

La Indagación una Estrategia para Promover el Pensamiento Científico en el Educando

Fabricio Augusto Rivera Rivera¹

fariver2004@yahoo.com

<https://orcid.org/0009-0007-9181-776X>

Flor Luzmila Espinoza Valarezo

flespinoza@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-0074-6164>

Wellington Paúl Granda Rambay

wepachino@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-9372-6538>

Ricardo Geovanni Lalangui Sarango

ricardolalangui@yahoo.es

<https://orcid.org/0000-0002-7614-5682>

RESUMEN

La construcción del presente artículo al acervo del mundo responde a un enfoque empírico (encuesta) y teórico (fuentes de soporte) asociado con la indagación el desarrollo del pensamiento científico. El objetivo propuesto: Facilitar a los docentes del área de Ciencias Naturales los fundamentos teóricos de la utilización de la indagación como estrategia efectiva en el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes. El estudio se basa en un enfoque mixto, un diseño no experimental, el tipo de investigación es bibliográfico y de campo. Se aplicó una encuesta a 37 docentes del área de Ciencias Naturales de tres planteles céntricos de la ciudad de Machala, El Oro, Ecuador. Los datos evidencian que la mayoría de los encuestados presentan contundentes falencias sobre lo solicitado, entre los principales resultados: Desconocen sobre los tipos de indagación abierta y guiada el 89.65%; no aplica las etapas de la indagación: focalización, experimentación, reflexión y aplicación) el 94.6%; no incluyen los procesos del desarrollo del pensamiento científico; abstracción, análisis y síntesis el 91.9% y el 100% de los educadores no han recibido capacitación del distrito sobre los tipos y fases de la indagación, aspectos que en conjunto reducen la posibilidad que los educandos se apropien de las etapas de la indagación y de los procesos de desarrollo del pensamiento científico, que son fundamentales para potenciar la deducción y la argumentación entre los sujetos de aprendizaje.

Palabras Claves: tipos indagación; etapas de la indagación; estrategia; pensamiento científico

¹ Autor principal.

Correspondencia: fariver2004@yahoo.com

Inquiry is a Strategy to Promote Scientific Thinking in Students

ABSTRACT

The construction of this article to the world's heritage responds to an empirical (survey) and theoretical (support sources) approach associated with the investigation of the development of scientific thinking. The proposed objective: Provide teachers in the area of Natural Sciences with the theoretical foundations of the use of inquiry as an effective strategy in the development of students' scientific thinking. The study is based on a mixed approach, a non-experimental design, the type of research is bibliographic and field. A survey was applied to 37 teachers in the area of Natural Sciences from three central schools in the city of Machala, El Oro, Ecuador. The data show that the majority of respondents present conclusive shortcomings regarding what was requested, among the main results: 89.65% do not know about the types of open and guided inquiry; does not apply the stages of inquiry: focusing, experimentation, reflection and application) 94.6%; they do not include the processes of the development of scientific thinking; abstraction, analysis and synthesis 91.9% and 100% of educators have not received training from the district on the types and phases of inquiry, aspects that together reduce the possibility that learners take ownership of the stages of inquiry and the development processes of scientific thinking, which are fundamental to enhance deduction and argumentation among learning subjects.

Keywords: types inquiry; stages of inquiry; strategy; scientific thinking

Artículo recibido: 25 noviembre 2023

Aceptado para publicación: 20 diciembre 2023

INTRODUCCIÓN

Los docentes que asumen a la educación como parte de un proceso dialéctico, continuamente están reorientado su praxis pedagógico, en este contexto es necesario aproximarnos al punto de vista de algunas de las estrategias que debería incluir en el proceso de enseñanza aprendizaje de la asignatura de Ciencias Naturales, donde la indagación es una estrategia fundamental, en la medida que contribuya a integrar la teoría con la práctica, proceso básico para el desarrollo del pensamiento pre científico y científicos, en esta perspectiva, se consideró a 37 docentes del área de Ciencias Naturales de tres planteles céntricos de la Ciudad de Machala, provincia de El Oro de la República del Ecuador, quienes en un sondeo de opinión sobre la indagación, se obtuvieron los siguientes datos: el 97.30% (36 de 37) desconocen las etapas y tipos de la indagación aplicadas al proceso de enseñanza aprendizaje, el 81.08% (30 de 37) tienen un conocimiento general sobre los procesos del desarrollo del pensamiento científico en el estudiante y el 100% del profesorado puntualizan el Distrito de Educación Machala en los últimos cuatro años no los ha capacitado a los docentes del área de Ciencias Naturales en los aspectos auscultados, la información recabada da consistencia a la estructuración de un artículo científico en esta perspectiva, lo que contribuye a la actualización docente y mejoramiento de su gestión pedagógica.

En congruencia con la presente realidad se propone el siguiente objetivo de investigación: Facilitar a los docentes del área de Ciencias Naturales los fundamentos teóricos de la utilización de la indagación como estrategia efectiva en el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes, en respuesta a las inconsistencias que presentan el profesorado en el sondeo de opinión, se pretende que los docentes interioricen los fundamentos teóricos de la indagación y su repercusión en el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes, desde la integración de la teoría con la práctica, referente a la indagación Camacho, Casilla y Finol de Franco (2008) sostiene que “la indagación, es para profundizar y compartir dialógicamente las experiencias, ideas (...) sobre las distintas concepciones del conocer, el saber, el hacer, el construir y deconstruir caminos para hacer lo que los científicos denominan ciencia” (p, 286). Esto da una oportunidad fabulosa a los educadores, para que los estudiantes desde el proceso de indagación profundicen y establezcan diálogos bidireccionales entre los pares de aprendizaje para transferir sus cosmovisiones frente a la vida, la naturaleza y el

mundo, desde la argumentación, discusión, consenso, similar al trabajo de los científicos para llegar acuerdos razonados y sustentados.

