

Alfabetización científica del hogar al aula: vinculando saberes cotidianos al contexto escolar

Scientific literacy from home to classroom: linking everyday knowledge to the school context

Elkin Yohan Esmeral Pérez¹  

Yasmith Adriana Coronado Warne² 

Elvira Patricia Flórez Nisperuza² 

¹ Lic. Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. Correo electrónico: eesmeralperez45@correo.unicordoba.edu.co

² Lic. Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. Correo electrónico: ycoronadowarne@correo.unicordoba.edu.co

³ Dra. Universidad de Córdoba, Montería, Colombia. Correo electrónico: epatriciaflores@correo.unicordoba.edu.co

Recibido: 6 de julio de 2022

Aceptado: 23 de febrero de 2023

Publicado en línea: 31 de marzo de 2023

Editor: Matilde Bolaño García 

Para citar este artículo: Esmeral-Pérez, E., Coronado-Warne, Y. y Flórez-Nisperuza, E. (2023). Alfabetización científica del hogar al aula: vinculando saberes cotidianos al contexto escolar. *Praxis*, 19(1), 103-117.

RESUMEN

El presente artículo expone los resultados de una investigación cualitativa realizada en el programa de pregrado Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, de la Universidad de Córdoba, Colombia, relacionada con el reconocimiento del lenguaje científico en la escuela desde la articulación con los saberes cotidianos derivados del hogar; para lograrlo, se planteó diseñar una estrategia didáctica integradora en la enseñanza de conceptos científicos. La metodología siguió los postulados del enfoque de investigación-acción, iniciando con la caracterización del grupo de estudiantes y docentes del grado sexto del nivel de básica secundaria; luego, la descripción de las apreciaciones de la docente; y, finalmente, el diseño de la estrategia. Para ello, se utilizaron como técnicas e instrumentos de recolección de la información la observación, la entrevista semiestructurada, la revisión documental, el diario de campo y el cuestionario. Como resultado, se diseñó una matriz integradora de los elementos curriculares del trabajo pedagógico de la estrategia para la enseñanza de las Ciencias Naturales y su respectivo conjunto articulado de actividades.

Palabras clave: alfabetización científica; didáctica integradora; hogar-aula.

ABSTRACT

The integral training of students requires that from the sciences scientific competencies be maximized, encouraging the study of scientific language with terms of daily use at home; in this sense, this research aims to propose an integrative teaching strategy in the teaching of scientific concepts, with as its central axis a series of terms used in the home. The methodology is based on the qualitative paradigm, with a research-action approach, designing three phases of work starting with the characterization of the group, the characterization of the teacher, and finally, the design of the strategy. To do this, information collection techniques and tools such as observation, interviews, documentary reviews, field journals, and questionnaires are used.

As a result, the research manages to design a matrix that integrates the curricular elements that vision the pedagogical work of the strategy for the teaching of the Natural Sciences and from which an articulated set of activities are derived, supporting the ACHA.

Keywords: scientific literacy; integrative didactics; home-classroom.

INTRODUCCIÓN

Desde el siglo pasado, la humanidad, en su noble afán de encontrar el saber en todas sus dimensiones, se ha esforzado por lograr una verdadera alfabetización que llevara al hombre a una ilustración completa, dándole una importancia superlativa a la escuela y convirtiéndola en un espacio obligatorio para el desarrollo de la sociedad (Fourez, 2005), ya que se visionó en ella el espacio ideal para lograr el cometido general de aprendizaje de las personas. Una vez institucionalizada la educación, surgen otras exigencias escolares en las que, según Ferrer y León (2008), no basta solo la alfabetización obligatoria, sino que se hace necesario un enfoque científico que le permita al individuo comprender y enfrentar acontecimientos que suceden en el ámbito local, nacional y mundial, en diferentes aspectos de la vida (salud, vivienda, transporte, comunicaciones, economía, etc.).

Teniendo en cuenta lo anterior, se establece la importancia de una educación no solo conceptual, sino integradora de conocimientos, hecho que brinda la ciencia con los fenómenos ocurridos a diario y su integración con la escuela, para que el estudiante correlacione las acciones de su diario vivir con las teorías que se aprenden; de esta forma, adquieren sentido los conceptos científicos evaluados en su proceso de formación. Ante esto, Harlen (2010) plantea la idea de que el proceso para enseñar ciencias debería estar orientado a persuadir a los estudiantes a tener contacto con su entorno natural y al placer por descubrir relaciones o encontrar respuestas a las preguntas que se hacen ante fenómenos cotidianos.

Así las cosas, la ciencia debería ser reconocida por los estudiantes como una actividad en la que ellos mismos van a ser protagonistas, brindándoles la oportunidad de indagar de manera activa y crítica para aportar al conocimiento y generando respuestas estimulantes en sus aprendizajes. Pozo y Gómez (1998) afirman que en la sociedad actual la ciencia está cada vez más presente en la vida cotidiana; por tanto, se hace necesario darles mayor accesibilidad a los estudiantes. Los autores en mención sostienen que, a pesar de que se les enseñan teorías y modelos científicos, a los estudiantes les es más fácil interpretar los fenómenos del mundo con base a su intuición o a esquemas culturales, y más si se relacionan con los conceptos científicos que a diario se dan en su hogar.

Sin embargo, teniendo en cuenta sus estudios, Sanmartí (2002) afirma que hoy día no se está fortaleciendo el pensamiento científico en las escuelas; solo se obliga a utilizar el vocabulario científico de manera mecánica, impidiendo que los estudiantes puedan disfrutar la observación de su contexto inmediato y puedan aprender de él. Igualmente, plantea que al estudiante se le niega la oportunidad de tener una verdadera educación en ciencias, que le ayude a comprender los cambios que se están produciendo en la sociedad y tomar sus propias decisiones del impacto en su calidad de vida, y el medio ambiente.

Ante esto, es pertinente preguntar: ¿qué es la alfabetización científica y cuál es la finalidad de alfabetizar científicamente a los estudiantes? Al respecto, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2016) sostiene que se refiere al conjunto articulado de conocimientos que permiten que las personas adopten una postura crítica del pensamiento científico y tecnológico. La definición anterior permite comprender la ciencia y el desarrollo tecnológico para la formación de ciudadanos competentes en las sociedades actuales y futuras.

Ahora bien, desde el ámbito pedagógico se hace necesario analizar que una deficiente práctica pedagógica de enseñanza científica en las instituciones educativas y la falta del fomento de una verdadera y sólida alfabetización científica haya conllevado a problemáticas de apropiación conceptual y desmotivación en el aula. Desde una óptica pedagógica social, Navarro y Förster (2012) sostienen que el conocimiento científico es considerado punto clave para el desarrollo del potencial humano y desarrollo económico de las naciones. Al respecto, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2019) expresa que “Colombia aún tiene cerca del 40 % de los estudiantes en el nivel de desempeño más bajo en PISA”, ocupando el puesto 58 de 79 en materia de calidad educativa y mostrando un retroceso frente a los resultados en la prueba aplicada en 2015 (MEN, 2016).

En consecuencia, se indica que un gran porcentaje de estudiantes colombianos carece de un evidente dominio de los contenidos científicos básicos, de la interpretación literal de información requerida para lograr niveles de razonamiento directo, así como

también de la capacidad para sacar conclusiones simples o en diversos contextos.

Ante esto, De Zubiría (2019) indica que en Colombia la calidad de la educación en PISA 2018 tuvo un retraso bastante notorio y asevera lo dicho afirmando que aún se mantiene una educación reproductivista y mecanicista, con un currículo impertinente y fragmentado. Por tanto, necesitamos cambios pedagógicos profundos en el currículo y en la formación y evaluación de profesores.

