



“Bitácora MaP”, Una Estrategia Metacognitiva y Didáctica para el desarrollo de competencias en ciencias naturales

"Bitácora MaP", A Metacognitive and Didactic Strategy that Develops Specific Competencies of Natural Sciences

Diana Sofía Blanquicet Arrieta

Universidad de Córdoba, Colombia
dianablarrieta@gmail.com

José Pantaleón Barrera Sierra

Universidad de Córdoba, Colombia
Jbarr8904@gmail.com

Nohemy Carrascal Torres

Universidad de Córdoba, Colombia
nohemycarrascal@correo.unicordoba.edu.co

Resumen

Las estrategias metacognitivas y didácticas son una alternativa válida para enseñar a pensar, hacen referencia a la planificación, la regulación, el control consiente y evaluación de la actividad cognitiva desplegada por los estudiantes en su proceso de aprendizaje. El presente estudio mediante un diseño de Investigación Acción Pedagógica se propuso transformar las prácticas pedagógico didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales en educación media, para ello diseña una secuencia didáctica mediada por la aplicación de la Estrategia Metacognitiva y Didáctica (Bitácora MaP) fundamentada en preguntas que desarrollan el pensamiento y potencian el desarrollo de las competencias científicas desde el área de ciencias naturales, partiendo de una enseñanza y aprendizaje situado, centrado en situaciones reales y contextualizadas, que motivan y vinculan, activa y significativamente a docentes y estudiantes a aprender desde la resolución de problemas disciplinares y socioculturales. Las conclusiones del estudio favorecen el diseño integrado de secuencias didácticas centradas en el aprendizaje del estudiante aplicando la Estrategia metacognitiva y didáctica “Bitácora MaP” mediante la implementación de tareas de aprendizaje y evaluación fundamentadas en experiencias de aprendizaje experiencial-contextual, basado en problemas, proyectos y retos cuya comprensión facilita al estudiante intervenir su realidad sociocultural aplicando el conocimiento científico desarrollado en el aula en la solución desde la explicación y comprensión de fenómenos contextuales que afectan su comunidad familiar social e institucional.

Palabras clave: Estrategia Metacognitiva, Estrategia Didáctica, Bitácora MaP, Desarrollo de competencias, Aprendizaje autónomo.

Recepción: 22-08-2022 | **Aceptación:** 13-04-2023 | **Publicación:** 30-06-2023



Abstract

Metacognitive and didactic strategies are a valid alternative to teach thinking, they refer to the planning, regulation, conscious control and evaluation of the cognitive activity displayed by students in their learning process. The present study through a design of Pedagogical Action Research aimed to transform the didactic pedagogical practices in the teaching of natural sciences in secondary education, for this it designs a didactic sequence mediated by the application of the Metacognitive and Didactic Strategy (MaP Log) based on questions that develop thinking and enhance the development of scientific competences from the area of natural sciences, starting from a situated teaching and learning, focused on real and contextualized situations, which motivate and link, actively and significantly, teachers and students to learn from the resolution of disciplinary and sociocultural problems. The conclusions of the study favor the integrated design of didactic sequences focused on student learning by applying the metacognitive and didactic strategy "Bitácora MaP" through the implementation of learning and evaluation tasks based on experiential-contextual learning experiences, based on problems, projects and challenges whose understanding facilitates the student to intervene in their sociocultural reality by applying the scientific knowledge developed in the classroom in the solution from the explanation and understanding of contextual phenomena that affect your social and institutional family community.

Keywords: Metacognitive strategy, Didactic strategy, Bitácora MaP, competencies development, autonomous learning.

Received: 22-04-2022 | **Accepted:** 13-04-2023 | **Published:** 30-06-2023

Introducción

Las reflexiones, análisis e investigación educativa en las últimas décadas han centrado su accionar en el aprendizaje del estudiante, lo cual exige un cambio y transformación del pensamiento del profesor, las dimensiones del aprendizaje, planificación de la enseñanza, contenidos a desarrollar, estrategias pedagógicas y didácticas, tareas de evaluación y retroalimentación, en síntesis, una transformación de los contextos de enseñanza y de aprendizaje. El logro de estos propósitos exige prestar especial atención y determinar ¿cómo aprende el estudiante?, ¿qué aprende?, ¿qué se enseña?, ¿cómo se enseña y cómo se evalúa?, los resultados a estos interrogantes han suscitado debates, entre organismos internacionales reguladores y direccionadores de políticas de calidad educativa, investigadores educativos y docentes en general, coincidiendo en la necesidad de implementar políticas, desarrollar programas que orienten la mejora y transformación de la calidad educativa en el planeta. Coherente con esto la Agenda 2030 de la Unesco recoge estos propósitos y los explicita en los ODS 4 y 5 al señalar que se debe propender por el desarrollo de sistemas educativos que fomenten la educación inclusiva de calidad y que promueven las oportunidades de aprendizaje permanente para todos.