La trascendencia del presente artículo emerge desde una problemática latente, que resalta la importancia de tener un acercamiento teórico, que ofrezca a los docentes del área de Ciencias Naturales, algunos de los fundamentos científicos relacionados con la indagación y su relevancia en el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes, donde los estudiantes superen el plano de receptores y pasen a constituirse en actores activos de su propia construcción del conocimiento individual y compartida. Esto se consolida en la medida que los docentes interioricen, se familiaricen e integren al proceso de enseñanza aprendizaje la indagación con estrategia efectiva orientada al desarrollo del pensamiento pre científico y científico de los discentes, en función del aprendizaje de los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales.

La indagación y el desarrollo del pensamiento científico abordada desde una connotación mundial, Latinoamericana y nacional, se puntualizan de forma general en los subsiguientes párrafos:

La indagación o aprendizaje por indagación, es una estrategia metodológica altamente dinamizadora del proceso de enseñanza aprendizaje, que el docente debe integrarla al trabajo de clase y demás escenarios externos al plantel (casa, parques, jardines, campo, etc.). En España sobre el aprendizaje por indagación Spronken y Walker (2010) citado por Torres, Caldeiro y Mäeots (2020) lo consideran “como una aproximación pedagógica centrada en el alumno, que busca conducir un proyecto de investigación en pequeños grupos realizando una simulación de problemas reales” (p. 4). La indagación asumida como estrategia se constituye en un proceso pedagógico que da especial protagonismo al educando, desde la posibilidad de emprender pequeños proyectos de investigación individual o en grupo, donde se planteen sus propias interrogantes o variables a ser analizadas y desde la contrastación de las evidencias empíricas con los fundamentos de la ciencia, construyan sus propias conclusiones que son la base del desarrollo del pensamiento científico.

También es necesario establecer contextualizar el desarrollo del pensamiento científico, partiendo de la hegemonía que tiene en la formación de los estudiantes, es imprescindible desarrollar la capacidad de indagación científica en el alumnado, para que interiorice la información desde dos vías cognitivas inductiva y deductivamente que son parte fundamental del pensamiento científico. A nivel español

Malero y Gamarra (2017) sobre el pensamiento científico, mencionan que es necesario “aumentar las experiencias con los alumnos, presentándoles situaciones diversas, que les obliguen a repensar sus propias interpretaciones; no limitarse a los modelos clásicos (p. 63). En esta perspectiva el pensamiento científico en los educandos, requiere de acompañamiento pedagógico, lo que implica que los educadores deben generar situaciones de aprendizaje indagatorio, donde puedan confrontar la teoría con los procesos desarrollados en la práctica, distinto a la normativa de la educación tradicional receptiva.

En los procesos de socialización de los contenidos de la asignatura de Ciencias Naturales, existe una gran variedad de estrategias, en este caso la indagación es impostergable en los procesos de argumentación teórico práctico que los estudiantes deben realizar a nivel de transferencia del conocimiento entre los pares de aprendizaje y docentes. Desde la realidad venezolana, Camacho, Casilla y Finol de Franco (2008) aclaran que “la indagación es un proceso que se da en el pensamiento humano desde las primeras etapas de su desarrollo. El niño pequeño que tantea tratando de averiguar a dónde fue a parar la pelota, está haciendo inferencias mediante la indagación” (p. 287). Reafirma que la indagación por sus exigencias procesales y epistémicas, es una facultad exclusiva del ser humano a lo largo de su existencia, en la medida que centra su atención en averiguar lo que sucede o puede suceder, dependiendo de los factores que intervienen y los planteamientos anticipativos que se plantea.

Desarrollar desde el proceso de enseñanza aprendizaje el pensamiento científico en el alumnado, implica que el docente debe incluir estrategias que permita que los estudiantes razonen, cuestionen y lleguen a consensos argumentativos que den solidez científica a los contenidos de análisis desde la rigurosidad de la ciencia. A nivel colombiano Carrillo (2012) expresa que “el desarrollo del pensamiento científico cobra sentido, en la medida que deben plantear formas alternas de “hacer en el aula”, nuevos métodos de organización, además de modificar las prácticas pedagógicas de los maestros” (p. 17). Esto amplía el espectro pedagógico de posibilidades que los educadores para incorporar a su praxis cotidiana formas alternativas de orientar la formación de los estudiantes, donde la indagación es una de las mejores opciones para que los educandos analicen los contenidos de

estudio y desarrollen gradualmente las habilidades relacionadas con el desarrollo del pensamiento científico a partir de la integración de la teoría con la práctica.