Lo expuesto anteriormente, constituyó una problemática detectada en la Comunidad Educativa Simón Bolívar del municipio de Sahagún, en el departamento de Córdoba, Colombia. Esta se evidenció en la falta de estrategias y de un currículo integrado de ciencias que involucre la realidad de los estudiantes y su contexto en el hogar, con las herramientas que provee la escuela: este hecho limita el aprendizaje de los estudiantes, al sentirse ajenos con lo que aprenden. En este sentido, se centra el interés en la elaboración de una estrategia didáctica integradora que busca abrir nuevos espacios formativos, donde los docentes de Ciencias Naturales tengan una herramienta de enseñanza.

Enfocado este escrito en la institución en mención, se tiene que los estudiantes conocen muchos fenómenos, pero desconocen los conceptos reales por los cuales ocurren estos fenómenos; por lo tanto, se parte de la experiencia para entender los conceptos y, al integrar ambas cosas, se genera un nuevo conocimiento que permanecerá anclado en la memoria de las personas, puesto que no se trata de algo memorizado, sino generado por el mismo individuo, lo que se convierte en un aprendizaje profundo.

Es por ello que surge la estrategia “alfabetización científica del hogar al aula”, como recurso clave para el aprendizaje profundo, con el propósito de incorporar una perspectiva crítica sobre determinados aprendizajes, colaborando en procesos de comprensión, retención y resolución de problemas en contextos diversos (Biggs y Tang, 2011).

En cuanto a la estrategia, es pertinente resaltar que, en el hogar, el estudiante experimenta y pone a prueba los contenidos que fueron asimilados en el aula, a través de fenómenos que surgen en su diario vivir. Una realidad de los estudiantes en cualquier

grado cursado es la constante indagación a “¿Esto para qué les sirve?”. En este sentido, “del hogar al aula” es una estrategia que busca justamente que el estudiante logre identificar la relación de la realidad que observa en la casa, con la teoría que le explican en la escuela.

Ante este hecho, la estrategia “del hogar al aula” vuelca todas sus fuerzas hacia los estudiantes, para convertirlos en el epicentro del proceso educativo; sin embargo, no desconoce la importancia de la labor docente. Es así como a través del diseño de la estrategia se busca ampliar los métodos de enseñanza-aprendizaje para optimizar el proceso educativo; por ello, se establece como objetivo general proponer una estrategia didáctica e integradora para la enseñanza de las Ciencias Naturales y Educación Ambiental, basada en la alfabetización científica del hogar al aula (ACHA), pasando, en primer lugar, por identificar el estado de alfabetización científica de los estudiantes y, en segundo lugar, por la descripción de las apreciaciones respecto a la enseñanza de las ciencias por parte de una docente del área.

Todo lo anterior se hace posible al encontrar un soporte teórico-investigativo con los estudios internacionales de De La Fuente (2015), García (2016), González y Crujeiras (2016), Revetria (2015), Valdivia (2016), y estudios nacionales de Álzate (2017), Castaño (2017), Colorado y Rodríguez (2014), Molano (2015) y Montoya *et al.* (2014), quienes desde diferentes ópticas realizaron estudios encaminados a fortalecer las competencias científicas a través de la alfabetización de la misma.

Los informes proponen un acercamiento por parte de los estudiantes a la investigación en las aulas, que puede ser utilizada como estrategia para la enseñanza de las ciencias naturales; además, permiten comprender las razones que hacen que los estudiantes tengan muy poco interés o motivación por las ciencias, aspecto importante al momento de diseñar una estrategia de alfabetización científica que les ayude a dominar un vocabulario relacionado con lo científico y, así mismo, al docente revalorar y redireccionar su práctica.

Por otra parte, para la elaboración de una estrategia que permita integrar los saberes científicos cotidianos del estudiante con los saberes curriculares impartidos en el aula de clases, se hace necesario

contar con unos referentes teóricos que den luces pedagógicas sobre las formas de la epistemología de las ciencias naturales, obteniendo así unas categorías de análisis que permitan reconocer la importancia de enseñar ciencias a partir de la contextualización de las temáticas.

Ante esto, autores como Hodson (1994), Husserl (1999), Torres (2015) y Vingochea (2013) coinciden en que educar *en ciencias* (EC) es proporcionar las habilidades y competencias científicas al estudiante, permitiéndole reflexionar en torno a los acontecimientos y sucesos naturales de su contexto inmediato y dándole la oportunidad de la formación ciudadana y humana. Ahora bien, si educar en ciencias naturales se convierte en un elemento importante para integrar los saberes científicos en el aula, se podrían retomar conceptos como la enseñanza por descubrimiento, en la que a los estudiantes se les brinda la oportunidad de traer de sus hogares conocimientos que se convierten en la base para crear nuevos conocimientos en la escuela y aplicarlos adecuadamente, con la guía del docente y el apoyo del trabajo grupal, generando al tiempo posibilidades de generar conflicto cognitivo.

Prosiguiendo la línea teórica, se encuentra la categoría *alfabetización científica* (AC), definida por la OCDE (2009) como la capacidad que tienen las personas no solo para memorizar conceptos, sino también para emplear el conocimiento científico, identificar preguntas y sacar conclusiones basadas en pruebas, para comprender el mundo natural, así como los cambios que la actividad humana produce en él. Este postulado reafirma que esta alfabetización es la meta que todo estudiante debería alcanzar en los diferentes niveles de formación, confirmando que es un proceso continuo que encierra tanto el conocimiento como las habilidades científicas asociadas a formar en ciencias. Desde la perspectiva del estudio en curso, se logra que a través de la estrategia se pongan en práctica los lineamientos curriculares propuestos por el MEN, relacionados con ciencia, tecnología y sociedad para el grado sexto, destacando el análisis del potencial de los recursos naturales del entorno donde se desenvuelven los estudiantes.

También se hace necesario puntualizar en el *lenguaje y conceptos científicos* (LCC), lo cual Pérez (2015) define como “las unidades más básicas, e imprescindibles, sobre las que descansa y se articula todo el

conocimiento científico” (p. 13). Sostiene el autor que los conceptos científicos se sustentan sobre la base de unas propiedades fundamentales, las cuales son su estructura formal o matemática. También manifiesta que los conceptos científicos en la práctica se reducen a tres conceptos: clasificatorios, comparativos y métricos, los tres indispensables en el proceso científico.

Apoyado en el planteamiento anterior, el presente estudio pretende que este tipo de lenguaje no solo enriquezca considerablemente el vocabulario y conocimiento científico del estudiante, sino que amplíe sus oportunidades de integrarse a la sociedad como una persona preparada y capaz de afrontar los cambios sociales; todo esto a partir del diseño de secuencias didácticas que permitan despertar el interés en el estudiante hacia el conocimiento científico.

Ahora bien, al centrar la discusión teórica en el *aprendizaje profundo* (AP), Pellegrino (2012) lo define como el “proceso de aprendizaje para transferir” (p. 69), lo cual significa que el estudiante desarrolla las capacidades para aplicar lo que ha aprendido en otros contextos, ya sean escolares o en el hogar, o en sentido contrario. Esta afirmación brinda solidez a este trabajo investigativo, ya que aquí se busca que el estudiante pueda trasponer al lenguaje científico aquellos fenómenos naturales que a diario se presentan en su casa y que son fuente de potencialización del aprendizaje científico. Ante este planteamiento, se hace un reconocimiento de la importancia para el diseño de la estrategia, teniendo en cuenta que mientras se busca una transposición de términos comunes al lenguaje científico, el estudiante debe utilizar su metacognición; de igual forma, usar un lenguaje acorde a su contexto que le permita hacerse comprender científicamente por los demás.

