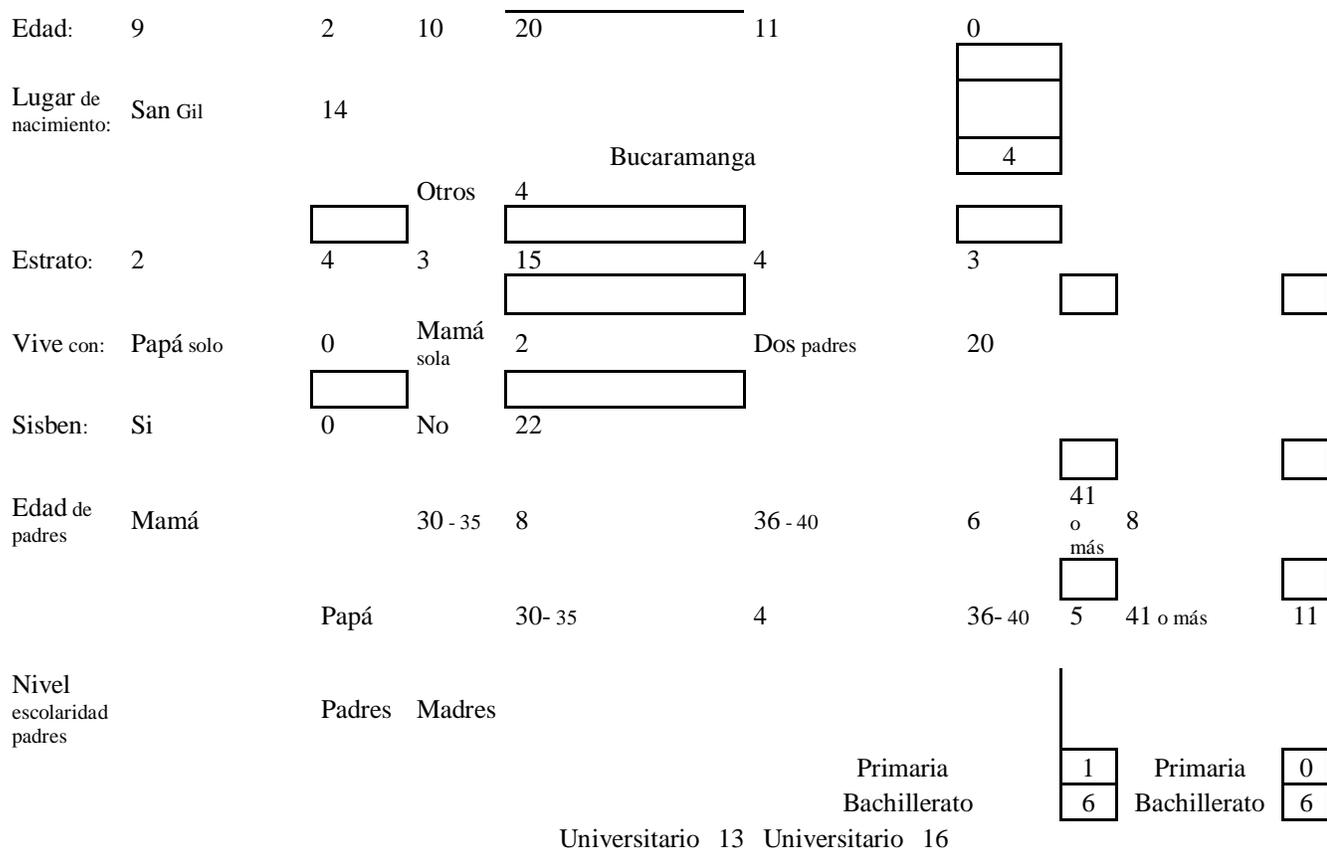
Se aplicó la encuesta sociodemográfica con el fin de caracterizar la población objeto de estudio, se encuentran los siguientes resultados:

La población es homogénea al presentar similitud en la edad, la mayoría con edad de 10 años, de ellos se determina que la más de la mitad nace en la ciudad de San Gil y los demás de ciudades aledañas, pero, en su totalidad pertenecientes al departamento de Santander.

Por otra parte en cuanto a sus características sociales se encuentra que la mayor parte de los estudiantes pertenecen a un estrato social 3 en un rango muy pequeño a los estratos 2 y 4 y no cuentan con Sisben. Para terminar el grupo presenta características familiares similares al mostrar que la gran mayoría de los estudiantes provienen de hogares funcionales, con padres de familia en su mayoría profesionales y por ello con trabajos y ocupaciones fuera de su hogar.

Tabla 3.
Análisis de encuesta sociodemográfica

Sexo:	F	11	M	11		
Edad:	9	2	10	20	11	0
Lugar de nacimiento:			San Gil		14	
			Bucaramanga		4	
			Otros		4	
Estrato:	2	4	3	15	4	3
Vive con:		Papá solo	0	Mamá sola	2	
Sisben:	Si	0	No	22		
Edad de padres		Mamá		30 - 35	8	
		Papá		30- 35	4	
Nivel escolaridad padres				Padres		
				Primaria	1	
				Bachillerato	6	
				Universitario	13	
Sexo:	F	11	M	11		



4.2. Entrevistas

A continuación se presentan las respuestas dadas por los estudiantes antes de iniciar la intervención en el aula, para verificar la hipótesis del estudio se propuso la aplicación antes y después de la intervención, para determinar los posibles cambios que puedan presentarse:

4.2.1. Análisis de entrevistas

Los datos de las encuestas realizadas antes y después de la intervención se triangulan con el fin de extraerle aportes importantes para el caso de estudio. Los datos analizados arrojaron conclusiones como las siguientes:

Tabla 4.

Fortalezas de la estrategia.

<i>Preguntas</i>	<i>Antes de la intervención</i>	<i>Después de la intervención</i>
<i>¿Por qué razón considera puede ser importante o no el estudio de las ciencias naturales en el colegio?</i>	Importante porque se aprenden muchas cosas	Importante y dan valor claro a los temas estudiados
<i>¿Qué le agrada de la clase de ciencias naturales?</i>	Les agradan actividades como laboratorios y los juegos	Les agrado todas las actividades y creen pueden aprender mejor, jugaron se divertieron y siempre estuvieron atentos a la clase
<i>¿Qué le desagrada de la clase de ciencias naturales?</i>	En ocasiones no les parece divertida esto hace que se distraigan, que se escriba mucho, esto los cansa y que no se hagan actividades diferentes con regularidad	No les desagradó nada

Los estudiantes en su mayoría determinaron que el estudio de las ciencias naturales les resulta importante, por cuanto los conocimientos que adquieren les aportan gran valor a su desarrollo personal, la mayoría de los estudiantes en ambas encuestas dicen que las ciencias naturales les trae para su vida conocimientos en cuanto a la naturaleza, los seres vivos y el conocimiento de su propio cuerpo, frente a estas preguntas hacen comentarios como “es necesario porque vemos bastantes cosas como lo que está en mi cuerpo y como proteger la naturaleza”

En el momento de la segunda encuesta, las preguntas intentaban medir si se presenta o no un cambio en cuanto a lo agradable o no que les pueda resultar la clase luego de la intervención, si bien las respuestas dadas con anterioridad los estudiantes

manifestaban agrado hacia la asignatura a nivel general, en la segunda encuesta manifestaban agrado por cada una de las actividades que se realizaban, “nada me desagrada, todo fue diferente a lo que hacíamos siempre, que fue analizar lo que nos decían o dar soluciones a algún problema, fue como algo que no sabíamos y muchas conclusiones que dimos fueron bien resueltas” más que la asignatura, les resulta agradable cada una de las actividades que se desarrollaron, pero en esta ocasión se sentían motivados a desarrollar las tareas que se proponía lo hacía que aprendieran con gran facilidad.

Tabla 5.

Efecto en el aprendizaje.

<i>Preguntas</i>	<i>Antes de la intervención</i>	<i>Después de la intervención</i>
<i>¿Qué le cambiaría a la clase de ciencias naturales para mejorarla?</i>	Escribir mucho, que se explicara más y que se tuviera más tiempo para entender mejor.	Que se realicen salidas y a nivel general no le harían ningún cambio.
<i>¿Está de acuerdo con que algunas actividades se desarrollen en equipo?, ¿Por qué?</i>	Podría ser bueno, si les gustaría que esto se diera.	Están de acuerdo, esta actividad les permite interactuar, les permite tener respuestas más explicada y mejores, comparten con sus compañeros las ideas y se ayudan mutuamente.

<i>¿Qué actividades en el aula de clase le permiten sentirse motivado en aprender el tema que se estudia?</i>	Que se realicen actividades de laboratorio y salidas pedagógicas. Que se puedan realizar exposiciones y trabajos en equipo.	Se sienten motivados con todas las actividades realizadas, los juegos, los dibujos, que se acierte en las respuestas dadas, reunirse en grupo con sus compañeros.
<i>Si le dieran como tarea que indagara acerca de las “diferentes formas que tienen las hojas de las plantas y las clasificara”. ¿Qué etapas seguiría en ese caso, para dar una respuesta adecuada?</i>	Conseguir diferentes tipos de árboles, preguntar a los padres, consultar en internet y realizar una exposición en clase.	Investigar en diferentes lugares, escribir lo que sepa del tema, buscar suficiente información en internet, seleccionaría las hojas por formas, luego escribir en el cuaderno y preparar la exposición.