Lograr que el alumnado asuma una posición razonadora es responsabilidad directa de los educadores, en gran medida depende del tipo de estrategias que utiliza en el aula, donde la indagación permite que el educando pase de aceptación pasiva del contenido al nivel de inferir las relaciones de causa y efecto, con lo cual se crea la curiosidad por aprender a aprender. En el Ecuador el aprendizaje indagatorio, desde la óptica del Ministerio (2022) es “entender que el aprendizaje se desarrolla a través actividades basadas en la indagación conjunta de docentes y estudiantes, que desarrollan habilidades socioemocionales y competencias para aprender a lo largo de la vida en las más diversas circunstancias” (p, 9). En el actual currículo propuesto por el Mineduc sugiere al profesorado que es fundamental estructurar las actividades de aula y para que desarrolle en otros escenarios extra escolares desde una perspectiva indagadora que no solo propicien el desarrollo cognitivo sino el socio emocional, que procesos que lo acompañan al sujeto de aprendizaje por el resto de su vida.

Es fundamental que los docentes den un giro a su gestión pedagógica, que permita que el estudiante pase un proceso memorístico y enciclopedista a un nuevo escenario razonador, cuestionador y profundizador congruente con la rigurosidad científica de debe alcanzar un pensamiento científico en respuesta a la complejidad que es parte de la realidad inmediata y mediata. Desde una perspectiva nacional, Sánchez (2020) puntualiza que “el desarrollo del pensamiento científico, en el niño: mejora la capacidad de pensar y la capacidad para pasar de conceptos básicos a complejos. Aprende cómo resolver problemas del mundo real. practica construyendo tu propio aprendizaje” (p. 8). Hace una aclaración contundente al mencionar, que al desarrollar el educando a temprana edad el pensamiento científico, mejora su capacidad de razonamiento, condición mental que es el primer paso para que pase de un conocimiento básico a uno de mayor complejidad creciente, dado que el conocimiento no es estático ni las facultades mentales, todo depende de la comprensión de las interrelaciones que son parte de la construcción del conocimiento.

Dada la importancia que tiene la utilización de la indagación como estrategia dentro del acto educativo centrado en el desempeño del estudiante, al respecto la estrategia de acuerdo a Ogle (1986) citado por Pimienta (2012), “permite motivar al estudio; primero, indagando en los conocimientos

previos que posee el estudiante, para después, cuestionarse acerca de lo que desea aprender y, finalmente, para verificar lo que ha aprendido” (p. 16). Resalta la trascendencia que tiene una estrategia en la formación de los estudiantes, por un lado, promueve la motivación desde la indagación de los constructos de anclaje, lo que posibilita la discusión entre las partes interactuantes y confirma sus apreciaciones plausibles en función de las evidencias encontradas en el contraste de la teoría con la práctica.

La integración de la indagación como estrategia por parte del docente, implica que se familiarice con los tipos de indagación, denominada abierta, guiada, acoplada y estructurada, de los cuales debe seleccionar los que mejor respondan a las exigencias de los contenidos de estudio, de los cuales solo se abordan los dos primeros tipos de indagación, como proceso de iniciación del estudiante a nivel de la observación y la argumentación a partir de las evidencias objetivas, que en su momento pueden requerir de un diseño experimental. Respecto a la indagación abierta Martín (2002), citado por Garritz (2010) considera que “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” (p. 106). El contexto de indagación abierta debe ser asumido por el educador como el espacio de protagonismo del educando, por lo tanto, tiene la potestad absoluta de proponer una determinada interrogante y de forma autónoma establece el tipo de diseño de investigación o experimentación para demostrar en la práctica y comunicar al resto del grupo de aprendizaje los resultados obtenidos.

Los educadores como antesala de la interiorización de la indagación abierta, es preferible dar mayor cobertura a la indagación guiada, que implica, que es el propio docente el que guía a los estudiantes en el proceso de este tipo de indagación en la perspectiva de dar solución a un problema específico consignado por el educador. Martín (2002), citado por Garritz (2010) menciona que la “indagación guiada: Donde el profesor guía y ayuda a los estudiantes a desarrollar investigaciones indagatorias en el salón o el laboratorio” (p. 106). Se aclara que la condición directriz de la indagación guiada, es el propio docente la persona indicada de estructurar la secuencia de las acciones a ser realizadas por el alumnado, desde la pregunta a dar respuesta el diseño y a partir de estos lineamientos los

estudiantes deben realizar la investigación bibliográfica o experimental para dar solución a la interrogante, dentro del aula o fuera de la misma.

La indagación cuenta con fases específicas que el docente debe tener el dominio suficiente para integrarlos en el desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje metodológicamente que permitan al estudiante pasar de una fase a la siguiente de forma pertinente. fases de la indagación (focalización, experimentación, de reflexión y aplicación) que deben ser interiorizadas por el binomio de aprendizaje son las siguientes:

La primera fase de indagación denominada de focalización, busca ubicar en contexto al estudiante con el problema o tema concreto a ser profundizado, de donde emergen un conjunto de acciones o tareas que estarán bajo la responsabilidad de los discentes, individual o en pequeños grupos. La fase de focalización para Uzcátegui y Betancourt (2013) puntualizan que es “crucial para el desarrollo de la metodología, en ella se debe propiciar el interés y la motivación en el estudiante sobre una situación problema. Está basada en la contextualización de una situación, esto se puede dar mediante la observación” (p. 117). Parte de un proceso motivador que conlleva a los educandos a ser partícipes directo de las actividades alineadas con la observación, los hechos y los soportes teóricos, donde plantearse interrogantes sobre la realidad de análisis es una condición primaria, para identificar los conocimientos de base del alumnado.