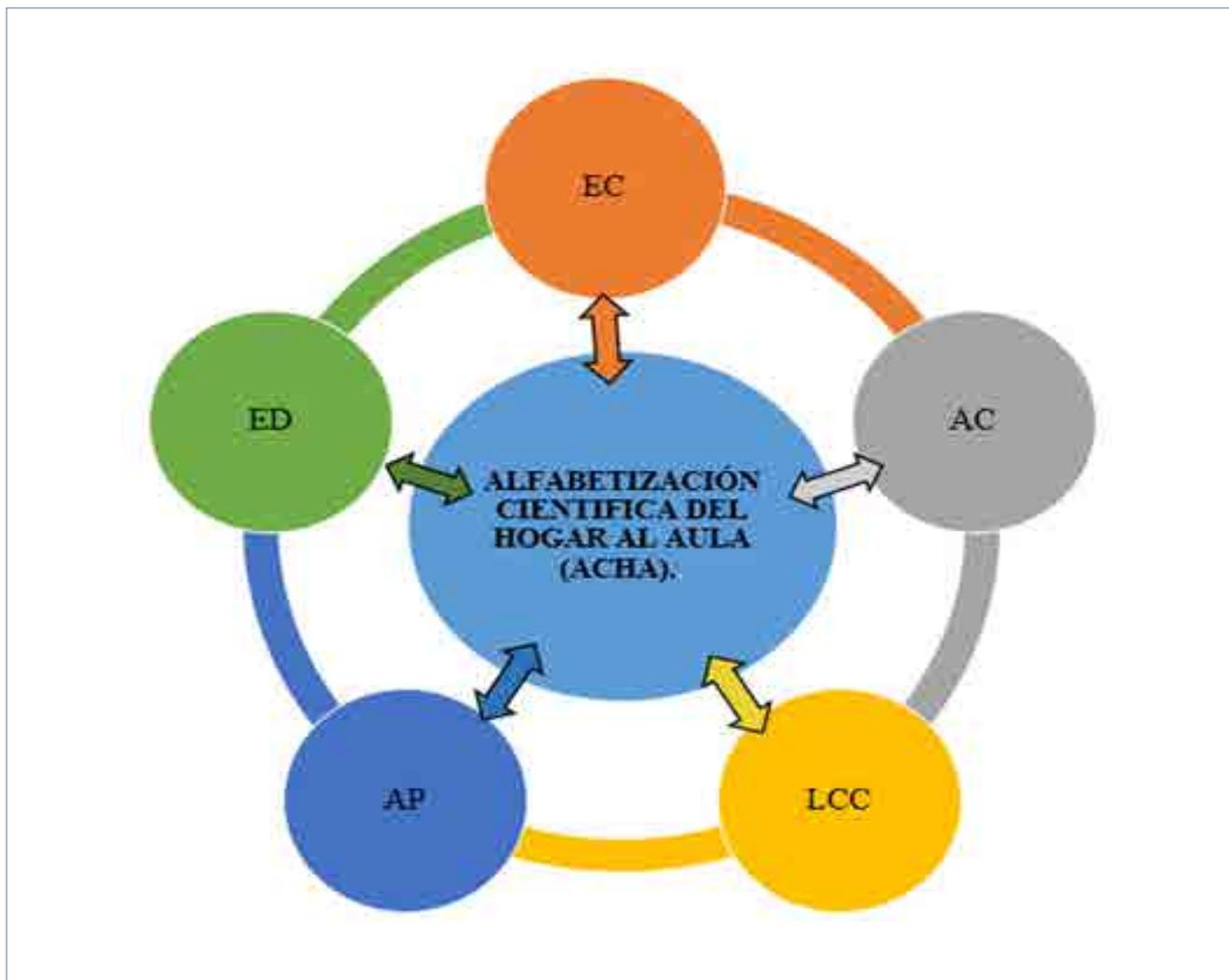
Por último, hacen presencia teórica las *estrategias didácticas* (ED), que se convierten en canales para integrar saberes (cotidianos y científicos) en la enseñanza de las ciencias. Velazco y Mosquera (2010) sostienen que este concepto se refiere a la “selección de actividades y prácticas pedagógicas en diferentes momentos formativos, métodos y recursos en los procesos de Enseñanza y Aprendizaje” (p. 1). Desde esta perspectiva, se hace necesario buscar metodologías didácticas que tengan presente los objetivos del proceso de enseñanza y aprendizaje, a través de diferentes métodos, que busquen satisfacer

las exigencias de las asignaturas, razón por la cual los profesores deberán proponer actividades alternas para fortalecer estos procesos. Lo anterior pone de manifiesto que este estudio dispone de estrategias pertinentes para fomentar en los estudiantes las competencias de interpretación, indagación y explicación de fenómenos, con el fin de que reconozcan la importancia de entender los fenómenos desde la

cotidianidad de su contexto inmediato, extrapolarlos y explicarlos en el aula de clases, proyectando que estos insumos puedan servirles para desenvolverse en la sociedad de una manera eficaz.

A continuación, se hace un esquema que permite visionar la integración teórica alrededor de la articulación de la estrategia ACHA (Figura 1).

Figura 1. Postulados teóricos integradores.



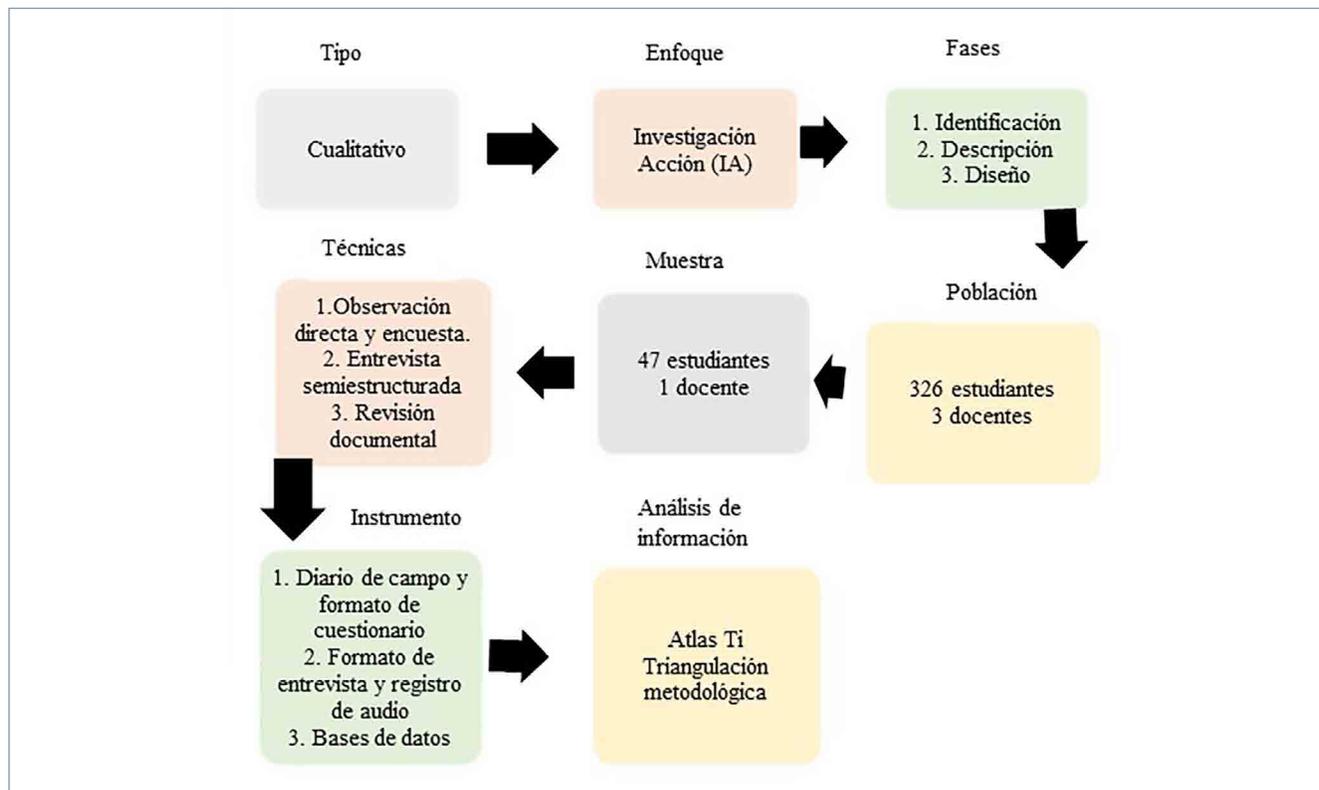
Fuente: Elaboración propia.