Frente al cuestionamiento de aportar ideas acerca de “Qué le cambiarían a la clase de ciencias naturales”, se logran encontrar cambios significativos en cuanto a las respuestas dadas por los estudiantes, pues resulta evidente por parte de los mismos la molestia frente al hecho de desarrollar actividades en el aula que requieran pasar demasiado tiempo escribiendo lo que además de resultarles poco agradable les parece bastante agotador e impide tener el tiempo suficiente para que logren entender con mayor rapidez los temas, además, hacen referencia al hecho de tener una participación pasiva en el transcurso de la clase. Con la aplicación de esta metodología el estudiante tenía como fuente de información la guía temática (apéndice 10) aportada en la página elaborada por la docente investigadora, por lo tanto, los estudiantes presentaban la guía con la información suficiente para desarrollar las actividades y conocer los temas que se iban a trabajar, lo cual no requería de consignar los conceptos en los cuadernos y eran las actividades las únicas que el estudiante debía desarrollar y consignar allí. Por lo anterior, luego de la intervención los estudiantes

exteriorizaron no encontrar ninguna actividad desagradable, pues la mayoría de las propuestas llevadas fueron aplicadas y desarrolladas con buena actitud y participación activa.

Frente al trabajo en equipo, manifiestan en ambas oportunidades agrado, además realizan aportes valiosos para la investigación manifestando que esta forma de trabajo les permitía relacionarse con sus compañeros, “interactuar”, “compartir sus ideas” y además, podría brindar la oportunidad a estudiantes que no lograrán captar con facilidad un tema la ayuda por parte de sus compañeros frente a una posible explicación. En ambas encuestas los estudiantes mostraban agrado en el desarrollo de las actividades realizadas en equipo.

La clase de ciencias naturales venía permitiendo el desarrollo de diversas actividades en el transcurso del primer bimestre del año lectivo, ciertas actividades como el trabajo en laboratorio, grupos de discusión y actividades dinámicas no se desarrollaban con regularidad, se daban esporádicamente, motivo por el cual los estudiantes encuestados manifestaron su agrado por ellas y proponían mayor secuencia de los trabajos en grupo, de las prácticas en laboratorio y actividades que les permitiera expresarse, tales como el dibujo. Luego de la intervención los alumnos hacían referencia a estas mismas actividades sugerían se mantuvieran y se desarrollaran continuamente, pues frente a los temas estudiados aparte de ser agradables para ellos, los podían manejar con mayor facilidad aunque les resultara difíciles.

A los encuestados se les asigna una actividad, para tal fin deben describir las etapas que seguiría a fin de presentar su respuesta, frente a esto los estudiantes antes de la intervención no habían desarrollado actividad que tuviera una secuencia lógica en las actividades propuestas, por tal razón, no propone con claridad etapas que le permitan llegar

a su desarrollo, cabe resaltar que los estudiantes son nativos digitales, pues la mayoría de los encuestados refirieron frente al cuestionamiento de como primer etapa para el desarrollo de su tarea el remitirse como única fuente de información la Internet. Tan sólo uno de los estudiantes encuestados antes de la intervención encuentra viable el poder observar directamente en un campo las diferentes formas que tienen las plantas que pueda observar diciendo “observar los tipos de árboles en los parques, coger algunas hojas y las clasificaría”. Un aporte interesante luego de la intervención es el hecho que el estudiante valore los conocimientos previos que él pueda tener frente a un tema, es decir, el estudiante responde textualmente “sacaría las cosas que supiera de ellos, así fueran pocas”, con ello se podría decir que uno de los aportes que trae la propuesta pedagógica para el estudiante es el permitirle tener seguridad frente a los conocimientos que posea, de igual manera los estudiantes refieren la Internet luego de la intervención como una de las pocas fuentes de información que pueden manejar, cabe resaltar que para este momento valoran el hecho de obtener gran cantidad de información y poderla clasificar en orden de importancia, si bien es cierto, que la Internet les aportan gran cantidad de información el estudiante tiene conocimiento del hecho de que con la información el paso a seguir es clasificar y tomar lo más relevante en el tema.

Teniendo en cuenta las categorías propuestas (tabla 1) en la investigación se le realizan cuestionamientos de los términos en particular para reconocer si el estudiante logra entender la terminología sin que esto haga referencia al hecho de que el estudiante maneje o no estas actividades, se busca con ello encontrar alguna diferencia entre el manejo de términos antes y después de la intervención. Frente a estos cuestionamientos los estudiantes

aportan las siguientes respuestas clasificadas en la siguiente tabla que luego será debidamente explicada.

Tabla 6:

Identificación de conceptos

<i>Conceptos</i>	<i>Antes de la intervención</i>			<i>Después de la intervención</i>		
	Maneja el término	Poco manejo del término	No maneja el término	Maneja el término	Poco manejo del término	No maneja el término
<i>Exploración</i>		X			X	
<i>Fuentes de información</i>			X	X		
<i>Hipótesis</i>			X		X	
<i>Observación</i>		X		X		
<i>Organización de información</i>			X		X	
<i>Compartir resultados</i>	X			X		
<i>Análisis de resultados</i>		X		X		
<i>Evaluación de métodos</i>			X			X

Exploración: de los estudiantes encuestados una mínima parte de ellos respondió acertadamente, afirmando con sinónimos que era “conocer cosas”, “buscar algo en específico”, la mitad de los estudiantes por su parte contestaron no poder responder ante este pues conocían a qué hacía referencia.

Fuentes de información: luego de la intervención los estudiantes logran demostrar un evidente manejo del concepto al presentar diferentes fuentes que puedan aportar, les da información necesaria para el desarrollo de las actividades propuestas, en un primer

momento en los estudiantes no logran relacionar el concepto con una actividad que se deba llevar a cabo, en esto radica el mayor cambio observado luego de la intervención.

Hipótesis: en la primera encuesta desarrollada los estudiantes manifestaban no tener el mínimo conocimiento del término hipótesis, durante el desarrollo de la actividad se les sugirió a los estudiantes realizar una suposición frente a un tema determinado y partir de este supuesto aportar una conclusión. Si bien sólo la mitad de los estudiantes encuestados luego de la intervención logró demostrar entender el concepto, cabe resaltar que en la mayoría de los grupos durante la intervención lograron proponer una hipótesis claramente la cual fue sometida a aprobación.

Observación: en ambas entrevistas los estudiantes logran determinar el concepto, evidenciándose mayor apropiación de lo que se debe realizar, en ambas oportunidades los estudiantes asocian el término observación con diferentes sinónimos como “mirar detalladamente”, “observar y analizar”.

Organización de la información: frente a este concepto los estudiantes muestran un evidente cambio de pensamiento; en la entrevista inicial hacían referencia al término organización independiente de información, no lograban relacionar claramente estos dos términos para el desarrollo de una actividad propuesta; en la última entrevista la mayoría de los participantes lo lograron determinar claramente; en este punto hacía referencia a una etapa de un proceso, en donde podían “organizar archivos y diferentes informaciones” obtenidas, asimismo como extraer lo que les era útil.

Compartir los resultados: resulta claro para los estudiantes el concepto pues en ambas oportunidades dieron una acertada definición, la mayoría de ellos opinaban que

hacía referencia al hecho de “compartir”, “mostrar” o “presentar” a los demás participantes o compañeros los resultados obtenidos de un trabajo.

Análisis de resultados: las actividades programadas para el aula de clase permitieron comparar los resultados obtenidos desde cada uno de los grupos de trabajo, esto permitió que el docente encontrara aciertos y desaciertos además de comprobar si los resultados aportados eran válidos. Este cambio de pensamiento resulta evidente en las dos encuestas aplicadas puesto que en la primera, uno de ellos logró dar valor a ésta y en un segundo momento sus respuestas permitieron llegar a tener una clara convicción del buen manejo que le dan al mismo.

Evaluación de métodos: el estudiante tiene una clara apropiación del término evaluación, como la acción a que es sometido por parte del docente frente a lo que ha logrado adquirir en conocimientos en el transcurso de las clases. La evaluación de métodos hace referencia al hecho de comparar los resultados y escoger el que mayor y mejor argumentación presenta. En ninguna de las dos oportunidades el estudiante logró separar el término evaluación al concepto de evaluación de métodos.

4.3. Análisis de la observación en el aula

La observación como técnica de recolección de datos en la investigación cualitativa, es llevada a cabo mediante la observación de los procesos al interior del aula; entre los procesos que buscan ser observados, se encuentra el clima emocional que genera la clase, al igual que la percepción que tiene la docente en cuanto el contexto considerando cada una de las categorías, registrando y analizando lo observado.

Para tal fin la información es organizada en diferentes archivos fílmicos, fotográficos y un instrumento de observación, lo que permite mirar en perspectiva los avances sin perder el camino recorrido, se hace uso de la herramienta ofimática de Excel con el fin de establecer claramente los resultados obtenidos y para cada una de las competencias se encuentran los siguientes resultados:

Cabe resaltar que la intervención se llevó a cabo en cuatro clases detalladas en el formato de intervención en el aula (apéndice 9 - 13), para la implementación de esta estrategia pedagógica la docente e investigadora dispone al azar la organización de seis grupos, conformando: 4 grupos de 4 estudiantes y 2 grupos de 3. Para una óptima comprensión, los datos obtenidos se presentan por categorías en tablas, seguido del análisis respectivo.

Tabla 7.
Categoría 1

Categoría	Subcategorías
Explorar y analizar Hechos y Fenómenos.	✓ lee y escucha
	✓ Usa diferentes fuentes
	✓ Hace inferencias
	✓ Propone soluciones
	✓ Recoge información

Para el desarrollo de las clases los estudiantes toman la guía temática como fuente de información, manifiestan el saber extraer los contenidos que se requieren para el desarrollo de la actividad, buscan apoyo y guía de la docente en los casos en que requieren de mayor explicación del tema, dan un uso importante a los pre saberes con los que cuenta frente a los temas propuestos y manejan con habilidad la información que logran reunir de

las diferentes fuentes. Los grupos muestran un buen desarrollo al inicio de la clase frente al análisis y exploración de los diferentes temas.