La fase de experimentación y/o exploración, según Uzcátegui y Betancourt (2013) “es la que va a propiciar el aprendizaje, en ella los estudiantes desarrollan su investigación, se fundamentan en sus ideas y buscan estrategias para desarrollar experiencias que los lleven a conseguir resultados” (p. 118). Esto ofrece al alumnado la alternativa de plantear sus propios procedimientos, donde el docente se constituye en un acompañante pedagógico., lo que da mayor autonomía a los discentes para argumentar y dialogar interactivamente sobre las exigencias y los logros alcanzados.

En la fase de toma de datos o de reflexión Contrera, Martí y Yexenia (2019) expresan que “esta parte del proceso, busca que los datos sean organizados, de manera que se puedan comprender las ideas y analizar los resultados, por lo tanto, el fin de esta etapa es consolidar los conocimientos” (p. 100). Esta fase se centra en el ordenamiento de la información, desde la interiorización de los hechos, lo

que facilita reflexionar sobre los resultados que permita llegar a consenso verbal y por escrito, sobre evidencias objetivas.

La fase de aplicación, de acuerdo a Gómez (2018) sostienen que esta “fase sirve para poner en práctica las destrezas y conocimientos adquiridos hasta día de hoy (p. 28). Es el espacio donde el educando tiene la oportunidad de evidenciar en el desempeño las capacidades y conocimientos desarrollados, tanto para, resolver situaciones similares como un poco distante a sus conocimientos previos.

En el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes, es pertinente que el docente interiorice algunos de los procesos que facilita dicho desarrollo a nivel de las estructuras mentales que son la base del pensamiento de todo individuo. Los procesos son concretamente la abstracción, análisis y síntesis, que se analizan de forma sucinta.

El proceso de abstracción o pensamiento abstracto, según Jaramillo y Puga (2016) es “la manera en la que el cerebro extrapola y absorbe ideas nuevas a través de la imaginación”. (p. 42). En este escenario desarrolla el proceso de abstracción en los discentes, requiere del incremento progresivamente la complejidad, basados en la deducción y la síntesis a partir de argumentación de fenómenos en discusión y las fuentes bibliográficas de respaldo.

El proceso de análisis, según Cano 2001, citado por Reyes S. (2022) resalta que “todos los fenómenos que se presentan a la consideración del hombre son demasiado complejos si se les examina con detenimiento. Son simples solo a primera vista. Si se quiere indagar las causas, se hace necesario separar en partes el fenómeno” (p. 19). Es un proceso de acercamiento a la realidad de los hechos en primera instancia, pero para profundizar, es necesario observar en detalle y para abstraer la complejidad identificar la información implícita, esto requiere que el alumno, separe en parcelas la realidad.

El proceso de síntesis, según Reyes S. (2022) implica “volver a incorporar toda la información extraída mediante la síntesis la cual permite reconstruir el pensamiento tomando en cuenta la nueva información extraída a fin de comprender mejor las características, elementos y nexos del objeto de estudio” (p. 19). Este proceso exige que los discentes sintetizen o esquematicen el conocimiento, a partir de la información recabada donde identifique las relaciones o nexos existentes a nivel del

objeto de estudio. En conjunto cada uno de los procesos son estructuran el desarrollo del pensamiento científico en los alumnos, además, la indagación fortalece la rigurosidad científica individual y grupal.

METODOLOGÍA

El enfoque mixto de investigación, según Pajares (2014) “es la convergencia o fusión de los enfoques de investigación cuantitativo y cualitativo, ambos, utilizados en conjunto enriquecen la investigación, no se excluyen ni se sustituyen” (p. 63). Por su complementariedad facilitan el análisis de la información recabada de los docentes del área de Ciencias Naturales a nivel cuantitativo como cualitativo, sobre la indagación y el desarrollo del pensamiento científico.

Para respaldar teóricamente, se utilizó la investigación bibliográfica relacionada con la información física como digital, respecto a la indagación y el desarrollo del pensamiento científico. Para Faria (2020) “la investigación bibliográfica, se basa en la lectura de libros, tesis, artículos y otras publicaciones relacionadas con el tema” (p. 2). Bajo este proceso se priorizó información relevante y actualizada de las múltiples bases de datos, alineados con los constructos fundamentados.

La investigación de campo, por la necesidad de obtener información de los educadores inmersos en la problemática de análisis. Arias (2012) citado por Belloso (2016) la investigación de campo “consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna” (p. 77). Se recabo los puntos de vista de los docentes en mención, sobre la indagación y el desarrollo del pensamiento científico, los mismos que aportaron con información valiosa en función de sus conocimientos de anclaje o de partida.

Los métodos son teóricos y empíricos. Métodos teóricos: el histórico lógico, según Torres (2019) orientado a comprender el conocimiento de los encuestados relacionado con indagación y el desarrollo del pensamiento científico dentro de su escala de tiempo en ejercicio profesional. El método deductivo, alineado con Barchini (2005) implica confirmar desde los conocimientos existentes su relación con los hechos ligados a la indagación y el desarrollo del pensamiento científico. El método empírico corresponde a la encuesta aplicada a los docentes del área de Ciencias

Naturales se estructuró con varias preguntas sobre la indagación y el desarrollo del pensamiento científico.

El diseño es no experimental, según Hernández, Fernández y Baptista (2014), permitió comprender la realidad sin la necesidad de manipulación de las variables, ni hacer modificaciones en los hechos asociados con la indagación y el desarrollo del pensamiento científico.