METODOLOGÍA

El estudio realizado fue de carácter cualitativo y enfoque de investigación-acción (IA). En este sentido, Elliot (1993) manifiesta que la investigación-acción facilita al docente profundizar en la comprensión de los diferentes problemas que se puedan dar en los procesos

de enseñanza-aprendizaje. Los datos se recogieron usando la observación, entrevista semiestructurada y revisión documental, con una muestra de 47 estudiantes del grado sexto y 1 docente del área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental. Seguidamente, se detallan aspectos alrededor del diseño metodológico en consecuencia del objetivo previsto (Figura 2).

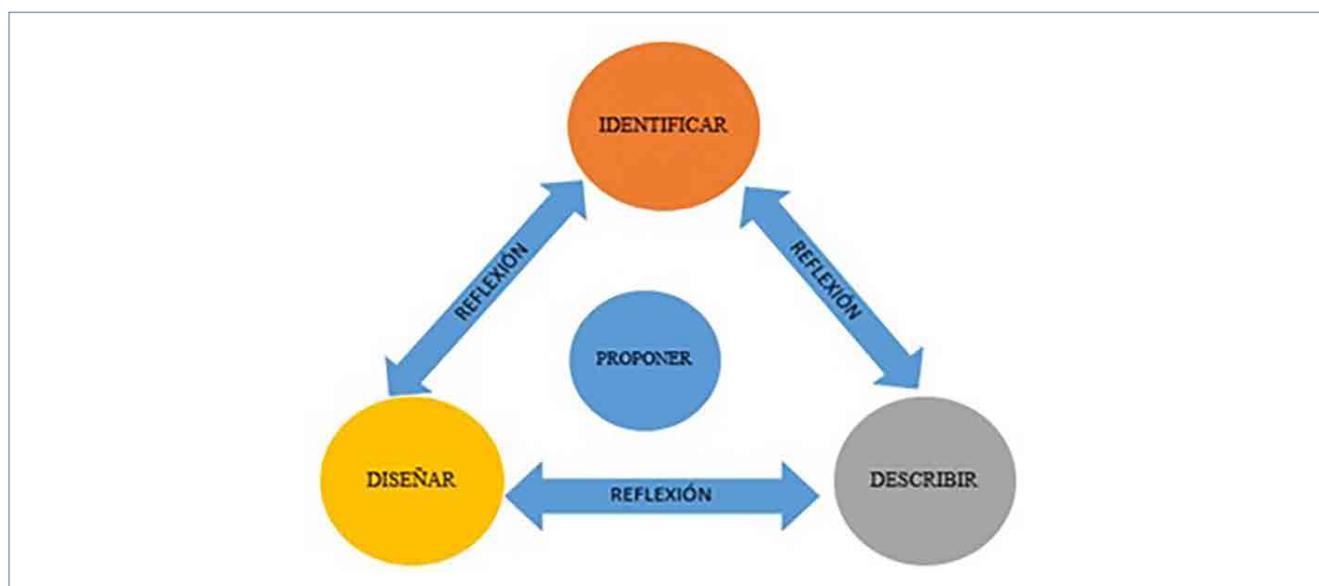
Figura 2. Ruta metodológica.



Fuente: Elaboración propia.

Asimismo, se diseñó una ruta metodológica planteada desde tres fases esenciales: identificar, describir y diseñar; esta triada investigativa fue base fundamental en este trabajo (Figura 3).

Figura 3. Ciclo de la investigación-acción.



Fuente: Elaboración propia.

Fases de la investigación

1. Fase de identificación

En esta fase se identificó el nivel actual de la alfabetización científica en los estudiantes participantes del estudio, a fin de establecer las fortalezas y debilidades en cuanto al manejo de un lenguaje científico que se pueda integrar con los fenómenos presentes en la cotidianidad. Esto en el ciclo de la investigación-acción corresponde a la fase de diagnóstico: Berrocal y Espósito (2011) lo consideran como parte fundamental que hace posible el reconocimiento de la situación problemática, a partir del acercamiento a las perspectivas de las personas implicadas en la investigación (conocimientos y saberes previos, disposiciones y motivaciones).

Igualmente, permitió comprender los problemas de la realidad, adquiriendo los conocimientos necesarios para planificar y realizar acciones. Se necesita investigar lo que ocurre alrededor de las personas, puesto que es imposible actuar eficazmente sobre algo que se desconoce.

En relación con esta fase, el estudio se enfocó en el desarrollo de dos acciones: la observación en el aula, para determinar el comportamiento de los estudiantes y las estrategias de enseñanza utilizadas por la docente; y la aplicación de un cuestionario a los estudiantes, relacionado con conceptos, situaciones o fenómenos cotidianos presentes en el hogar, relacionados con el conocimiento científico, basándose en los lineamientos del MEN (Estándares Básicos de Competencias y los Derechos Básicos de Aprendizaje).

2. Fase de descripción

La segunda fase correspondió a lo que se denomina “descripción” en el ciclo de investigación-acción. Al respecto, Jaramillo (2015) la define como la garantía de la validez del trabajo que lleva a distinguir un aceptable informe cualitativo de un inaceptable. El primero se alcanza cuando el investigador ha realizado una válida interpretación del significado de los involucrados a partir de su propio significado como intérprete.

Por consiguiente, esta fase mostró las experiencias de la docente participante en el estudio sobre la

enseñanza de las ciencias, aplicando una entrevista semiestructurada, a fin de identificar los parámetros pedagógicos y didácticos de sustento para el diseño de la estrategia de alfabetización científica.

3. Fase de diseño

En esta última fase, una vez identificado el estado de A.C. en los estudiantes y las apreciaciones de la docente, se dio paso al diseño de la estrategia didáctica. Dentro del ciclo del enfoque investigación-acción, esta fase abarca, según Elliott (1993): la revisión del problema base en conjunto con las acciones, la identificación de los recursos para la acción siguiente y la respectiva planificación de los instrumentos de acceso a la información.

Para el cumplimiento de este último objetivo, se construyó una matriz para vincular los contenidos curriculares al contexto de los estudiantes, utilizando la técnica de revisión documental a través de la normatividad vigente en ciencias en el currículo escolar colombiano. La acción anterior sirvió de base para plantear elementos y construir rutas de aprendizaje profundo, claves para la elaboración de la estrategia didáctica integradora.