En este mismo sentido, los informes de análisis de resultados de las evaluaciones de políticas educativas realizados por la OCDE, han permitido el asesoramiento a los gobiernos en todos los ámbitos, específicamente en el educativo como garante para el desarrollo de competencias que promuevan el desarrollo humano y la calidad de vida de las poblaciones, teniendo el aprendizaje y la educación de calidad como centro de las transformaciones humanas y sus ambientes de interacción incluyente en favor de trabajos, vida digna, saludable, productiva y sostenible, por ello en los diversos análisis sobre la educación colombiana se enfatiza en la necesidad urgente de incrementar una educación básica para todos y que esta sea de calidad, que si se obtiene una buena educación se garantiza continuar la ruta formativa y desarrollar las competencias requeridas para desenvolverse satisfactoriamente en la vida.

Los análisis realizados en este campo cada vez reflejan las grandes brechas existentes en el país en el ámbito educativo, el último estudio realizado por el Centro de Investigación Económica y Social de Fedesarrollo sobre la calidad educativa coincide con los resultados señalados por la Unesco, la OCDE y otros organismos e investigadores internacionales y nacionales, Magic Makers y Fedesarrollo en un video describen que:

“Las personas de menos recursos son las que más llevan del bulto desde el comienzo de sus vidas, no poder entrar a estudiar o recibir educación de mala calidad hace que sea más difícil encontrar trabajo. Y con un trabajo precario, pues, es imposible conseguir una pensión para la vejez” (INFOBAE, 2022)

Seguidamente, ante la necesidad de superar la baja calidad educativa en el país, el informe explicita las principales causas generadoras de esta problemática con el propósito de diseñar estrategias que coadyuven a su superación y transformación.

El Centro de Investigación Económica y Social de Fedesarrollo considera que pese al aumento de la cobertura educativa en los últimos años en el país, la inasistencia a la educación básica es el factor desencadenante de los graves problemas que aquejan al sector educativo:

“la educación inicial en promedio no supera el 60 %, de hecho, para la educación media el déficit se presenta en su mayoría en las zonas rurales, donde se llega al 45 % de la población. Según estima la entidad, este es el valor más bajo en los países latinoamericanos, en promedio propuesto por la OCDE”, Las cifras dicen que el problema central del sistema educativo colombiano es la deserción, por cada 100 niños que entran a primero de primaria, solo 44 se gradúan como bachiller, de hecho, en el trance entre la secundaria y los programas técnicos o profesionales es cuando más se nota el abandono, de esos 44 graduados solo el 38,7 % acceden a la educación superior. (INFOBAE, 2022),

Además, señala que otro de los puntos que afecta la calidad educativa son los resultados de las evaluaciones externas:

“Los estudiantes de Colombia obtuvieron un rendimiento menor que la media de la OCDE en lectura (412 puntos), matemáticas (391) y ciencias (413), y su rendimiento fue más cercano al de los estudiantes de Albania, México, la República de Macedonia del Norte y Qatar. Si bien el rendimiento de Colombia en lectura en PISA 2018 fue menor que el registrado en 2015, si se considera un periodo más largo, el rendimiento medio mejoró en todas las materias —incluida la lectura— desde que el país participó por primera vez en PISA en 2006”. (OECD, 2020)

Acorde a esta problemática, el informe de resultados de pruebas externas específicamente los brindados por el Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA), ha evidenciado que los desempeños y resultados en ciencias no han sido significativos para la mayoría de los países de América Latina y el Caribe, obteniendo promedios alrededor de 89 puntos, es decir, por debajo del umbral establecido por los países de la OCDE (Macedo, 2016). De igual forma, los resultados de la prueba interna Saber 11° entre los periodos 2017 a 2019 para el área de Ciencias Naturales demuestra que el promedio nacional ha venido disminuyendo gradualmente concentrándose en el nivel 2, lo que evidencia un desempeño mínimo en las competencias exigidas en la prueba del área, además el porcentaje de estudiantes en los niveles 1 y 2 aumentó durante todo el periodo, llegando a 71% en el 2019. (ICFES, 2019).