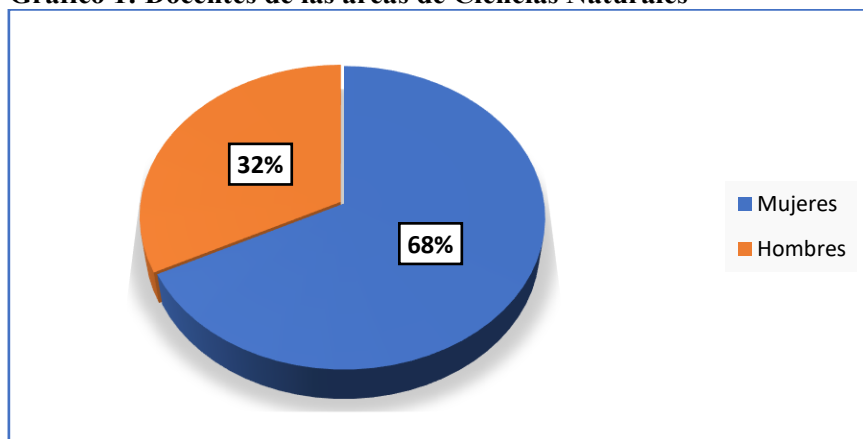
Población y muestra: La población corresponde a 37 docentes del área de Ciencias Naturales, de los cuales el 67.57% son mujeres (25) y el 32.42% son hombres (12) de tres de las principales instituciones del centro de Machala. La población para Condori (2020.) son “elementos accesibles o unidad de análisis que pertenecen al ámbito especial donde se desarrolla el estudio” (p. 2). La población no es superior a 37 educadores, por no ser muy amplia se aplicó la encuesta a todos, por ende, no se requirió de la determinación de ningún muestreo para obtener información sobre la indagación y el desarrollo del pensamiento científico.

Tabla 1. Docentes de las áreas de Ciencias Naturales

Unidades de observación	Encuestados	Porcentaje
Mujeres	25	67.57%
Hombres	12	32.42%
Total	37	100.00%

Elaborado: Fabricio Rivera, Flor Espinoza, Wellington Granda, Ricardo Lalangui (2023)
Fuente: Secretaría del plantel

Gráfico 1: Docentes de las áreas de Ciencias Naturales



Elaborado por: Fabricio Rivera, Flor Espinoza, Wellington Granda, Ricardo Lalangui (2023)
Fuente: Secretaría del plantel

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La información empírica obtenida se representa en las tablas y gráficos estadísticos, donde se aprecia los criterios vertidos por los docentes encuestados, sobre la indagación y el desarrollo del pensamiento científico, por lo que se desarrolló un análisis macro y otro individualizado, donde se identifica su base cognitiva de partida en consonancia con la siguiente interrogante: ¿Qué fundamentos teóricos utiliza para incluir la indagación como estrategia efectiva en el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes?

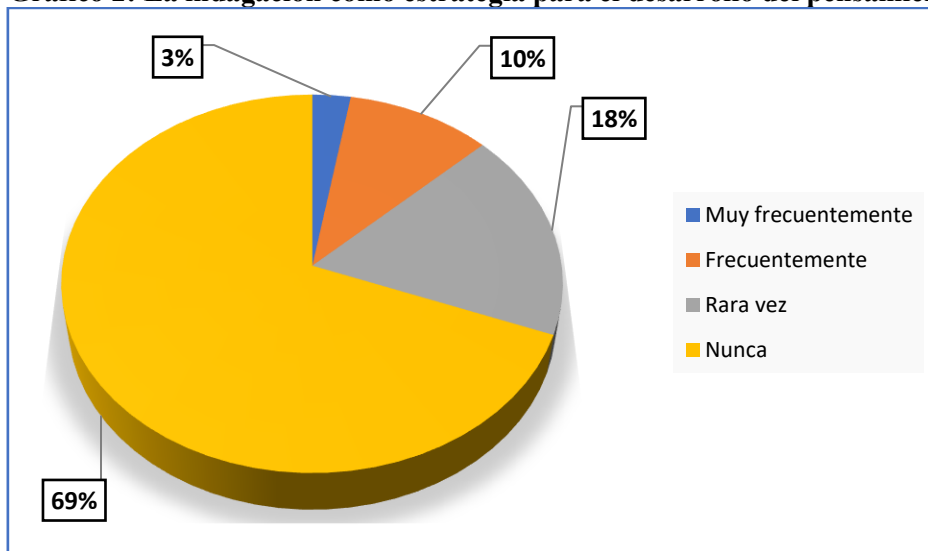
Tabla 2. La indagación como estrategia para el desarrollo del pensamiento científico

Da prioridad	Muy Frecuente		Frecuentemente		Rara vez		Nunca		Total	
	F	%	f	%	f	%	F	%	f	%
Integración de los tipos de indagación en el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA)	1	2.70%	3	8.10%	4	10.82%	29	78.38%	37	20.00%
Aplicación de las fases de la indagación en el PEA.	0	0.00%	2	5.40%	4	10.82%	31	83.78%	37	20.00%
Inclusión de los procesos del desarrollo del pensamiento científico en la formación de los estudiantes.	0	0.00%	3	9.10%	4	10.82%	30	81.08%	37	20.00%
Relación de estrategia con los conocimientos previos y el cuestionamiento.	4	10.82%	11	29.73%	1	51.35%	3	8.10%	37	20.00%
Capacitación del distrito en los últimos 4 años sobre los tipos y fases de la indagación.	0	0.00%	0	0.00%	2	5.40%	35	94.60%	37	20.00%
TOTAL	5	2.70%	19	10.27%	3	17.84%	128	69.19%	185	100%