RESULTADOS

En relación con el diagnóstico sobre el nivel de alfabetización científica, apoyado en la observación de la clase de Ciencias Naturales y el análisis de un cuestionario aplicado a los estudiantes, se precisa en los siguientes aspectos:

Se registró la secuencia de una clase desarrollada a través del modelo tradicional, en la cual, como actividades de iniciación, la docente llegó al salón de clases, saludó e hizo el llamado a lista, dejando de lado un punto importante en el inicio de la clase, tal como lo es la motivación, definida por Alonso (1992) como elemento fundamental para asumir una posición positiva con respecto a una situación nueva.

Asimismo, en la clase de Ciencias se observó la prevalencia de un modelo autoritario, donde predominó la voz de la docente, a través de la clase magistral y dictado de contenidos. En este sentido, los hallazgos mostraron que quedaron excluidos elementos como la observación y la experimentación con el medio, dejando a la ciencia en el lugar de la reiteración y

dando lugar a que el estudiante nombre, describa, identifique, sin mostrar la capacidad de reflexionar o ser crítico frente a ella.

Al pasar al análisis del segundo tópico, relacionado con la comunicación entre la docente y los estudiantes, se apreció que la docente tuvo una relación vertical, rasgo distintivo del modelo pedagógico tradicional; es decir, tomó un rol protagónico. Tal como lo expone Del Río Hernández (2011b), “este modelo sitúa al profesor en un lugar jerárquico con respecto al estudiante, mostrando relaciones dominadoras, de imposición y subordinación” (p. 638) que lo hacen ver como el dueño y señor del saber en el aula. En este sentido, el estudiante se sitúa en el último lugar de esta cadena jerárquica con un papel pasivo y receptivo; es decir, la relación estudiante-docente queda marcada por el cumplimiento de un rol de obediencia sin ejercer gran influencia en las decisiones que se puedan tomar frente al proceso de enseñanza-aprendizaje.

De igual manera, la observación permitió apreciar la poca recursividad de la docente frente al uso tradicional de material impreso, textos y pizarrón, recursos convencionales de carácter expositivo. Pozo (1997) afirma que este enfoque se expresa a través de conferencias y el dictado de contenidos, en los que el estudiante deberá ser capaz de reproducir o

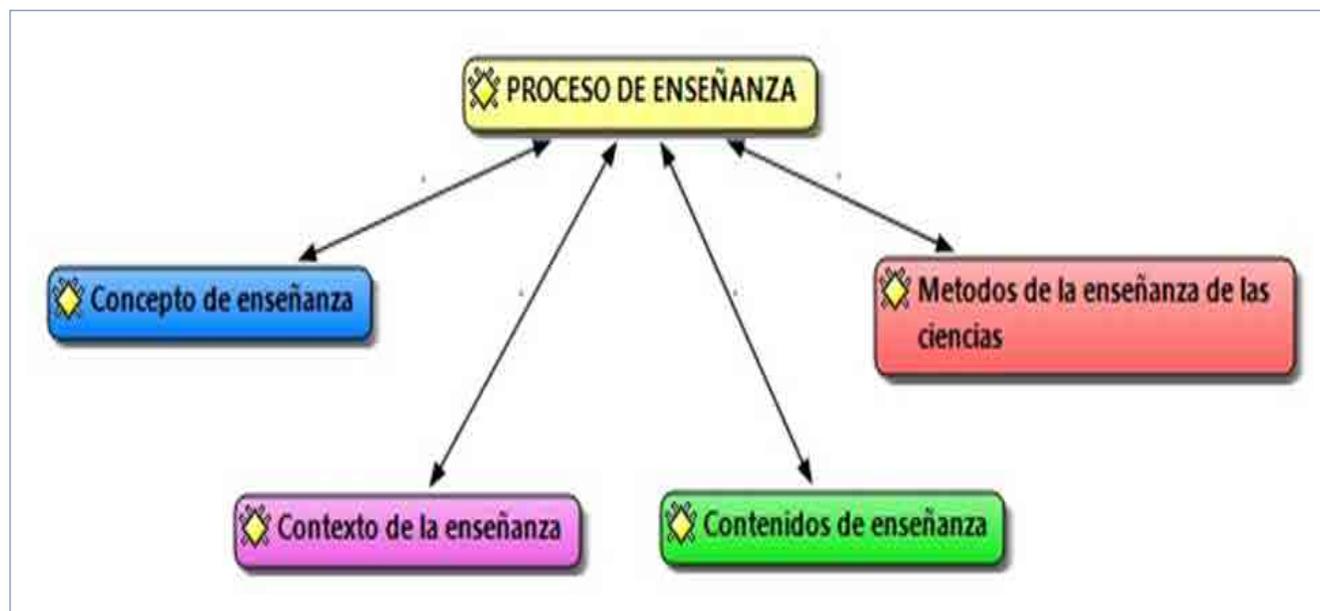
verbalizar el conocimiento científico establecido, tal como lo recibieron.

En este orden, las preguntas del cuestionario asociadas con la evaluación del uso de contenidos cotidianos para el aprendizaje de las ciencias o contenidos escolares mostraron que un alto porcentaje de estudiantes tiene un deficiente dominio del lenguaje científico, dado que no integraron situaciones, fenómenos o acontecimientos cotidianos presentados en el hogar con términos científicos del área de Ciencias Naturales.

Así, al promediar los porcentajes obtenidos, los estudiantes objetos del estudio mostraron el desempeño más deficiente en Biología (96,4 %) sobre Física (89,3 %) y Química (79,7 %), que es en las que se podría afirmar que se mostraron mejores resultados, no solo por poseer el menor resultado en insuficiente, sino porque de los tres (3) componentes evaluados fue el único que obtuvo el nivel superior con un porcentaje promedio de 7,4 %, ya que Biología tuvo 0 % y Física 1,1 %.

Atendiendo a la **segunda fase**, se muestra a continuación el sistema categorial del estudio que permitió al equipo investigador organizar el análisis frente a las apreciaciones de la participante con relación a la entrevista realizada y el respectivo proceso de triangulación y uso cualitativo del Atlas Ti (Figura 4).

Figura 4. Sistema categorial



Fuente: Elaboración propia.

Categoría 1. Concepto de enseñanza: el análisis de la primera categoría registró una posición sustentada por el modelo tradicional, coincidiendo con el análisis de la observación, en el que se tuvieron en cuenta los subprocesos que integran el proceso pedagógico y didáctico en el aula, y que dieron como resultado una praxis docente con rasgos distintivos de este modelo. Asimismo, al contrastarlo con los resultados de la encuesta, estos mostraron que los estudiantes presentan dificultades en la apropiación de los conceptos científicos y el uso para la resolución de problemas en su realidad inmediata. Sin embargo, llama la atención que, a pesar de esta tendencia, la subcategoría dos (enseñanza situada) confirmó una intención de la docente porque el estudiante tenga un encuentro con el medio, tomando una postura hacia el modelo de enseñanza situada.

Así, esta categoría (concepto de enseñanza) le brindó al objetivo en cuestión una unidad de análisis importante, dado que, desde la percepción de la docente acerca del concepto de enseñanza y el contraste con las otras técnicas, se vislumbró el horizonte investigativo para la elaboración de la estrategia integradora de alfabetización científica del hogar al aula.