Tabla 8.
Categoría 2

Categoría	Subcategoría
Formulación de hipótesis	✓ Elaboración de conjeturas preliminares

Resulta interesante observar la forma en que los estudiantes proponen en cada uno de los grupos una posible solución partiendo de la información que fue aportada en un primer momento, se resalta la participación activa de los estudiantes en especial que han presentado un desempeño bajo, así como en la escala valorativa de la institución educativa a lo largo de los dos bimestres del año lectivo. Estos alumnos se muestran participativos, todos los grupos trabajan de manera apropiada, no presentan dificultades al momento de extraerle una suposición a partir de los datos obtenidos y el trabajo en equipo les permite aportar argumentos válidos para la formulación de una hipótesis.

Tabla 9.
Categoría 3

Categoría	Subcategorías
Observar, Recoger y Organizar la Información	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Resume ✓ Cuantifica datos ✓ Capta el significado de la información ✓ Establece y comprende los datos ✓ Contrasta la información

A lo largo de las diferentes intervenciones se logra encontrar cierto avance en cuanto a la necesidad de que los estudiantes requieran de un acompañamiento continuo para el manejo de la información por parte de la docente, sin embargo, cabe resaltar que terminada la intervención el estudiante no logra manejar ampliamente algunas de las categorías presentadas como la cuantificación de datos y la confrontación de la información, lo anterior se afirma con base en que los estudiantes requieren de una constante guía e intervención por parte de la maestra a fin de aclarar ciertos cuestionamientos y desestimar afirmaciones a las que habían llegado los dicentes, sin tener en cuenta información relevante lo cual los lleva a proponer respuestas erradas.

Tabla 10.
Categoría 4

Categoría	Subcategorías
Compartir los resultados	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Expone resultados ✓ Comparte los conocimientos

Una de las categorías más notable en avance es el que ellos comparten los resultados, en dos oportunidades los estudiantes reunidos en grupo debían preparar la exposición de uno de los temas, es el caso de la presentación de las funciones que tienen los diferentes órganos sexuales en el hombre y la mujer, para tal actividad, los alumnos prepararon con gran interés su presentación evidenciándose en todos los grupos el manejo apropiado del tema estudiado, presentando ubicación y funcionamiento de estos órganos con claridad frente a sus compañeros, en palabras apropiadas y de fácil entendimiento para sus semejantes.

Tabla 11
Categoría 5

Categoría	Subcategorías
<i>Comparación de métodos</i>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Compara resultados ✓ Verifica la evidencia

Finalizada cada una de las intervenciones la docente realizaba una intervención a fin de aclarar las posibles dudas que se presentaban, además, los estudiantes tenían la oportunidad de presentar sus inquietudes y solicitar, dado el caso, argumentación para las dudas que tenían. Frente a esta categoría se puede analizar el hecho que el estudiante no lograba interpretar de manera clara la forma en que los demás grupos obtuvieron los resultados presentados, por tal motivo, al realizar las presentaciones de cada una de las actividades los estudiantes contaban con la oportunidad de comparar los resultados obtenidos por los diferentes grupos, pero se hizo evidente el poco interés por parte de los docentes en reconocer y valorar las mejores formas para obtener buenos resultados frente a una tarea a realizar, por lo anterior se puede afirmar que, de las categorías propuestas la evaluación de métodos no alcanzo a ser desarrollada ampliamente por parte de los estudiantes y requiere de un mayor trabajo y apropiación por parte del alumno convirtiéndose en una categoría por mejorar.

El capítulo permitió la interpretación de los datos obtenidos en relación con el marco teórico que se ha desarrollado para el inicio de la investigación, la triangulación de estos llevó a comprobar el supuesto generado al inicio de la investigación dando validez al estudio.

5. Conclusiones y recomendaciones

En el presente capítulo se exponen las conclusiones y recomendaciones que surgen del estudio, retomando los factores que se analizaron para dar inicio, de la misma manera, se retomarán las conclusiones del capítulo anterior con el fin de dar un mejor entendimiento y así mostrar los avances que permitió obtener la aplicación de la estrategia pedagógica mencionada.

5.1. Conclusiones

El análisis correspondiente a la investigación, se llevó a cabo en base a la revisión y triangulación de los diferentes hallazgos, teniendo en cuenta el objetivo general trazado desde el inicio de la investigación, el cual consistió en “aplicar la estrategia pedagógica indagación guiada, para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de 5° grado de primaria en el área de Ciencias Naturales”, y lo sucedido en el transcurso de la misma en el aula, se puede concluir que, se hacen evidentes las diferencias en el trabajo desarrollado por los estudiantes mediado por la estrategia pedagógica indagación guiada, comparada con la metodología tradicional que se venía desarrollando con el grupo. Por tal razón se concluye para cada objetivo específico que:

En cuanto al objetivo de identificar las fortalezas que presenta la estrategia pedagógica indagación guiada en los estudiantes de quinto de primaria de la institución objeto de estudio, con el estudio se hallan fortalezas en los estudiantes como el espíritu de investigación, los deseos de conocer y aportar ideas que enriquecen el proceso de aprendizaje, frente a esta afirmación se presenta como conclusión en trabajos previos que la secuencia de indagación guiada “permite al estudiante vivenciar conceptos y vivir experiencias significativas que maduran su área intelectual” (Gutierrez, et. al, 2011),

además, permitió mantener a los estudiantes motivados frente al estudio de ciencias naturales, el trabajo colaborativo que se desarrolla le brinda a los estudiantes la oportunidad de mantener un continuo apoyo entre ellos, permitiendo un mejor desarrollo de las habilidades en estudiantes que mantienen un desempeño bajo o básico. El trabajar con la guía temática, compartir de forma constante con los compañeros en cada uno de los grupos asignados y recibir la guía permanente de la docente sin verla como la dueña del conocimiento permitió que al avanzar en las intervenciones propuestas, los estudiantes aportarán y participarán, con mayor libertad y naturalidad dando su punto de vista sin el temor de ser juzgados por sus compañeros al momento de cometer un error. El desarrollo de las intervenciones fue novedoso para los estudiantes ya que en las diferentes clases ellos aseguraban sentirse animados e interesados en el desarrollo de las nuevas actividades que la docente les proponía en cada una de las clases, logrando de tal manera mejores resultados en menos tiempo.

La intervención en el aula partía de interrogantes que los estudiantes debían resolver con las herramientas aportadas y sus pre-saberes, se establece con anterioridad una guía para la resolución de los problemas lo que permitió un avance en las experiencias de aprendizaje en los estudiantes de quinto primaria. Frente al objetivo específico consistente en evaluar el efecto de la estrategia pedagógica indagación guiada en el aprendizaje de las Ciencias Naturales, se concluye que con los resultados obtenidos se observa que la indagación guiada es una estrategia que permite el desarrollo de ciertas competencias científicas en los estudiantes y que puede desarrollarse al tiempo con el currículo dando resultados positivos en el aprendizaje, siendo esto un avance significativo para la institución en la que se desarrolló el trabajo investigativo.

Para terminar frente al objetivo de “identificar las competencias científicas de los estudiantes de 5° de primaria en el área de Ciencias Naturales a partir de la estrategia pedagógica indagación guiada”, se plantea que el área de ciencias naturales en la escuela debe estar encaminada hacia el “Aprender a aprender” y “Aprender – haciendo” como se mencionaba en los antecedentes, favoreciendo el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, es decir, aplicando una metodología que permita al estudiante captar, interpretar y expresar los conocimientos y con ellos la adquisición de competencias científicas para generar un aprendizaje significativo.

Por lo anterior y luego de un análisis de datos se puede asegurar que el desarrollo de esta propuesta metodológica permite alcanzar avances que visualizan el aprendizaje desde otro punto de vista, como lo es el proceso de construcción de conocimiento en el estudiante a través de la indagación, observación y el análisis, permitiendo el desarrollo claro de competencias científicas como:

Competencia en la exploración y análisis de hechos y fenómenos: obtiene información de diferentes fuentes y determina cual es de su interés.

Competencia en la formulación de Hipótesis: le brinda capacidades para estudiar y abordar los temas capacitándolo a proponer conjeturas preliminares.

Competencia en observar, recoger y organizar la información: la información que el estudiante obtiene le permite realizar construcciones que aporten a la solución del problema.

Competencia para compartir los resultados: expresan con claridad lo estudiado. De igual manera Gutierrez (2011), presenta en sus conclusiones que la aplicación de una secuencia de clase desarrollada con la estrategia pedagógica indagación guiada permite la “implementación de actividades que ayudan a los estudiantes a dar sentido a la observación,

medición y análisis de datos para descubrir patrones y conceptos subyacentes, y aplicar los conceptos construidos en nuevas situaciones de aprendizaje”, estos resultados confirman que el trabajo en el aula mediado por la estrategia pedagógica indagación guiada, permite el avance hacia niveles más complejos del pensamiento, dando además resultados positivos en los indicadores académicos.

5.2. Recomendaciones

Las recomendaciones aportan sugerencias relevantes para posteriores investigaciones y consideraciones a tener en cuenta como lo afirman (Sampieri et al., 2006) indicando que las mismas “explicitan recomendaciones para otras investigaciones (por ejemplo, sugerir nuevas preguntas, muestras, abordajes)”. Tomando como referencia los resultados del estudio realizado y las conclusiones presentadas anteriormente, se considera pertinente sugerir los siguientes aspectos en torno a las prácticas de aula mediadas por la estrategia pedagógica indagación guiada:

- Se recomienda a los docentes del área de Ciencias naturales, considerar la exploración de las ventajas que aporta el uso de la estrategia de indagación guiada en la enseñanza de conceptos científicos para el desarrollo de diferentes habilidades científicas. Para ello es importante considerar:
 - Como primer paso se debe tener en cuenta que la estrategia es efectiva si es guiada constantemente y debidamente estructurada.
 - La información y el proceso de búsqueda debe garantizar que el aprendizaje sea significativo.