Fuente: Secretaría del plantel

Elaborado por: Fabricio Rivera, Flor Espinoza, Wellington Granda, Ricardo Lalangui (2023)

Gráfico 2: La indagación como estrategia para el desarrollo del pensamiento científico



Elaborado por: Fabricio Rivera, Flor Espinoza, Wellington Granda, Ricardo Lalangui (2023)
Fuente: Secretaría del plantel

Referente al conocimiento de los docentes del área de Ciencias Naturales sobre el contexto teórico y práctico de incluir la indagación como estrategia efectiva en el desarrollo del pensamiento científico de los estudiantes, se destaca lo siguiente: el 69.19% nunca, el 17.84% rara vez, el 10.27% frecuentemente y el 2.7% muy frecuentemente, al considerar nunca y rara vez da un porcentaje del 87.03% lo que evidencia un desconocimiento generalizado sobre lo auscultado. Al revisar individualmente las respuestas dadas por los educadores a las interrogantes planteadas se aprecia lo siguiente:

En lo concerniente a la integración de los tipos de indagación (abierta, guiada, acoplada y estructurada) en el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA), los docentes asumen: en un 78.83% nunca, el 10.82% rara vez y el 8.1% frecuentemente. Martín (2002), citado por Garritz (2010) menciona que la “indagación guiada: Donde el profesor guía y ayuda a los estudiantes a desarrollar investigaciones indagatorias en el salón o el laboratorio” (p. 106). La información recabada evidencia casi la totalidad no incluye en su praxis pedagógica los tipos de indagación, por ende, debido a su desconocimiento los estudiantes no son guiados en la realización de procesos indagatorios a nivel de aula y demás escenarios que posibilitan la realización de los diseños experimentales.

En lo atinente a la aplicación de las etapas de la indagación (focalización, experimentación, reflexión y aplicación) en el proceso de enseñanza aprendizaje de su asignatura, los encuestados consideran: el 83.78% nunca y el 10.82% rara vez. La fase de focalización para Uzcátegui y Betancourt (2013)

puntualizan que es “crucial para el desarrollo de la metodología, en ella se debe propiciar el interés y la motivación en el estudiante sobre una situación problema” (p. 117). Se aprecia que casi la totalidad del profesorado no incluye las fases de la indagación en su ejercicio profesional, lo que limita despertar el interés de los educandos por asumir como un reto los procesos de observación de los hechos con el apoyo de los respectivos soportes teóricos, en función de los conocimientos de base del alumnado.

Respecto a la inclusión de los procesos del desarrollo del pensamiento científico (abstracción, análisis y síntesis) en la formación de los estudiantes, los educadores puntualizan: el 81.08% nunca, el 10.82% rara vez y el 9.1% frecuentemente. El proceso de abstracción o pensamiento abstracto, según Jaramillo y Puga (2016) es “la manera en la que el cerebro extrapola y absorbe ideas nuevas a través de la imaginación”. (p. 42). Se observa que un alto porcentaje de educadores no integran los procesos del desarrollo del pensamiento científico en el PEA, lo cual reduce la posibilidad que los educandos potencien el pensamiento abstracto que se vincula con la comprensión de la complejidad del conocimiento por sus exigencias deductivas y argumentativas.

En lo concerniente a la relación de la estrategia con los conocimientos previos y el cuestionamiento, los docentes, asumen: el 51.35% rara vez, el 29.73% frecuentemente y muy frecuentemente el 10.82%. La estrategia según Ogle (1986) citado por Pimienta (2012), “permite motivar al estudio; primero, indagando en los conocimientos previos que posee el estudiante, para después, cuestionarse acerca de lo que desea aprender y, finalmente, para verificar lo que ha aprendido” (p. 16). Se evidencia que un porcentaje minoritario considera que existe relación entre la estrategia y lo solicitado, lo que denota cierto desconocimiento, dado que la estrategia promueve la motivación desde la indagación de los constructos de anclaje y posibilita la discusión entre las partes interactuantes al contrastar de la teoría con la práctica.

En torno a la capacitación facilitada por el distrito en los últimos 4 años sobre los tipos y fases de la indagación, el profesorado menciona: el 94.6% nunca y el 5.4% rara vez. La indagación para Camacho, Casilla y Finol de Franco (2008) sostienen que “la indagación, es para profundizar y compartir dialógicamente las experiencias, ideas (...) sobre las distintas concepciones del conocer, el saber, el hacer, el construir y deconstruir caminos para hacer lo que los científicos denominan

ciencia” (p, 286). El hecho que los docentes del área de Ciencias Naturales no reciban capacitación sobre los tipos y fases de la indagación, limita que los discentes accedan a procesos indagatorios para profundicen en el conocimiento y realicen diálogos bidireccionales, como mecanismo de transferencia de sus cosmovisiones.

CONCLUSIONES

En base a los criterios de los educadores representados en la tabla 2 relacionados con la indagación y su efectividad en el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes, después de análisis cuali cuantitativo realizado, se establecen las siguientes conclusiones:

Pregunta 1: Respecto a la integración de los tipos de indagación (abierta, guiada, acoplada y estructurada) en el proceso de enseñanza aprendizaje (PEA), al considerar nunca y rara vez el 89.65% no integran ninguno de los tipos de indagación en su praxis pedagógica. Esto determina que los estudiantes no son guiados en la realización de procesos indagatorios en el aula y otros escenarios que posibiliten la realización de diseños experimentales.