Categoría 2. Contexto. Al respecto de esta segunda categoría, es pertinente resaltar su importancia para el estudio y la influencia del contexto en el proceso de enseñanza en todas sus dimensiones; es decir, dentro del aula, abordando el aprendizaje en contexto y la utilización de recursos; y, fuera de ella, abordando la vinculación de la familia con la escuela, desde el contraste arrojado con la observación y encuesta, mostrando una importante coincidencia de valor en el camino de la elaboración de la estrategia didáctica integradora de los saberes cotidianos con los conocimientos científicos.

Categoría 3. Contenidos. Desde esta perspectiva, la docente mencionó temas propios para desarrollar en el grado sexto, vislumbrando, una vez más, la necesidad de avanzar en los contenidos programados por los entes ministeriales, destacando que estos son la base para la formación académica de los estudiantes. Ante esto, el equipo investigador destacó que esos contenidos ministeriales pueden ser abordados desde la estrategia ACHA, debido a su facilidad de relación con el contexto, y la importancia que estos revisten en la resolución de problemas del diario vivir de los estudiantes.

El análisis también registró la necesidad de la docente por avanzar en los contenidos programáticos, aspecto que coincidió con lo que se registró en la observación en el primer objetivo, en la que se notó una práctica docente preocupada más por avanzar en los contenidos que por llevar conocimientos con sentido. Sin embargo, resulta curioso que en la subcategoría “conocimiento cotidiano” se expresa la necesidad de usar diferentes experiencias del hogar y el entorno para un acercamiento en el mundo de la ciencia, que ubique al estudiante en un rol más activo.

Categoría 4. Métodos: en relación con esta categoría, se puede apreciar la prevalencia de un modelo de enseñanza tradicional, que lleva al estudiante a utilizar un aprendizaje memorístico, que carece de una interpretación del conocimiento científico y tiene como resultado un aprendizaje momentáneo que, con el tiempo, dejará de ser evocado. Es por ello que desde el presente estudio se propone un modelo constructivista para los estudiantes, teniendo como fuentes de conocimiento la experiencia previa del individuo y las situaciones reales que se dan en su vida.

Para dar respuesta a la **tercera fase**, relacionada con el diseño de la estrategia, se tuvieron en cuenta dos grandes acciones: la primera fue la construcción de una matriz curricular y, la segunda, la elaboración de la estrategia propiamente dicha, a través de la revisión documental como técnica imperante en el desarrollo de todo el estudio, que sirvió además como soporte para el análisis de la observación, de la encuesta y de la entrevista.

La primera acción consistió en la elaboración de una matriz curricular, conformada por una serie de componentes estipulados por el MEN, que visionan el camino de enseñanza a seguir, a fin de que los estudiantes construyan conocimientos con sentido dentro de su formación. Además, posee una riqueza metodológica, al describir en qué contexto pueden ser utilizados los contenidos científicos, agregándole contenidos cotidianos. Así, la matriz está conformada por los siguientes elementos: estándar, competencia, DBA, evidencia de aprendizaje, entornos, eje temático y los contenidos cotidianos que se convierten en el componente innovador de la matriz integradora.

La segunda parte del diseño consistió en la elaboración de la estrategia en sí, sustentada desde fundamentos teóricos y fundamentos pedagógicos. Teóricamente, estuvo basada en los postulados de Piaget (1971), abordando las teorías de asimilación y acomodación y el conflicto cognitivo.

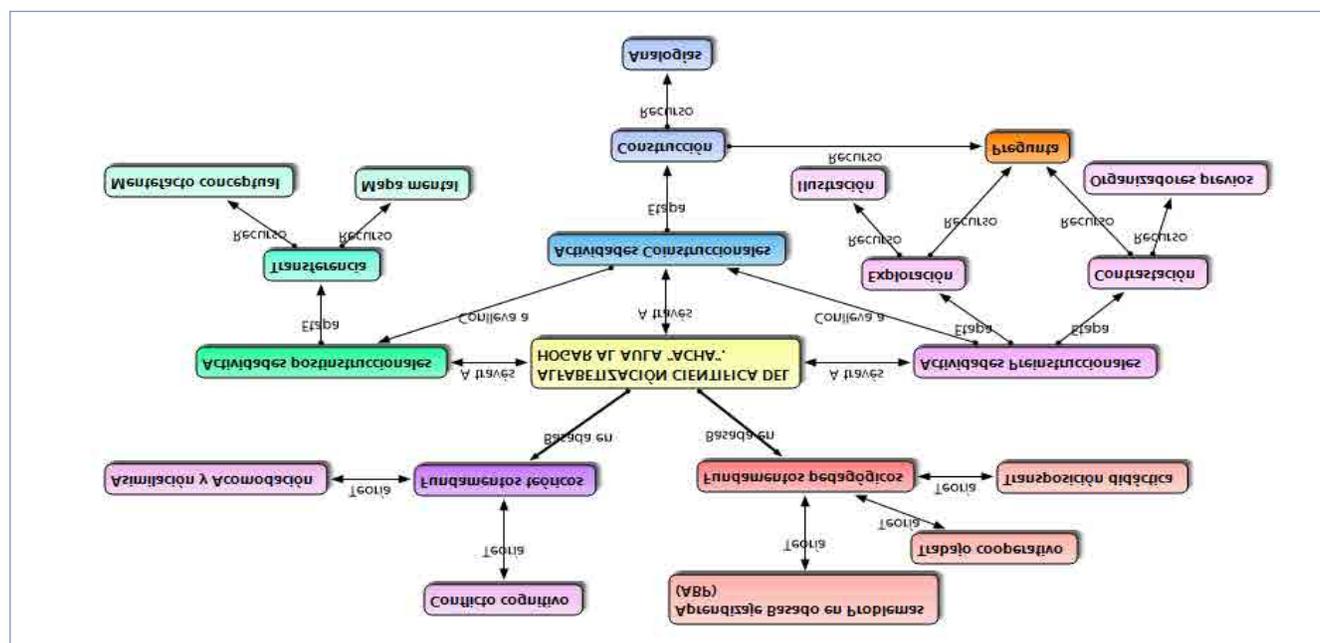
Por otra parte, se fundamenta pedagógicamente desde las teorías de aprendizaje basado en problemas, trabajo cooperativo y transposición didáctica. Desde esta perspectiva, estos postulados constructivistas se convierten en atributos importantes para su posterior implementación. Al respecto, la investigación realizada por Blasco-Magraner *et al.* (2022) con estudiantes de básica secundaria confirman las aportaciones que brindan estas estrategias a las necesidades educativas, al respeto de los diferentes ritmos de aprendizaje y al aumento de los conocimientos del alumnado en general.

En cuanto a su estructura, se abordaron las bases teóricas de Díaz y Hernández (2002), quienes plantean unas actividades pre, co y postinstruccionales, según su momento de presentación. Las actividades preinstruccionales preparan y alertan al estudiante en relación con qué y cómo va a aprender; en este sentido, se dividió este momento en dos etapas: etapa de exploración, apoyada por recursos como la

ilustración y la pregunta; y la etapa de contrastación, apoyada por los organizadores previos y la pregunta, recurso de gran utilidad a lo largo de la estrategia. Posteriormente, se encuentran las actividades coinstruccionales, las cuales facilitan la identificación de la información principal de los contenidos. En la estrategia, este momento se desarrolla a través de una etapa llamada “construcción de conocimiento”, la cual está apoyada por las preguntas y las analogías; estas últimas, según Sanabria y Arango (2021), facilitan el aprendizaje del estudiante, proporcionando la visualización de los conceptos teóricos abstractos, la apropiación de la información y su contextualización, aspectos que brindan la posibilidad de hacer la relación acertada entre contenidos científicos y contenidos cotidianos.