- Una vez implementadas las actividades de indagación guiada se recomienda hacer una comparación del rendimiento académico con estudiantes que utilicen la forma tradicional de aprendizaje.
- Se recomienda estimular a los estudiantes a discutir y argumentar sobre sus ideas y darles el tiempo necesario para llevar a cabo todo el proceso, y adquiera por tal razón habilidades relacionadas con la metacognición.
- Para la aplicación de la estrategia pedagógica se sugiere seguir las siguientes etapas:
 - Inicie la sesión proponiendo a los estudiantes, para dar inicio una pregunta motivadora que lo lleve a que emprender el proceso de indagación.
 - Los estudiantes definen qué deben buscar para responder la pregunta, teniendo en cuenta sus pre saberes y formulándose nuevas preguntas sobre lo que ignoran.
 - Luego se presenta la etapa de búsqueda de información y en este momento se requiere de la guía e instrucción del docente sobre cómo trabajar con recursos que les permitan encontrar la información acertada.
 - Los estudiantes por lo general evitan perderse las etapas críticas del aprendizaje permítales darse el tiempo para reflexionar mientras exploran y recopilan información.
 - Finalizada la intervención brinde a sus estudiantes una retroalimentación que permita documentar los resultados de sus hallazgos y complementar su aprendizaje.

Referencias

- Acevedo, J. A., Vázquez, Á., Martín, M., Oliva, J. M., Acevedo, P., Paixao, M. F., & Manassero, M. A. (2005). NATURALEZA DE LA CIENCIA Y EDUCACIÓN CIENTÍFICA PARA la participación ciudadana. Una revisión crítica. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación de Las Ciencias*, 2(2), 121–140.
- Aignerren, M. (2009). El cuestionario el instrumento de recolección de información de la técnica de la encuesta social. *Centro de Estudios de OPINIÓN*, 1–79. Retrieved from <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/ceo/article/viewFile/1696/1345>
- Al-Ahmadi, F. M. A., & Reid, N. (2011). Pensamiento científico: Que es y se puede medir? *Journal of Science Education*, 12(2), 53–59. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-80051764444&partnerID=tZOtx3y1>
- Bauman, Z. (2007). *Los retos de la educación en la modernidad líquida*.
- Buitrago, M. I. G. (2014). *Metodología de indagación como proceso de mejora del rendimiento académico en matemáticas*. *Journal of Chemical Information and Modeling*. Instituto Latinoamericano de Altos Estudios –ILAE–.
- Camacho, H., Casilla, D., & Finol de Franco, M. (2008). La indagación: Una estrategia innovadora para el aprendizaje de procesos de investigación. *Universidad de Zulia*, 14, 306.
- Castro Sánchez, A., & Ramírez Gómez, R. (2011). Desarrollo de competencias científicas: concepciones y prácticas docentes en la enseñanza de las ciencias naturales., 12. Retrieved from <http://www.elitv.org/documentos/maestria/Memorias2011/Ponencia18.pdf>

- Chamizo, J. (2007). Historia y epistemología de las Ciencias. *Enseñanza de Las Ciencias*, 25(1), 133–145. Retrieved from www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/21940/21774
- Cisterna, F. (2005). Categorización Y Triangulación Como Procesos, *14*(1), 61–71.
- Di Mauro, María Florencia; Furman, M. (2012). *EL IMPACTO DE LA INDAGACIÓN GUIADA SOBRE EL APRENDIZAJE DE LA HABILIDAD DE DISEÑO EXPERIMENTAL*. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de La Plata. Retrieved from Sitio web:<http://jornadasceyn.fahce.unlp.edu.ar/iii2012>
- Duart, J. M. (2000). Aprender en la virtualidad.
- Elliot, J. (2000). La investigación-acción en educación, 1–20.
- Feinsinger, P. (2014). El Ciclo de Indagación: una metodología para la investigación ecológica aplicada y básica en los sitios de estudios socio-ecológicos a largo plazo, y más allá. *Bosque (Valdivia)*, 35(3), 449–457. <http://doi.org/10.4067/S0717-92002014000300020>
- Feisinger, P. (2004). El proceso de Indagación. In *EL DISEÑO DE ESTUDIOS DE CAMPO PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD* (pp. 9–20). Fundación Amigos de la Naturaleza, Bolivia.
- Furman, M., Golombek, D., Gellon, G., & Feher, E. (2005). *La ciencia en el aula*. Paidós SAICF.
- Galilei, G. (n.d.). TEMA : LAS HIPÓTESIS.
- Garritz, a. (2010). Indagación: las habilidades para desarrollarla y promover el aprendizaje. *Educación Química*, XXI (2)(2), 106–110. Retrieved from www.educacionquimica.info/numero.php?numero=107

- Golombek, D. (2008). FORO: Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa.
- Gómez, Sidney Glorisnet; Pérez, M. A. (2013). *El pensamiento científico: la incorporación de la indagación guiada a los proyectos de aula*.
<http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Gómez, Sidney; Pérez, M. (2013). *El pensamiento científico: la incorporación de la indagación guiada a los proyectos de aula*. *Journal of Chemical Information and Modeling*. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Guerrero, E., Ceballos, E., Torres, A., & Garzón, F. (2013). Desarrollo de competencias científicas a través de la aplicación de estrategias didácticas alternativas. un enfoque a través de la enseñanza de las ciencias naturales, *XIV*(1), 187–215.
- Gutierrez, S. (2011). *La indagación guiada como estrategia didáctica para el desarrollo de habilidades de pensamiento científico en el aprendizaje de conceptos de etnobotánica*.
- Hernandez Sampieri, Roberto; Fernandez Collado, C. (1991). METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. *MG RAW HILL*, 1, 497.
- Hernández, C. A. (2005a). *¿Qué Son Las Competencias Científicas?*
- Hernández, C. A. (2005b). ¿QUÉ SON LAS “COMPETENCIAS CIENTÍFICAS”? In *FORO EDUCATIVO NACIONAL* (pp. 1–30). Retrieved from http://www.cad.unam.mx/cursos_diplomados/diplomados/anteriores/medio_superior/diplo_oaxciena/material_didactico/g3/mat/Aport/competencias-cientificas-sesion4.pdf
- Javier, F., & Ortega, R. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 3(2), 41–60. Retrieved from http://latinoamericana.ucaldas.edu.co/downloads/Latinoamericana3-2_4.pdf
- Latinoamérica, A. de C. de. (2008). Indágala. Espacio para aprender y compartir ciencia.

Retrieved from <http://www.indagala.org>

- Mart, A. G., & Jos, E. (2009). *Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. *Aportes para la enseñanza de las Ciencias Naturales. Director* (Vol. 3). Retrieved from <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001802/180275s.pdf>
- Mart, E. J. (n.d.). Fundamentos básicos en el diseño de la investigación empírica, 1–34.
- Martin-Hansen, L. (2002). Defining inquiry: Exploring the many types of inquiry in the science classroom. *The Science Teacher*, 69, 34–37.
- Mbarga, Gervais & Fleury, J.-M. (n.d.). ¿Qué es ciencia?
- Ministerio de Educación Nacional, M. (2004). Estándares básicos de competencias en ciencias naturales y ciencias sociales., 96–147. Retrieved from http://www.mineduacion.gov.co/1621/articles-81033_archivo_pdf.pdf
- Morin, E. (1984). *CIENCIA CON CONSCIENCIA*. (E. del H. Anthropos, Ed.).
- Pelaez, Irene; Escámes, SaraDomingo, Nohelia; Gracia, Sara; Prieto de la Higuera, Marta; Martínez Solla, Marta; Picazo Zabala, M. (2010). Investigación acción, 32. Retrieved from https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/Inv_accion_trabajo.pdf
- Romero, C. (2005). La categorización un aspecto crucial en la investigación cualitativa. *Revista de Investigaciones Cesmag*, 7(9), 1689–1699. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2006). *Metodología de la Investigación*.
- Schneider, J. S. (2005). El Nacimiento de la Ciencia en los Presocráticos, 1–29. Retrieved from http://www.ucema.edu.ar/u/jschneider02/Trabajos_de_investigacion/Joel_Schneider_P

resocraticos.pdf

Tedesco, J. C., & Osorio, C. (2009). *Educación, ciencia, tecnología y sociedad*.

Tobón, S. (2006). Aspectos básicos de la formación basada en competencias. *Talca: Proyecto Mesesup*, 1–16.

Undernet, C. #Biblioteca del I. en la red. (n.d.). *Ética a Nicómaco*. (M. España, Ed.).