Pregunta 2: Sobre la aplicación de las etapas de la indagación (focalización, experimentación, reflexión y aplicación) en el proceso de enseñanza aprendizaje de su asignatura, al tomar en cuenta nunca y rara vez el 94.6% no las incluyen. Esta realidad, evidencia, que no se contribuye en despertar el interés del alumnado ni asume las tareas como un reto, desde la observación de los hechos, apoyados en soportes teóricos, congruentes con los conocimientos de partida de los discentes.

Pregunta 3: en torno a la inclusión de los procesos del desarrollo del pensamiento científico (abstracción, análisis y síntesis) en la formación de los estudiantes, al asumir los puntos de vista de los educadores relacionados con nunca y rara vez 91.9% nunca, el 10.82% no los incluyen. Esto reduce la posibilidad que los educandos potencien el pensamiento abstracto que se vincula con la comprensión de la complejidad del conocimiento desde una posición deductiva y argumentativa.

Pregunta 4: Referente a la relación de la estrategia con los conocimientos previos y el cuestionamiento, los educadores asumen en el 51.35% rara vez y el 29.73% frecuentemente. Se aprecia que son más los que dudan sobre lo auscultado, esto denota cierto desconocimiento, tomando en cuenta que la estrategia promueve la motivación desde la indagación de los constructos de anclaje y posibilita la discusión entre las partes interactuantes.

Pregunta 5: sobre la capacitación facilitada por el distrito en los últimos 4 años sobre los tipos y fases de la indagación, al considerar nunca y rara vez el 100% del profesorado no han recibido. Esto es una de las principales causas que limita que el profesorado integre en la formación de los discentes los procesos indagatorios orientado a la profundización del conocimiento desde diálogos bidireccionales de transferencia de las cosmovisiones que alcanzan los sujetos de aprendizaje.

Recomendaciones

Se sugiere a los directores de área de Ciencias Naturales realizar procesos de acompañamiento de aula en función de los tipos de indagación (abierta, guiada, acoplada y estructurada) que contribuyan que los estudiantes sean guiados en la realización de procesos indagatorios en el aula y demás escenarios que posibiliten la realización de diseños experimentales.

Se recomienda a los docentes de área de Ciencias Naturales con formación de posgrado o de mayor experiencia laboral, orientar a sus compañeros en la aplicación de las etapas de la indagación (focalización, experimentación, reflexión y aplicación), etapas que favorecen el incremento del interés del alumnado y asuma las tareas como un reto, prestando especial atención a la observación de los hechos, pero confirmados con la ciencia, en base a los conocimientos de partida de los discentes.

Se exhorta los vicerrectorados de las instituciones a promover acciones de actualización pedagógica congruentes de los procesos del desarrollo del pensamiento científico (abstracción, análisis y síntesis), actividad que eleva la posibilidad que los educandos potencien el pensamiento abstracto y la comprensión de la información desde la complejidad del conocimiento, basada en procesos deductivos y argumentativos.

Se sugiere a los vicerrectorados de las instituciones a generar clases demostrativas donde se demuestre la relación directa que existe entre la estrategia y los conocimientos previos y los procesos de cuestionamiento que gestan a nivel de la indagación de los constructos de anclaje y con ello se posibilita espacios de discusión entre las partes interactuantes.

Se recomienda a la autoridad principal de los planteles solicitar al distrito respectivo, que los asesores educativos promuevan un curso capacitación sobre los tipos y fases de la indagación, como alternativa de superación de las falencias actuales que tienen los docentes del área de Ciencias

Naturales sobre los tópicos de análisis, dado que es fundamental que los discentes realicen acciones indagatorias alineadas con la profundización del conocimiento desde diálogos bidireccionales orientados a la transferencia de los conocimientos entre los sujetos de aprendizaje.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Barchini, G. (2005). Métodos I+D De La Informática. . *Revista Informática Educativa Y Medios Audiovisuales.*, 16-24.
- Belloso, R. (2016). *Metodología De La Investigación*. Perú: Unmsm.
- Camacho, H., Casilla, D., & Finol De Franco, M. (2008). La Indagación: Una Estrategia Innovadora Para El Aprendizaje De Procesos De Investigación. *Revista Laurus.*, 284-306. Obtenido De <https://www.redalyc.org/pdf/761/76111491014.pdf>
- Camacho, H., Casilla, D., & Finol De Franco, M. (2008). La Indagación: Una Estrategia Innovadora Para El Aprendizaje De Procesos De Investigación. *Revista Laurus.* , 284-306.
- Carrillo, C. (2012). Enseñanza Para El Desarrollo Del Pensamiento Científico Desde La Escuela. *Revista: Serie Investigación Idep.*, 13-34. Obtenido De <https://core.ac.uk/download/pdf/326426432.pdf>
- Condori, P. (2020.). Universo, Población Y Muestra. *Academia Org.*, 1-16. Obtenido De <https://www.aacademica.org/cporfirio/18.pdf>
- Contrera, M., Martí, Y., & Senrra, N. (2019). El Método Indagatorio En La Disciplina Formación Pedagógica General. Pasos Metodológicos. *Revista Conrado.*, 97-103. Obtenido De <http://scielo.sld.cu/pdf/rc/V15n68/1990-8644-rc-15-68-97.pdf>
- Faria, C. (2020). Contribuciones De La Afectividad En La Relación Profesor Alumno En Educación Básica: Una Investigación Bibliográfica. *Bius-Boletim Informativo Unimotrisaú De Em Sociogerontologia.*, 1-7-. Obtenido De <file:///C:/Users/Pc/Downloads/Pifps,+Clenilton+Faria.pdf>
- Garriz, A. (2010). Indagación: Las Habilidades Para Desarrollarla Y Promover El Aprendizaje. *Revista: Educación Química. Universidad Nacional Autónoma De México.*, 106-110. Obtenido De <https://pdf.sciencedirectassets.com/312374/1-S2.0-S0187893x10x73451/1-S2.0-S0187893x18301599/Main.pdf?X-Amz-Security->