Para finalizar la secuencia, se presentan las actividades postinstruccionales orientadas a la formación de un estudiante con una perspectiva crítica e integradora frente a los contenidos abordados, dando lugar a la transferencia, a través de recursos como los mentefactos conceptuales y mapas mentales, encargados de organizar las proposiciones y preservar los conceptos almacenados mediante diagramas simples. A continuación, se muestra una figura que sintetiza la estrategia didáctica.

Figura 5. Resumen estructura de la estrategia.



Fuente: Elaboración propia.

Adicionalmente, se hizo una integración entre los ejes temáticos descritos en la matriz y en las etapas de la estrategia. Esta integración permitió elaborar una secuencia de clase de Ciencias Naturales y Educación Ambiental, lista para su implementación y desarrollo en el aula de clases, tomando, como eje fundamental, lo cotidiano, situando al estudiante en un rol protagónico.

DISCUSIÓN

Al centrar la discusión sobre los resultados obtenidos, se tiene que el diagnóstico se convirtió en un insumo importante para las siguientes etapas del proceso investigativo: en primera instancia, la prevalencia del modelo tradicional en el desarrollo de las clases, aspecto que desvincula las relaciones existentes entre los conocimientos cotidianos y científicos, limitando así el uso dinámico y flexible de esos conocimientos en el contexto cotidiano (Sanmartí, 1997, p. 18). Al respecto, Del Río (2011) asevera lo expuesto cuando señala que en este enfoque el profesor se limita al método expositivo y existe un predominio de la cátedra magistral, la clásica lección y la conferencia.

Por otra parte, el cuestionario permitió establecer un contraste entre el real desempeño de los estudiantes, en cuanto al lenguaje científico y su relación con el conocimiento, y la observación en el primer aparte de este objetivo, relacionado con los procesos y subprocesos pedagógicos y didácticos en el aula.

Resulta oportuno reseñar que, si bien la muestra estudiada fue relativamente pequeña, los resultados obtenidos fueron de suma importancia para el trabajo investigativo, en relación con el estudio de la pertinencia del diseño e implementación de la estrategia didáctica integradora, alfabetización científica del hogar al aula (ACHA), como aporte substancial a los estudiantes y a la comunidad educativa en general, además de las investigaciones emergentes en el contexto de la didáctica de las ciencias.

Así, estos hallazgos permitieron tener un acercamiento a la identificación del estado de alfabetización científica de los estudiantes, a partir de conocer cómo se daba el proceso pedagógico y didáctico en el aula. En este aparte, el equipo investigador logró adentrarse en la realidad del contexto áulico, analizando, desde los momentos de la clase, elementos que limitan un desempeño óptimo del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Ahora bien, al abrir la discusión sobre las percepciones de la docente del curso es conveniente señalar que los resultados brindaron una importancia al estudio, reafirmando la prevalencia de rasgos distintivos del modelo tradicional en todas las categorías, subcategorías y códigos analizados, permitiendo así hacer un contraste con las técnicas usadas en la primera parte de los resultados de esta investigación y entender el origen de las problemáticas registradas. Además de lo expuesto, se revela la necesidad de revisar las formas de impartir el proceso de enseñanza en la escuela, que ponga la mirada en los elementos cotidianos para una asimilación de los conceptos científicos.

En suma, este apartado resulta de gran relevancia para el estudio, dado que, además de tener un vínculo estrecho con el primer objetivo y describir elementos importantes en el proceso de enseñanza, sienta las bases pertinentes para el diseño de la estrategia integradora que se pretende poner a disposición de la comunidad educativa en general, para su transformación.

Finalmente, la estrategia diseñada constituye un insumo central para el campo de la enseñanza en el área de Ciencias, orientada en una perspectiva constructivista, como camino alternativo a lo tradicional imperante en los diversos contextos de una educación en ciencias. Atendiendo a las exigencias demandadas en los resultados relacionados con un generalizado deficiente dominio conceptual por parte de los estudiantes, los cuales se convierten en el epicentro de la estrategia, al ser coaccionados a utilizar su contexto para la construcción de su propio aprendizaje.

CONCLUSIONES

Finalizado el estudio, es pertinente señalar las siguientes conclusiones:

En relación con el estado de alfabetización científica identificado en la población participante, el equipo investigador destacó la prevalencia de rasgos distintivos de metodologías tradicionales, que verticalizan el proceso docente y hacen de las clases actos rutinarios y memorísticos, basados en la comprobación de resultados de aprendizaje, en la asignación de tareas y actividades para la casa, que hacen uso exclusivo de recursos convencionales. Asimismo, los resultados del cuestionario concluyen en la existencia de un porcentaje alto de estudiantes con un deficiente dominio

conceptual, que les impide integrar los conceptos cotidianos con los conceptos científicos.

En cuanto a las apreciaciones de la docente sobre la enseñanza de las ciencias, se concluyó, por un lado, que existe una inclinación marcada hacia actividades asociadas a la transmisión, comprobación, verificación, cumplimiento de tareas y estimulación del aprendizaje; y, por otra parte, la necesidad de renovar la práctica de enseñanza de las ciencias hacia la utilización de recursos del contexto, como punto de partida para lograr la asimilación de los conceptos científicos.

Atendiendo a las necesidades descritas, se diseñó la estrategia didáctica integradora, organizada en dos momentos: elaboración de una matriz curricular que vincula contenidos cotidianos con los saberes científicos y elaboración de la estrategia propiamente dicha, destacándose la dinámica organizada e integrada de fundamentos teóricos y pedagógicos en congruencia con secuencias didácticas ricas en recursos y actividades proclives a un aprendizaje profundo y vinculantes de los saberes cotidianos de los estudiantes.

Finalmente, el equipo investigador concluye en el disfrute obtenido durante la investigación cualitativa realizada, fortaleciendo las competencias investigativas y, en particular, el reconocimiento de los saberes cotidianos como punto clave para investigar en ciencias. Esto conllevó a proponer la estrategia (ACHA) como base para el trabajo científico en la escuela.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores manifiestan que durante la ejecución del trabajo o la redacción del artículo no han incido intereses personales o ajenos a su voluntad, incluyendo malas conductas y valores distintos a los que usual y éticamente tiene la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alonso, J. (1992). *¿Qué es lo mejor para motivar a mis alumnos? Análisis de lo que los profesores saben, creen y hacen al respecto*. Ediciones de la universidad Autónoma/Instituto de Ciencias de la Educación. http://www.terras.edu.ar/biblioteca/6/6TATaUnidad_4.pdf

Alzate, C. (2017). *La producción del texto argumentativo como estrategia didáctica en la alfabetización científica de los estudiantes de grado décimo de la institución educativa Nuestra Señora de La Presentación* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia - Sede Manizales]. Repositorio institucional UN. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/62973>

Berrocal, E. y Espósito, J. (2011). *Introducción a la innovación docente e investigación educativa*. Grupo Editorial Universitario. <https://n9.cl/p100>

Biggs, J. y Tang, C. (2011). *Lo que hace el estudiante: enseñanza para mejorar el aprendizaje, Investigación y desarrollo de la educación superior, cuarta edición*. McGraw-hill <https://n9.cl/r3h9q>

Blasco-Magraner, J. S., Català Saiz, A. y Marín-Liébana, P. (2022). El aprendizaje cooperativo y la técnica del puzle de Aronson en el aula de música en secundaria. *Praxis*, 18(2), In Press. <https://doi.org/10.21676/23897856.3909>

