

ARTICULO
Descripción de experiencia

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

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

Presentado por:
ADRIANA PAOLA HERNÁNDEZ NEIRA

Co-autor:
JUAN HILDEBRANDO ALVAREZ

San Gil, Colombia, Septiembre de 2016

Resumen

Este trabajo de investigación fue desarrollado con el propósito de promover competencias científicas en los estudiantes del grado 5° de primaria, mediante la aplicación de la estrategia pedagógica indagación guiada en el área de Ciencias Naturales, cuyos objetivos trazados 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.

Abstract

This research was developed with the purpose of promoting scientific skills in grade students 5th grade, by applying the teaching strategy guided inquiry in the area of Natural Sciences, whose stated objectives are to identify the strengths that presents 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."

Keywords: guided inquiry, scientific, learning.

Planteamiento 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.

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.

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.

Problema de investigación

La institución educativa en la cual se desarrolla el estudio en aras de optimizar la educación brindada, realiza una revisión continua de sus procesos permitiéndose autoevaluarse, 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, 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” (Ministerio de Educación Nacional, 2015).

En los resultados obtenidos por estudiantes del grado Quinto de primaria en la institución objeto de estudio para la prueba Saber 5° en el año 2014, así mismo, al interpretar la información recopilada, se alcanzan a detectar falencias en el proceso investigativo y de análisis presentado por los estudiantes, encontrando esto como una debilidad, 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.

Partiendo del análisis presentado 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?

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.

El trabajo investigativo se desarrolló partiendo 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.

Objetivos

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

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.

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.

Supuesto

Los supuestos se presentan de acuerdo con los objetivos y problema planteado en el proyecto, partiendo de ello se plantea como supuesto el afirmar que 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 con los estudiantes del grado estudiado.

Justificación

Resulta importante y conveniente 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. 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”.

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 proyecto 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 al inicio.

Marco Teórico

Resulta conveniente partir del análisis en el referente teórico cuestionándose acerca de ¿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”.

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 disciplinares, 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.

La Ciencia en el proceso educativo

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 (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. 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.

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.

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.

Competencias a trabajar.

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”.

- *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”.

- *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 competencias descritas son la base para la aplicación del estudio y mostrar un camino claro de las etapas a seguir en el proceso, 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.

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, González (2014), propone y desarrolla un trabajo investigativo en el área de matemáticas, frente a este proyecto y como conclusión a su trabajo presentan, que 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”. Así mismo las habilidades científicas también representan 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).

Con el fin de llevar a cabo la aplicación en un plan articulado se toma como referente el 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:

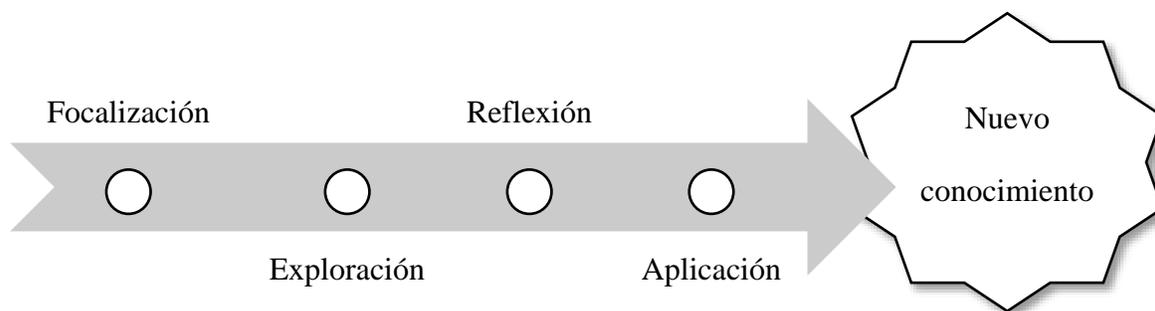


Figura 4.

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”.

- *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”.

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).

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”.

- *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).

Metodología

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 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).

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.

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

TÉCNICAS	INSTRUMENTOS	
<i>Encuesta</i>	Sociodemográfica	
<i>Entrevista</i>	1er momento	Semi-estructurada
	2o momento	Semi-estructurada
<i>Observación</i>	Observación directa	
	Videos	

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>, 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 la clave 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

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.

Triangulación de datos.

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

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.

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.

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

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.	Explorar y analizar	lee y escucha Usa diferentes fuentes
		Hechos y Fenómenos.	Hace inferencias Propone soluciones
		Formulación de Hipótesis.	Recoge información Elaboración de conjeturas preliminares
		Observar, Recoger y Organizar la Información.	Resume Cuantifica datos
		Compartir los Resultados.	Capta el significado de la información Establece y comprende los datos
		Evaluación de Métodos.	Contrasta la información 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 .

Resultados

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.

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:

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:

Fortalezas de la estrategia.

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

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, luego de la intervención 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.

Efecto en el aprendizaje.

- ¿Qué le cambiaría a la clase de ciencias naturales para mejorarla?
- ¿Está de acuerdo con que algunas actividades se desarrollen en equipo?, ¿Por qué?
- ¿Qué actividades en el aula de clase le permiten sentirse motivado en aprender el tema que se estudia?
- 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?

Frente a estos cuestionamientos manifiestan el agrado en el desarrollo de la clase, así mismo, 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.

Frente a la actividad propuesta en la entrevista, los estudiantes deben describir las etapas que seguiría a fin de presentar su respuesta, en ella se evidencia diferencia respecto a ambas, pues en la segunda proponen una secuencia lógica en las actividades, cabe resaltar que los estudiantes son nativos digitales, pues la mayoría de los encuestados refirieron como primera etapa para el desarrollo de su tarea el remitirse como única fuente de información la Internet, como actividad a realizar proponen como viable el poder observar directamente en un campo las diferentes formas que tienen las plantas que pueda observar, el estudiante valora los conocimientos previos que puede 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.

Tabla 3:

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 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.

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 4.

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 5.

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 6.

Categoría 3

Categoría	Subcategorías
	✓ Resume
	✓ Cuantifica datos

Observar, Recoger y	✓	Capta el significado de la información
Organizar la	✓	Establece y comprende los datos
Información	✓	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 7.

Categoría 4

Categoría	Subcategorías
Compartir los resultados	✓ 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 8.

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.

Conclusiones y recomendaciones

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.

Referencias

- 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>
- Furman, M., Golombek, D., Gellon, G., & Feher, E. (2005). *La ciencia en el aula*. Paidós SAICF.
- Garriz, 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>
- 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*.
- 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/antiores/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
- 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_Presocraticos.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.
- Vosniadou, S. (2006). Cómo aprenden los niños. *Vasa*. Retrieved from http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/Educational_Practices/EdPractices_7s.pdf