Valdiviezo, P. (2010). El docente en la nueva era de la información. *Gazeta de Antropología*, 10. Retrieved from

<https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0CCMQFjABahUKEwjMxJromofJAhUIdR4KHdqeD6k&url=http%3A%2F%2Frepositorial.cuaed.unam.mx%3A8080%2Fjspui%2Fbitstream%2F123456789%2F2216%2F1%2F1.5.20.doc&usg=AFQjCNFTBNgnZylTEOHQmvvWOaLKC4l6gw&cad>

Vosniadou, S. (2006). Cómo aprenden los niños. *Vasa*. Retrieved from

http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/Educational_Practices/EdPractices_7s.pdf

Apéndices

Apéndice 1. Resultados prueba saber 5° en el área de ciencias



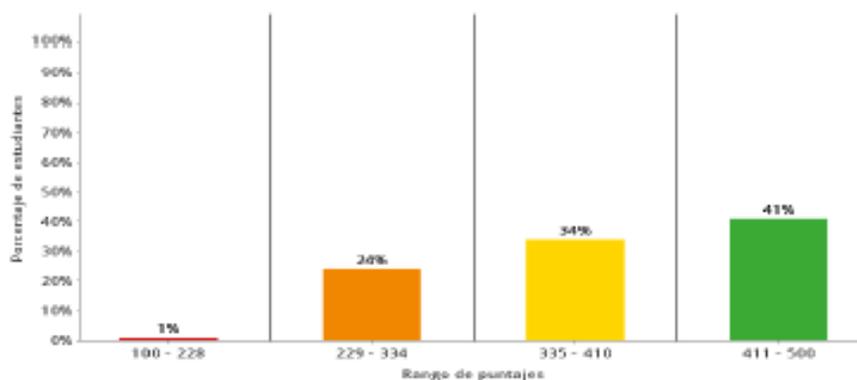



Establecimiento educativo: COLEGIO EL ROSARIO
Código DANE: 368679000036
 Fecha de actualización de datos: jueves 31 de marzo 2016

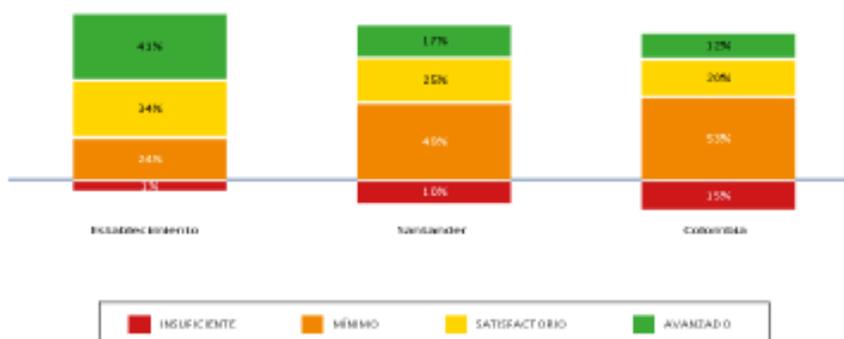
Resultados de quinto grado en el área de ciencias naturales

1 Distribución porcentual de los estudiantes según niveles de desempeño en ciencias naturales - quinto grado

1.1 Porcentaje de estudiantes según niveles de desempeño en ciencias naturales - quinto grado



1.2 Comparación entre la distribución porcentual de estudiantes según niveles de desempeño en el establecimiento educativo, la entidad territorial certificada a la que pertenece y el país. ciencias naturales ¿ quinto grado



Apéndice 2. Resultados prueba saber 5° en el área de ciencias naturales según las competencias evaluadas.



Establecimiento educativo: COLEGIO EL ROSARIO

Código DANE: 368679000036

Fecha de actualización de datos: jueves 31 de marzo 2016



Lectura de resultados

En comparación con los establecimientos educativos que presentan puntajes promedio similares, en el área y grado evaluado, el establecimiento es relativamente:

- Débil en Uso comprensivo del conocimiento científico
- Similar en Explicación de fenómenos
- Fuerte en Indagación

3.2. Componentes evaluados. ciencias naturales - quinto grado

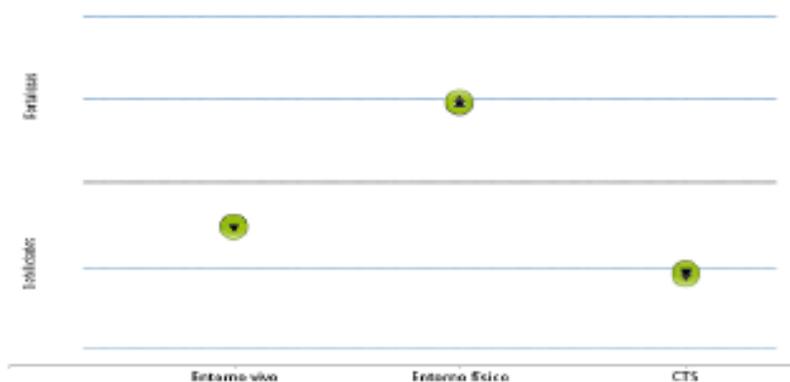
Apéndice 3. Resultados prueba saber 5° en el área de ciencias naturales según los componentes evaluados.






Establecimiento educativo: COLEGIO EL ROSARIO
Código DANE: 368679000036
 Fecha de actualización de datos: jueves 31 de marzo 2016

Resultados de quinto grado en el área de ciencias naturales



Lectura de resultados

En comparación con los establecimientos educativos con puntajes promedio similares en el área y grado, su establecimiento es, relativamente:

- Débil en el componente Entorno vivo
- Muy fuerte en el componente Entorno físico
- Muy débil en el componente Ciencia, tecnología y sociedad

Apéndice 4. Solicitud aval de la institución



San Gil, 4 de Mayo de 2016

Cordial saludo:
Hna. Nohora Isabel Vargas Galindo
 Rectora Colegio El Rosario San Gil

Ref. Solicitud de aval para aplicación de instrumento de recolección de datos y acceso a la Institución.

Atentamente me dirijo a usted con el fin de solicitar aval para acceder a la malla curricular y planeador de clases del grado Quinto "B", así como para aplicar a los estudiantes los instrumentos de recolección de datos diseñados en el marco de investigación: **"Indagación guiada, estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de 5º grado de primaria del Colegio el Rosario"**, la cual me encuentro realizando actualmente para optar el título de Magíster En Educación.

Cabe mencionar que los datos e información recopilada serán de carácter anónimo, puesto que el trabajo investigativo que se desarrolla tiene fines netamente académicos. Así mismo, le informo que la presente autorización se otorga siempre y cuando se mantenga la integralidad de trabajo investigativo en mención. Por su parte, los estudiantes que participan en la investigación y padres de familia serán enterados del objetivo de la misma, y también tendrán la oportunidad de conocer el resultado de este trabajo investigativo.

¡Agradezco de antemano su colaboración y quedo atenta de cualquier requerimiento!

Cordialmente;

Adriana Paola Hernández Neira
 Lic. Ciencias Naturales y educación ambiental
 Aspirante a Magister En Educación

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA
 MAESTRÍA EN EDUCACIÓN
 Avenida 42 No. 48 – 11 | PBX (57) (7) 643 6111 /643 6261 | Centro de Contacto: 018000127395
 Correo-e: medu@unab.edu.co



Apéndice 5|. Consentimiento de Participación.

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA – UNAB MAESTRÍA EN EDUCACIÓN CONSENTIMIENTO INFORMADO	Código: INQ24401
		Versión: 03
		Página 1 de 5

Consentimiento de Participación.

Apreciado padre de familia y estudiante.

Por medio de ésta comunicación se invita a su hijo a participar de una investigación de carácter cualitativo, enfocada en aplicación y evaluación la indagación guiada como estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de 5° grado de primaria en el área de Ciencias Naturales del Colegio el Rosario.

Este proyecto y sus publicaciones serán de tipo pedagógico, informativo y académico, de igual manera permitirán conocer las actividades que se realizan en nuestra institución en el área de Ciencias Naturales basadas en la aplicación estrategia pedagógica mencionada, lo anterior se desarrollará como proyecto de tesis de la Licenciada Adriana Paola Hernández, quien aspira al título de Magister en Educación.

Se aclara que el estudiante no está obligado a hacer parte en esta investigación y si acepta voluntariamente puede retirarse si así lo desea. Además, lo anterior no refiere ningún problema en el avance de la temática propuesta para el Bimestre y no afecta su rendimiento académico. El tiempo de la investigación no será mayor al segundo bimestre lectivo. También se garantiza que la información obtenida en éste estudio será tratada de forma confidencial, es decir, no se dará a conocer la identidad de los estudiantes y las conclusiones serán escritas de forma general sin afectar algún participante por sus resultados.

Agradezco su atención.

Aceptó participar:

Padre de familia

Estudiante

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA – UNAB MAESTRÍA EN EDUCACIÓN	Código: PREG401
	CONSENTIMIENTO INFORMADO	Versión: 01
		Página 2 de 5

A continuación se presenta la información relevante de la investigación para su mayor conocimiento.

I. INTRODUCCION

Título del Proyecto de Investigación:

Indagación guiada, estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de 5° grado de primaria del Colegio el Rosario

Investigador principal:

Lic. Adriana Paola Hernández Neira

II. GENERALIDADES DEL PROYECTO DE INVESTIGACION

De acuerdo con el Ministerio de Educación Nacional (2004, p.6) "en un entorno cada vez más complejo, competitivo y cambiante, formar en ciencias significa contribuir a la formación de ciudadanos y ciudadanas capaces de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo su potencial creativo", a los docentes del área de Ciencias Naturales, esta afirmación nos plantea diversos desafíos, al suscitar en nuestra práctica pedagógica la responsabilidad de promover una educación crítica e investigativa, de igual manera se expone la necesidad de proyectar la enseñanza hacia el aprender-haciendo, devolviendo al estudiante el derecho a preguntar y preguntarse para comprender y para tal fin se propone la aplicación de prácticas de aula mediada por la estrategia pedagógica indagación guiada

Investigaciones previas, muestran los resultados positivos luego de la aplicación de la estrategia pedagógica indagación guiada con diversos objetivos, partiendo de esta propuesta se justifica la importancia de la aplicación en el Colegio El Rosario, trazando objetivos que redunden en el mejoramiento del desempeño en el área de Ciencias Naturales y el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes.