Castaño, O. (2017). *La argumentación: una estrategia para la alfabetización científica en estudiantes de grado décimo de la I.E Bernardo Arias Trujillo* [Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Colombia. Manizales, Caldas, Colombia]. Repositorio institucional UN. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/5930>

Colorado, M. y Rodríguez, I. (2014). *Proyecto de alfabetización científica y tecnológica: una propuesta e implementación en la enseñanza de las ciencias naturales para la educación básica primaria* [Tesis de grado. Universidad del Valle. Instituto de Educación y Pedagogía. Santiago de Cali]. <http://bibliotecadigital.univalle.edu.co/bitstream/10893/7191/1/3467-0430898.pdf>

De la Fuente, V. (2015) *Alfabetización y percepción científica: acercamiento de la investigación a las aulas como recurso didáctico* [Tesis de Maestría. Universidad de Valladolid]. Repositorio documental UVA. <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/13588>

De Zubiría, J. (2019, 3 dic.). *Colombia retrocede en calidad de la educación en PISA 2018. La explicación es sencilla: seguimos con una educación memorística*. <https://twitter.com/juliandezubiria/status/1201846464416272384>

- Del Río Hernández, M. (2011). Influencia de los modelos pedagógicos en la enseñanza y la investigación jurídica en América Latina. En: A. Matilla Correa (coord.), *El Derecho como saber cultural. Homenaje al Dr. Delio Carreras Cuevas*. Editorial UH y Editorial de Ciencias Sociales.
- Díaz, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (segunda edición). McGraw-Hill.
- Elliot, J. (1993): *El cambio educativo desde la investigación acción* (primera edición). Ediciones Morata. <https://n9.cl/n9u7>
- Ferrer A. y León G. (2008). Cultura Científica y Comunicación de la Ciencia. Razón y Palabra. (65). ISSN: 1605-4806. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=1995/199520724003>
- Fourez, G. (2005). *Alfabetización científica y tecnológica: acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Ediciones Colihue SRL.
- García, S. (2016). *Alfabetización científica en estudiantes de segundo ciclo básico. Uso de herramientas TIC para complementar un modelo de seguimiento en formación permanente* [Tesis de Maestría. Universidad de Chile. Santiago de Chile, Chile]. <http://repositorio.uchile.cl/handle>
- González, L. y Crujeiras, B. (2016). Aprendizaje de las reacciones químicas a través de actividades de indagación en el laboratorio sobre cuestiones de la vida cotidiana. Enseñanza de las ciencias. *Revista de investigación y experiencias didácticas*, 34(3), 143-60. <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/v34-n3-gonzalez-crujeiras>
- Harlen, W. (2010). *Principios y grandes ideas de la educación en ciencias*. Association for Science Education College Lane.
- Hodson, D. (1994). Some considerations in philosophy of science. *Science & Education*. <http://www.salgadoanoni.cl/wordpress/wp-content/uploads/2010/03/la-observacion.pdf>
- Husserl, E. (1999). *La educación de la ciencia en la formación científica*. Editorial. Paidós.
- Jaramillo. (2015). El papel de la descripción en la investigación cualitativa. *Cinta de moebio* (53), 175-189. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-554X2015000200006>
- Ministerio de Educación Nacional MEN. (2016). *Resumen Ejecutivo Colombia en PISA 2015*.
- Molano, A. (2015). *El fomento de la alfabetización científica mediante el trabajo con estudiantes de secundaria: secuencia de actividades para el desarrollo de una problemática ambiental en química* [Tesis de Maestría. Universidad Pedagógica Nacional. Bogotá, Cundinamarca, Colombia]. Repositorio Institucional UPN. <http://repositorio.pedagogica.edu.co/handle/20.500.12209/266>
- Montoya, Y., Aguirre, N. y González, E. (2014). *Elaboración de una cartilla pedagógica para traducir el lenguaje científico en lenguaje cotidiano* [En línea]. <https://aprendeenlinea.udea.edu.co/revistas/index.php/unip/article/view/15348>
- Navarro, M. y Förster, C. (2012). Nivel de alfabetización científica y actitudes hacia la ciencia en estudiantes de secundaria: comparaciones por sexo y nivel socioeconómico. *Pensamiento educativo. Revista de investigación educacional latinoamericana*, 49(1), 1-17. <http://dx.doi.org/10.7764/PEL.49.1.2012.1>
- OECD. (2009). *Informe PISA 2006: Competencias científicas para el mundo del mañana: Datos*, Santillana. <https://doi.org/10.1787/9789264066205-es>
- OECD. (2019). Resultados PISA 2018 Volumen 3. <https://doi.org/10.1787/acd78851-en>
- Okuda, M. y Gómez-Restrepo, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(1), 118-124. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=806/80628403009>
- Pellegrino, J. (2012). Consejo nacional de investigación. (2012). *Educación para la vida y el trabajo: desarrollo de conocimientos y habilidades transferibles en el siglo XXI*. Academias Nacionales de Prensa.

- Pérez, L. (2015). Estructura y Uso de los Conceptos Científicos. *Revista Krei*, (10), 75-87. <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/DialnetEstructuraYUsoDeLosConceptosCientificos-3202584.pdf>
- Piaget, J. (1971). *O nascimento da inteligência na criança*. Zahar Editores.
- Pozo, J. I. (1997). *Enfoques para la enseñanza de las ciencias*. Ediciones Morata. http://www.geocities.ws/javi_her/lec_9b.pdf
- Pozo, J. y Gómez. (1998). *Aprender y enseñar ciencia, del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Ediciones Morata, S. L.
- Revetria. (2015). *Alfabetización científica: los docentes de ciencias y su acción didáctica* [Tesis de maestría, Instituto universitario CLAEH]. <http://universidad.claeh.edu.uy/educacion/wpcontent/uploads/sites/2/2019/05/ResTesisRevetria2015.pdf>
- Sanabria-Totaitive, I. A. y Arango-Martínez, A. V. (2021). La analogía como estrategia en la enseñanza de la evolución biológica. *Praxis*, 17(1), 11-26. <https://doi.org/10.21676/23897856.3312>
- Sanmartí, N. (1997). Enseñar y aprender Ciencias: algunas reflexiones. En: N. Sanmartí y R. Pujol (coords.), *Guías Praxis para el profesorado de la ESO* (G.P.P). *Ciencias de la Naturaleza*. Praxis.
- Sanmartí, N. (2002). *Un reto: mejorar la enseñanza de las ciencias en Las Ciencias en la Escuela*. Editorial Graó.
- Torres, A. (2015). Educar en ciencia. Apuntes pedagógicos. <https://www.milenio.com/opinion/alfonso-torres-hernandez/apuntes-pedagogicos/educar-en-ciencias>
- UNESCO. (2016). *Replantear las capacidades en alfabetización en un mundo digital*. <https://es.unesco.org/news/replantear-capacidades-alfabetizacion-mundo-digital>
- Valdivia Lillo, N. (2016). *Alfabetización científica en física. El cambio curricular no ha sido suficiente* [Tesis de maestría, Uniminuto]. Repositorio Institucional. <https://doi.org/10.26620/uniminuto.praxis.16.18.2016.71-87>
- Velasco, M. y Mosquera, F. (2010). *Estrategias didácticas para el aprendizaje colaborativo*. http://acreditacion.udistrital.edu.co/flexibilidad/estrategias_didacticas_aprendizaje_colaborativo.pdf6
- Vingochea, N. (2013). Educar en ciencia: la ciencia como actividad. <https://prezi.com/y1kgniclakmr/12-educar-en-ciencias-la-ciencia-como-actividad/>