[Token=Iqojb3j pz2lux2vjeox%2f%2f%2f%2f%2f%2f%2f%2f%2fweacxvzlwvhc3qtms
jgmeqcihy6vf3yyu8%2fmyriwlabqeqsjn9nzafyx8rivjoidacfaibcejboxb%2f](https://www.researchgate.net/publication/351111111)

- Garritz, A. (2010). Indagación: Las Habilidades Para Desarrollarla Y Promover El Aprendizaje. .
Revista: Educación Química. Universidad Nacional Autónoma De México. , 106-110.
- Gómez, M. (2018). *El Aprendizaje Por Indagación Como Vehículo De Enseñanza De Las Ciencias En Educación Infantil*. España: Universidad De Burgos. Obtenido De
https://riubu.ubu.es/bitstream/handle/10259/5219/Gomez_Garcia-Tfg2.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodología De La Investigación*. México: Mcgraw-Hill.
- Jaramillo, L., & Puga, L. (2016). El Pensamiento Lógico-Abstracto Como Sustento Para Potenciar Los Procesos Cognitivos En La Educación. *Revista: Sophia, Colección De Filosofía De La Educación.*, 31-55. Obtenido De <https://www.redalyc.org/pdf/4418/441849209001.pdf>
- Melero, R., & Gamarra, P. (2017). Construcción Del Pensamiento Científico En Las Aulas De Educación Primaria: Los Carnívoros. *Indivisa. Boletín De Estudios E Investigación.* , 45-68.
- Ministerio, E. (2022). *Ministerio De Educación. Modelo Educativo Nacional Hacia La Transformación Educativa*. Quito - Ecuador.: Mineduc. Obtenido De
<https://educacion.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/08/Modelo-Educativo-Nacional-2022.pdf>
- Pajares, M. (30 De Junio De 2014). El Enfoque Multimodal En La Investigación Científica. *Revista De Investigación Unmsm*, 8(13). Obtenido De
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/8047>
- Pimienta, J. (2012). *Estrategias De Enseñanza Y Aprendizaje: Docencia Universitaria Basada En Competencias*. México: Editorial Pearson. Obtenido De
http://prepajocotepec.sems.udg.mx/sites/default/files/estrategias_pimiento_0.pdf
- Reyes, S. (2022). *El Pensamiento Científico En La Enseñanza De Las Ciencias Naturales En El Subnivel Superior De Educación General Básica, Institución Educativa Fiscal "Quito"*,

D.M. De Quito, 2021-2022. Quito . Ecuador.: Universidad Central Del Ecuador. Obtenido De

[Http://Www.Dspace.Uce.Edu.Ec/Bitstream/25000/28003/1/Uce-Fil-Qq.Bb-Reyes%20samanta.Pdf](http://Www.Dspace.Uce.Edu.Ec/Bitstream/25000/28003/1/Uce-Fil-Qq.Bb-Reyes%20samanta.Pdf)

Sánchez, M. (2020). *Las Experiencias De Aprendizaje En El Desarrollo Del Pensamiento Científico De Niños Y Niñas De 3 A 4 Años.* Amabto - Ecuador.: Universidad Técnica De Amabato. Obtenido De

[Https://Repositorio.Uta.Edu.Ec/Bitstream/123456789/31034/1/1850096049%20marjorie%20dayana%20s%C3%A1nchez%20ortega.Pdf](https://Repositorio.Uta.Edu.Ec/Bitstream/123456789/31034/1/1850096049%20marjorie%20dayana%20s%C3%A1nchez%20ortega.Pdf)

Torres, Á., Caldeiro, M., & Mäeots, M. (2020). Aprendizaje Basado En La Indagación En El Contexto Educativo Español. *Revista Luz.*, 3-18-. Obtenido De

[Https://Www.Redalyc.Org/Journal/5891/589165783001/Html/](https://Www.Redalyc.Org/Journal/5891/589165783001/Html/)

Torres, T. (2019). En Defensa Del Método Histórico-Lógico Desde La Lógica Como Ciencia. *Centro De Estudios Para El Perfeccionamiento De La Educación Superior (Cepes).*, 1-10.

Uzcátegui, Y., & Betancourt, C. L. (2013). La Metodología Indagatoria En La Enseñanza De Las Ciencias: Una Revisión De Su Creciente Implementación A Nivel De Educación Básica Y Media. *Revista De Investigación.*, 109-128. Obtenido De

[Https://Ve.Scielo.Org/Pdf/Ri/V37n78/Art06.Pdf](https://Ve.Scielo.Org/Pdf/Ri/V37n78/Art06.Pdf)