III. OBJETIVO DE LA INVESTIGACION

Aplicar la estrategia pedagógica indagación guiada para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de 5° grado de primaria en el área de Ciencias Naturales del Colegio el Rosario

	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA – UNAB MAESTRÍA EN EDUCACIÓN	Código: P0028401
	CONSENTIMIENTO INFORMADO	Versión: 00
		Página: 5 de 5

IV. FASES DEL ESTUDIO:

En la primera fase, se aplicará una prueba etnográfica a los participantes con el fin de caracterizar la población.

En la segunda fase se realizarán encuestas a los estudiantes con el fin de diagnosticar en qué nivel se encuentra el estudiante con respecto a las competencias científicas y el conocimiento que se tiene respecto a las mismas.

En la tercera fase, se llevará a cabo la intervención determinada por 4 etapas que son: Se iniciará con la focalización que busca despertar el interés del estudiante en el tema; exploración, esta etapa se partirá de los preconceptos que tengan los estudiantes y con ellos dará respuesta a los interrogantes planteados; como tercera etapa esta la reflexión, los estudiantes con sus pares debatirán los nuevos conocimientos complementados por la guía permanente de la docente; por último está la aplicación, los conocimientos adquiridos deberán aplicados en actividades de la vida diaria. Durante todo el proceso la docente deberá conducir el proceso y estimular cada momento con cuestionamientos.

El tiempo promedio estimado para este estudio es de una hora diaria durante tres semanas sin interrupción.

Los recursos a utilizar durante la intervención serán fichas de trabajo y elementos de laboratorio. La participación en este estudio no tiene ningún costo.

 unab	UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUICARAMANGA – UNAB MAESTRÍA EN EDUCACIÓN	Código: PND-001
	CONSENTIMIENTO INFORMADO	Versión: 00
		Página 4 de 5

CONSENTIMIENTO DE PARTICIPACION EN LA INVESTIGACION

Yo he leído, escuchado y comprendido el propósito de este estudio, los procedimientos, las implicaciones y la naturaleza confidencial de la información que será recolectada y revelada durante el estudio.

He tenido la oportunidad de resolver mis dudas acerca del estudio y estas han sido resueltas satisfactoriamente.

Comprendo que soy libre de retirarme del estudio en cualquier momento y que esto no perjudicará o cambiará mis resultados académicos.

Yo, quien firma, acepto participar en este estudio y autorizo la recolección y utilización de mi información personal como se indica en este formato de Consentimiento Informado.

Entiendo que puedo pedir información sobre los resultados contactando a la docente investigadora Adriana Paola Hernández al siguiente correo ahernandez282@unab.edu.co

Nombre del Participante (Estudiante): _____

Dirección: _____

Teléfono: _____

Nombre del padre de familia: _____

Correo electrónico: _____

Cédula de Ciudadanía: _____ de _____

Firma Padre de Familia: _____

Apéndice 6. Encuesta sociodemográfica



PROGRAMA MAESTRIA EN EDUCACION

INSTITUCIÓN EDUCATIVA COLEGIO EL ROSARIO

Encuesta sociodemográfica

Proyecto investigativo: Indagación guiada, estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de 5° grado de primaria del Colegio el Rosario.

Autor: Lic. Adriana Paola Hernández Neira

Apreciado estudiante solicito contestar el siguiente cuestionario con el fin de dar inicio a la investigación.

Fecha: _____

Nombre del encuestado: _____

Nombre del estudiante												
Sexo:	F	M	Edad:		Grado:	Quinto "B"		Institución:	Colegio el Rosario			
Fecha de nacimiento:		Día		Mes		Año		Lugar de nacimiento:		Nº de hermanos	Lugar que ocupa en la familia	
Dirección				Barrio				Estrato:				
Teléfonos:				Tiene Sisben:				SI	NO	Nivel:		
Con quién vive:		Padres:		Hermanos		Abuelos		Tíos		Otros		
Número de personas que viven con el estudiante:				Menos de 5				Entre 5 – 10		Más de 10		
Nombre del padre												
Edad		Profesión u oficio										
Nivel de escolaridad		Primaria		Bachillerato		Universitario		No tiene escolaridad				
Dirección				Barrio				Estrato				
Teléfono		Celular		Tiene Sisben:		SI	NO	Nivel		1	2	3
Nombre de la madre												
Edad		Profesión u oficio										
Nivel de escolaridad		Primaria		Bachillerato		Universitario		No tiene escolaridad				
Dirección				Barrio				Estrato				
Teléfono		Celular		Tiene Sisben:		SI	NO	Nivel		1	2	3

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

Avenida 42 No. 48 – 11 | PBX (57) (7) 643 6111 /643 6261 | Centro de Contacto: 018000127395

Correo-e: medu@unab.edu.co



Apéndice 7. Entrevista



**PROGRAMA MAESTRIA EN EDUCACION
INSTITUCION EDUCATIVA COLEGIO EL ROSARIO
Entrevista semi- estructurada**

Proyecto investigativo: Indagación guiada, estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de 5° grado de primaria del Colegio el Rosario.

Autor: Lic. Adriana Paola Hernández Neira

Fecha: _____

Nombre del estudiante: _____

Fortalezas de la estrategia

1. ¿Por qué razón considera puede ser importante o no el estudio de las ciencias naturales en el colegio?
2. ¿Qué le agrada de la clase de ciencias naturales?
3. ¿Qué le desagrada de la clase de ciencias naturales?

Efecto en el aprendizaje

4. ¿Esta de acuerdo con que algunas actividades se desarrollen en equipo?, ¿Por qué?
5. ¿Que actividades en el aula de clase le permiten sentirse motivado en aprender el tema que se estudia?
6. Si le dieran como tarea que indagara acerca de las “diferentes formas que tienen las hojas de las plantas y las clasificara”. ¿Qué etapas seguiría en ese caso, para dar una respuesta adecuada?

Identificación de las competencias

7. A continuación se presentaran algunas palabras, mencione lo que pueda entender de ellos o decir que no lo entiende:
 - Exploración
 - Fuentes de información
 - Hipótesis
 - Observación
 - Organización de información
 - Compartir resultados
 - Análisis de resultados
 - Evaluación de métodos



Apéndice 8. Formato de observación directa

Proyecto:	Indagación guiada, estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de 5° grado de primaria del Colegio el Rosario					
Investigadora	Adriana Paola Hernández Neira					
Lugar:	Colegio el Rosario	Fecha:			016	N° de sesión:
Hora inicio:		Código de registro gráfico y audiovisual.				
Hora final:						
Descripción (obs. directa) Se desarrollará la clase de Reproducción en los seres vivos, mediada por la aplicación de la estrategia pedagógica indagación guiada y se tomará nota del trabajo realizado por cada grupo asignado						
Categorías	Grupos de trabajo					
	1	2	3	4	5	6
Explorar y analizar hechos y fenómenos						
Formulación de Hipótesis						
Observar, Recoger y Organizar la Información						
Compartir los Resultados						
Utilizar Diferentes Métodos de Análisis						
Evaluación de Métodos						

Apéndice 9. Intervención en el aula

INTERVENCIÓN EN AULA

TÍTULO DEL PROYECTO:

Indagación guiada, estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de 5° grado de primaria del Colegio el Rosario.

OBJETIVO GENERAL:

Aplicar la estrategia pedagógica indagación guiada para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de 5° grado de primaria en el área de Ciencias Naturales del Colegio el Rosario

INVESTIGADORA:

LIC. ADRIANA PAOLA HERNÁNDEZ NEIRA

Día N°1:

Nombre de la Actividad	Reproducción en seres vivos y plantas
Duración en horas	1 hora
Actividad a realizar	Los estudiantes leerán y analizarán el tema propuesto en la guía temática dispuesta en la página web (http://indagandoando.wix.com/profeadrianaciencias), utilizando ésta fuente y sus pre-saberes hará inferencias para establecer la respuesta apropiada, a los interrogantes planteados al inicio de la clase - ¿Qué importancia trae para los seres vivos la Reproducción como función vital?- para ello trabajarán en equipos, todos propondrán ideas y construirán con la información aportada una solución. En el módulo de trabajo realizarán los dibujos de cada una de las formas de reproducción en plantas estudiadas.
Objetivo de la clase	Identificar la importancia que tiene para los seres vivos el proceso de reproducción y en especial en las plantas utilizando diferentes

	competencias científicas que les contribuyan para el desarrollo de la actividad.
Competencias científica a trabajar	<ul style="list-style-type: none"> - Exploración y análisis de hechos y fenómenos - Formulación de hipótesis - Observación, recolección y organización de información - Compartir los resultados - Evaluación de métodos
Estrategia pedagógica	Indagación Guiada
Ambiente y materiales	La actividad propuesta a desarrollar requiere de los siguientes ambientes de aprendizaje
	Aula: El aula estará dispuesta en grupos de trabajo, integrado cada grupo por 4 niños. Asignados al azar con guía de la docente.
	Materiales: Plan de aula (Módulo), material de consulta (proporcionado en la página web por la docente), cuaderno de ciencias naturales.
	De cada grupo presentarán la solución desarrollada para cada interrogante y sus respuestas serán consignadas.
Evidencias (Tipo de evidencias) y evaluación	Actitud: Las posturas personales que se manifiestan durante el desarrollo de la actividad por parte del estudiante
	De conocimiento: Argumentación de sus aportes, mediante observación.
	Desempeño: Aportes dados por el estudiante al trabajo y será tomado por medio de la observación
	Producto: Documento terminado con los aportes finales del grupo.
	Evaluación: Argumentación de los aportes dados

Día N°2:

Nombre de la Actividad	Reproducción sexual y asexual animales
Duración en horas	1 hora
Actividad a realizar	<p>Los estudiantes tomarán como guía de consulta el material proporcionado con la temática a trabajar en la página web. http://indagandoando.wix.com/profeadrianaciencias, el estudiante maneja el término sexual y asexual y establece sus diferencias, partiendo de éste pre-saber se trabajará en la clase los animales que presentan reproducción asexual. La docente guiará la clase proponiendo por pasos el estudio de cada una de las 5 formas de reproducción, divididos en grupos de trabajo establecerán las características de cada una, la docente pedirá un aporte de cada grupo para establecer a nivel general las características de cada clase de reproducción, acto seguido la docente mostrará mediante un dibujo un animal que presente cada forma de reproducción y los estudiantes representarán y argumentarán como imaginan se reproduce cada animal, lo mismo se realizará con cada clase de reproducción. Durante todo el proceso la docente aportará la guía necesaria en cada grupo que lo requiera y aclarará las posibles dudas.</p>
Objetivo de la clase	Identificar y clasificar según sus características las diferentes formas en que se presenta la reproducción asexual en los animales, mediante un trabajando en equipo.
Competencias científica a trabajar	<ul style="list-style-type: none"> - Exploración y análisis de hechos y fenómenos - Formulación de Hipótesis - Observar, Recoger y Organizar la Información - Compartir los Resultados - Evaluación de Métodos

Estrategia pedagógica	Indagación Guiada
Ambiente y materiales	La actividad propuesta a desarrollar requiere de los siguientes ambientes de aprendizaje
	Aula: El aula estará dispuesta en grupos de trabajo integrado cada grupo por 4 niños. Asignados por la docente
	Materiales: Plan de aula (Módulo), ficha de trabajo, cuaderno de ciencias
	De cada grupo presentarán la solución desarrollada para cada interrogante argumentando oralmente sus respuestas.
Evidencias (Tipo de evidencias) y evaluación	Actitud: Las posturas personales que se manifiestan durante el desarrollo de la actividad por parte del estudiante
	De conocimiento: Argumentación de sus aportes, mediante observación.
	Desempeño: Aportes dados por el estudiante al trabajo y será tomado por medio de la observación
	Producto: Documento terminado con los aportes finales del grupo.
	Evaluación: Argumentación de los aportes dados

Día N°3:

Nombre de la Actividad	Fecundación sexual en animales
Duración en horas	1 hora
Actividad a realizar	<p>Los estudiantes tomarán como guía de consulta el material proporcionado con la temática a trabajar en la página web. http://indagandoando.wix.com/profeadrianaciencias, se da una inducción por parte de la docente al tema y con sus pre-saberes harán inferencias y formularán hipótesis frente a los interrogantes que se plantean al inicio de la clase. ¿Qué clases de fecundación presentan los animales? ¿Qué problemas puede traer la fecundación externa en los animales que la presentan?, para ello trabajarán en equipos y con los aportes del grupo analizarán y debatirán. Acto seguido cada grupo presentará su hipótesis sustentada frente al grupo. Con ayuda del material aportado analizarán y tomarán la información pertinente para dar una solución acertada acerca de cada forma de fecundación y reafirmarán su hipótesis, en su defecto encontrarán los argumentos que no reafirman su hipótesis y encontrar la verdadera respuesta. Durante la actividad la docente estará trabajando con cada equipo al brindarle la guía que requieran.</p>
Objetivo de la clase	Identificar las clases de fecundación en los animales y sus características relevantes, partiendo de la formulación de una hipótesis y con ayuda de la observación, recolección y organización de la información llegar a una conclusión acertada.
Competencias científica a trabajar	<ul style="list-style-type: none"> - Exploración y análisis de hechos y fenómenos - Formulación de Hipótesis - Observar, Recoger y Organizar la Información

	<ul style="list-style-type: none"> - Compartir los Resultados - Evaluación de Métodos
Estrategia pedagógica	Indagación Guiada
Ambiente y materiales	La actividad propuesta a desarrollar requiere de los siguientes ambientes de aprendizaje
	Aula: El aula estará dispuesta en grupos de trabajo integrado cada grupo por 4 niños. Asignados por la docente
	Materiales: Plan de aula (Módulo), ficha de trabajo, cuaderno de ciencias
	De cada grupo presentarán la solución desarrollada para cada interrogante argumentando oralmente sus respuestas.
Evidencias (Tipo de evidencias) y evaluación	Actitud: Las posturas personales que se manifiestan durante el desarrollo de la actividad por parte del estudiante
	De conocimiento: Argumentación de sus aportes, mediante observación.
	Desempeño: Aportes dados por el estudiante al trabajo y será tomado por medio de la observación
	Producto: Documento terminado con los aportes finales del grupo.
	Evaluación: Argumentación de los aportes dados

Día N°4:

Nombre de la Actividad	Órganos reproductores en el hombre
Duración en horas	1 hora
Actividad a realizar	<p>A cada grupo se asignará al inicio de la clase el análisis de dos órganos reproductores en el hombre y la mujer. Cada grupo observará y organizará la información que se les presenta en la guía de trabajo propuesta en la página web http://indagandoando.wix.com/profeadrianaciencias, luego dos representantes de cada grupo mostrarán al grupo los órganos estudiados, su función y ubicación en el gráfico que se les presentará en el tablero. Cada estudiante toma nota, los clasifica según el ser al que pertenece y la función específica que cumple.</p>
Objetivo de la clase	Reconocer los órganos reproductores con sus funciones en el hombre y la mujer utilizando diferentes competencias científicas que les contribuyan al desarrollo de la actividad.
Competencias científica a trabajar	<ul style="list-style-type: none"> - Exploración y análisis de hechos y fenómenos - Formulación de Hipótesis - Observar, Recoger y Organizar la Información - Compartir los Resultados - Evaluación de Métodos
Estrategia pedagógica	Indagación Guiada
Ambiente y materiales	La actividad propuesta a desarrollar requiere de los siguientes ambientes de aprendizaje
	Aula: El aula estará dispuesta en grupos de trabajo integrado cada grupo por 4 niños. Asignados por la docente
	Materiales: Plan de aula (Módulo), ficha de trabajo, cuaderno de ciencias

	De cada grupo presentarán la solución desarrollada para cada interrogante argumentando oralmente sus respuestas.
Evidencias (Tipo de evidencias) y evaluación	Actitud: Las posturas personales que se manifiestan durante el desarrollo de la actividad por parte del estudiante
	De conocimiento: Argumentación de sus aportes, mediante observación.
	Desempeño: Aportes dados por el estudiante al trabajo y será tomado por medio de la observación
	Producto: Documento terminado con los aportes finales del grupo.
	Evaluación: Argumentación de los aportes dados

Apéndice 10. Guía temática elaborada por la docente investigadora y presentada en la página <http://indagandoando.wix.com/profeadrianaciencias> Clave: colrosario

- Reproducción en los seres vivos. Plantas y animales

Lic. Adriana Hernández COL. ROSARIO
GUÍA TEMÁTICA CIENCIAS NATURALES

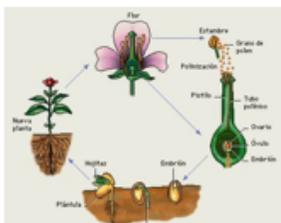
REPRODUCCIÓN EN LOS SERES VIVOS

SÍNTESIS: Es la función por medio de cual los seres vivos dan origen a organismos similares.

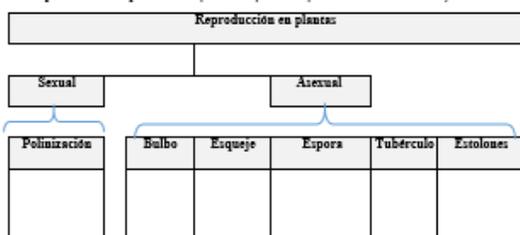
Hay dos clases de reproducción: la reproducción asexual, y la reproducción sexual.

Reproducción asexual: es aquella en la que participa un solo progenitor. El nuevo individuo se origina a partir de una sola célula del cuerpo del progenitor.

Reproducción sexual: se caracteriza por que los nuevos individuos se forman a partir de la unión de dos células sexuales o gametos. El óvulo es el gameto o célula sexual femenina, proporcionada por la madre, y el espermatozoide es el gameto o célula sexual masculina aportada por el padre.



- **Reproducción en plantas:** Las plantas se pueden reproducir en forma sexual y en forma asexual



Lic. Adriana Hernández COL. ROSARIO
GUÍA TEMÁTICA CIENCIAS NATURALES

- **Reproducción en animales:** Los animales se reproducen en forma asexual una minoría y en su gran mayoría de forma sexual. De forma Asexual se presenta únicamente en animales invertebrados relativamente simples, esta manera de reproducción conserva exactamente las mismas características de sus progenitores. Las principales formas de reproducción asexual en animales son gemación, regeneración y partenogénesis.

La mayoría de los animales se reproducen de manera sexual, es decir, forman gametos que se unen y originan un nuevo ser, pero algunos animales presentan reproducción asexual y se presenta únicamente en invertebrados relativamente simples.

Reproducción asexual: Generan gran número de individuos conservando las mismas características de su progenitor. Las principales formas de reproducción son:

- ☒ **Gemación:** El progenitor forma una yema o brote el cual se separa luego formando un nuevo ser. Ejm: Medusas, esponjas, hidras y corales
- ☒ **Fragmentación:** Consiste en la división del organismo en varios fragmentos, cada uno de los cuales regenera un animal completo. Ejm: Gusanos planos.
- ☒ **Regeneración:** Cuando un animal pierde un miembro puede recuperarlo, esto ocurre por ejemplo cuando una lagartija pierde la cola. Ejm: Lagartijas, estrellas de mar
- ☒ **Partenogénesis:** Es el proceso mediante el cual el óvulo se encarga de formar un individuo completo sin la participación de los espermatozoides. Esta reproducción da origen a hembras. Ejm: Hormigas, insectos palo, pulgones. Y a machos en el caso de las abejas.

Reproducción Sexual: Es el resultado de la unión del óvulo de la hembra y el espermatozoide del macho, ello permite la diversidad de los hijos.

Lic. Adriana Hernández COL. ROSARIO
GUÍA TEMÁTICA CIENCIAS NATURALES

La unión de los gametos femeninos y masculinos se llama **Fecundación**. Cuando ésta tiene lugar se produce fusión de información genética de los progenitores y se forma el cigoto. De acuerdo con el lugar donde se produzca la fecundación, esta puede ser:

- ☒ **Fecundación externa:** Es aquella en la que la unión del óvulo y el espermatozoide ocurre fuera del cuerpo de la hembra. En este tipo de fecundación el macho y la hembra producen gran cantidad de gametos, debido a que pueden perderse u otros animales comérselos, por ello ocurre en el agua facilitando el desplazamiento de los gametos. Ejm: Peces, anfibios y algunos reptiles.
- ☒ **Fecundación interna:** Es aquella en la que la unión del óvulo y el espermatozoide ocurre dentro del cuerpo de la hembra. El macho posee un órgano encargado de transportar los espermatozoides hasta el interior del cuerpo de la hembra, donde se unen con el óvulo. En esta forma de fecundación la cantidad de gametos producidos es menor, ya que el procedimiento es más seguro; sin embargo el macho produce más gametos que la hembra. Ejm: Insectos, reptiles, aves y mamíferos.

REPRODUCCIÓN EN EL HOMBRE:

Los seres humanos se reproducen de manera **sexual**, con **fecundación interna** lo que significa que los seres humanos son **Vivíparos**.

Sistema reproductor femenino:

❑ **Ovarios:** Son dos órganos del tamaño de una almendra que se ubican en la cavidad abdominal, su función es producir un óvulo cada 28 días aproximadamente. Están situados dentro del cuerpo, en la región de la pelvis, uno a cada lado del útero. Los ovarios producen y liberan unas hormonas denominadas estrógenos y progesterona.

Los estrógenos, producidos desde la pubertad, determinan cambios tales como: hombros angostos, voz aguda, caderas anchas, etc. Estos cambios son las **características sexuales secundarias de la mujer**.

La **progesterona**, hormona que tiene como función aumentar la cantidad de vasos sanguíneos del endometrio uterino. Cuando se libera el óvulo, una vez que ha sido fecundado, las paredes del útero están capacitadas para recibirlo y alojarlo durante su proceso de posterior desarrollo.

❑ **Trompas de Falopio:** Forman un arco cerca del ovario son pequeños tubos que entran en el útero que se originan cerca de cada ovario y que se extienden hasta el útero. La función de las trompas, es conducir el óvulo desde el ovario hasta el útero. La fecundación ocurre en las trompas de Falopio.

❑ **Útero o matriz:** Es un órgano musculoso y hueco del tamaño y forma de una pera invertida, y está ubicado en la parte inferior del vientre. Lo conforman tres capas: una interna o **endometrio**, que cada mes se enriquece con una cantidad extra de vasos sanguíneos necesarios para la nutrición del

nuevo ser; otra intermedia formada por músculos lisos; y la capa externa constituida por tejido elástico. El útero o matriz, es una cavidad que tiene cinco centímetros de longitud.

❑ **Vagina:** Es un tubo muscular elástico que comunica el útero con el exterior. Termina en un orificio alrededor del cual hay unos repliegues de la piel llamados **labios mayores**.

Sistema Reproductor masculino:

❑ **Testículos:** Son dos órganos cuya función es la producción de espermatozoides. Se encuentran suspendidos en un saco externo formado por la piel, denominado **escroto**. La función del escroto es mantener a los testículos en un medio más frío que el del interior de la cavidad abdominal.

❑ **Epidídimo:** Es el órgano conformado por un tubo enrollado cuya longitud aproximada es de 7 centímetros. Se encuentra unido a los testículos por detrás de ellos y su función es almacenar temporalmente los espermatozoides producidos en los tubos seminíferos para permitirles que adquieran movilidad.

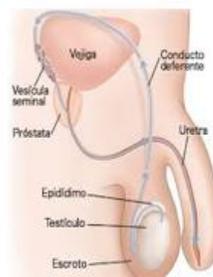
❑ **Conductos deferentes:** Estos son la prolongación del tubo contenido en el epidídimo. Su función es almacenar los gametos masculinos y transportarlos desde el testículo hasta otra porción tubular denominada **uretra**.

❑ **Uretra:** Es un conducto que transporta los espermatozoides desde los conductos deferentes hasta el pene, para permitir su excreción. La uretra es también el conducto por el que se elimina la orina.

❑ **Vesículas seminales:** Son dos glándulas que vierten a los conductos deferentes el **semen**, líquido viscoso en el que flotan los espermatozoides. El semen contiene agua y nutrientes como la **fructosa**, un tipo de azúcar que sirve de fuente energética para posibilitar el movimiento de los espermatozoides en su camino hacia el óvulo femenino.

❑ **Próstata:** Se denomina así a una glándula que segrega sustancias específicas, las cuales, al mezclarse con el semen producido por las vesículas seminales, favorece la supervivencia de los espermatozoides una vez que ingresan al sistema reproductor femenino y ocurre la fecundación del óvulo.

❑ **Pene:** El pene es el órgano encargado de transportar los espermatozoides al exterior del sistema reproductor. La parte final se llama **Glándula** y está cubierto por una capa de piel llamada **prepucio**.

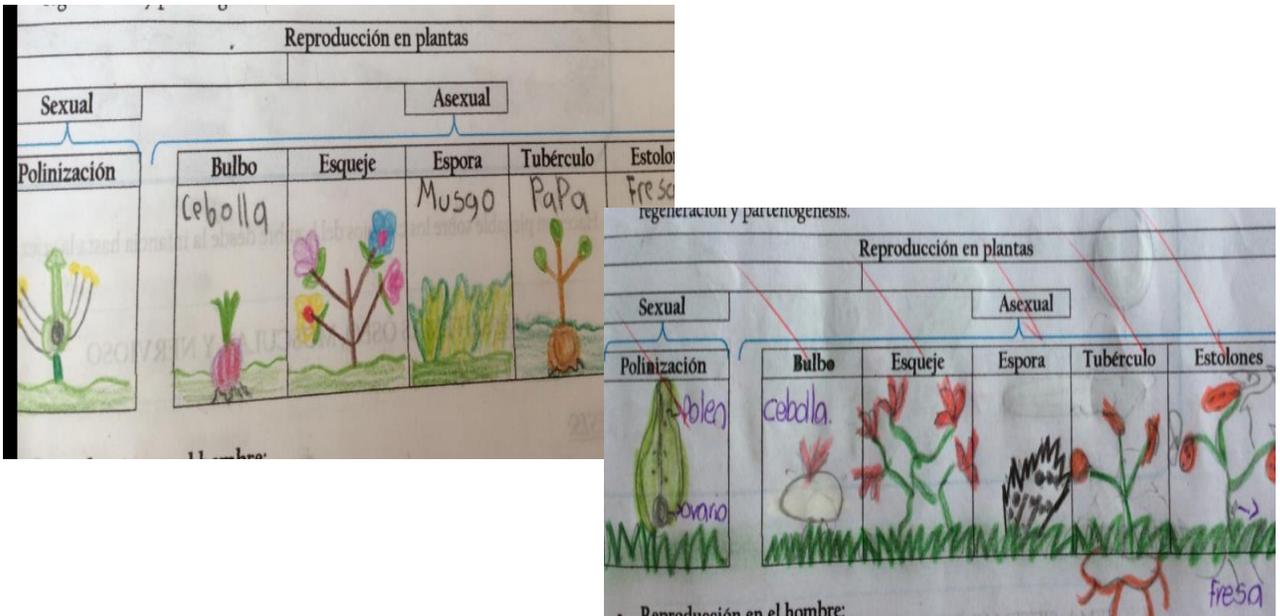


Evidencias:

Imágenes 1. Trabajo en equipo



Imágenes 2. Reproducción en plantas, representación gráfica.



Imágenes 3. Desarrollo de la actividad propuesta en la reproducción asexual en los animales.



Currículum Vitae

Adriana Paola Hernández Neira

adrianaherne@hotmail.com

Originaria de San Gil, Santander, Colombia, Adriana Paola Hernández realizó estudios profesionales de Licenciatura en educación básica con énfasis en Ciencias Naturales y educación en la Universidad de Pamplona abierta y a distancia. La investigación titulada Indagación guiada, estrategia pedagógica para el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes de 5° grado de primaria del Colegio el Rosario, es la que presenta en este documento para aspirar al grado de Maestría en educación.

Su experiencia de trabajo ha girado, principalmente, alrededor del campo de la docencia en primaria específicamente en el área de Ciencias Naturales desde hace 7 años.

Actualmente Adriana Paola Hernández Neira funge como Docente de Ciencias Naturales en los grados de tercer, cuarto y quinto de primaria, cargo en el que ejecuta y realiza seguimiento a los procedimientos de diseño curricular, planeación y prestación del servicio educativo, así mismo, acompañamiento y seguimiento en la formación.

Como habilidades especiales en ella se destacan la capacidad de escucha, disponibilidad, autonomía, criticidad, responsabilidad, con una sólida formación profesional y humana y la actitud de aprendizaje permanente. Como expectativas de superación profesional se halla la investigación educativa para el mejoramiento de la calidad de la educación y el fortalecimiento de la producción intelectual.