Frente a esta realidad de la calidad educativa del país y por ende de las regiones evidenciada año a año en los resultados de las evaluaciones externas, tanto el Ministerio de Educación Nacional y organismos como la OCDE, al igual que investigadores educativos, han

emprendido procesos de diagnóstico e intervención para disminuir las brechas de desigualdad socioeconómica y contextual reflejadas en estos resultados, entre otras acciones se han realizado estudios a nivel nacional, cuyo propósito es el de diseñar procesos formativos a docentes, estudiantes, directivos y padres de familia para fortalecer y/o potenciar las competencias básicas y científicas en todos los niveles de la ruta formativa.

Es evidente que la problemática previamente descrita acerca de los resultados de las pruebas externas a nivel latinoamericano es similar a nivel nacional, al igual que a nivel local específicamente en el municipio de Montelíbano (Córdoba), donde se ubica la Institución Educativa Belén, Lugar de desarrollo de la presente investigación cuyas características son similares a la gran mayoría de municipio PDET (Programa de Desarrollo de Enfoque Territorial), (ARN, 2021) los cuales son territorios afectados por la violencia, inequidad, exclusión, vulnerabilidad social, ambiental, pobreza extrema, desplazamiento forzado a causa la violencia social de la región de alto San Jorge. (Bernal, 2009).

La Institución Educativa Belén de acuerdo al reporte anual de los análisis del DANE sobre las características académicas y sociales de los estudiantes, se evidencia que en los años 2018-2019 la repitencia en la secundaria y media académica fue de 30 y 31 estudiantes, por otro lado, entre 20 y 14 desertaron, mientras que la cifra de estudiantes y de traslados y/o transferencia arroja 17 y 13 estudiantes respectivamente; a partir de estos datos estadísticos, estas cifras permiten inferir que la institución presenta un fenómeno de alta movilidad producto del desplazamiento forzado, datos ampliamente conocidos por el Ministerio de Educación Nacional y por los Programas con Enfoque Territorial creados por los acuerdos de la Habana, sin embargo día a día los problemas y las brechas aumentan, generando desesperanza en las comunidades y en las poblaciones jóvenes, las cuales carecen de oportunidades para seguir estudiando y preparándose para desempeñarse laboralmente de manera digna.

En cuanto a los procesos de aprendizaje los estudiantes enfrentan dificultades para el desarrollo de competencias, específicamente en el área de lenguaje, matemática y ciencias naturales. La enseñanza de las ciencias naturales posee lineamientos, Estándares de competencia, Derechos Básicos de aprendizaje e indicadores de desempeño, sin embargo, los estudiantes día a día enfrentan diversas situaciones que desde la enseñanza de las ciencias naturales no logran ser subsanados. Los ejes temáticos establecidos por el MEN, se centran en contenidos fragmentados, descontextualizados, reproductivos, lo cual genera desmotivación en el aprendizaje de las ciencias, en la desarticulación de la teoría y la práctica de los fenómenos de la naturaleza, de las problemáticas socioambientales que padecen los estudiantes en su territorio, no existe relación entre lo desarrollado en el proceso enseñanza/aprendizaje de las ciencias y el dialogo de saberes, que estimule a través del el cuestionamiento, la observación, la indagación, la comprobación de teorías y explicación de fenómenos, el aprendizaje significativo que promueva la aplicación de estos conocimientos en la explicación, comprensión y resolución de las situaciones problemáticas en el campo de

las ciencias naturales que afectan el ser y estar en la comunidad donde viven y conviven los estudiantes de la Institución Educativa Belén, al igual que las posibilidades de transferencia a otros territorios.

En la búsqueda de soluciones a estas problemáticas, surge la presente investigación con el propósito de transformar las prácticas de enseñanza de las ciencias naturales, diseñando para ello una secuencia didáctica mediada por la aplicación de la Estrategia Metacognitiva y Didáctica (Bitácora MaP) fundamentada en preguntas que desarrollan el pensamiento y potencian el desarrollo de las competencias científicas que son las herramientas y habilidades más importantes para los estudiantes, todo esto desde el área de ciencias naturales, partiendo de una enseñanza y aprendizaje situado, centrada en situaciones reales y contextualizadas, que motiven y vinculen, activa y significativamente a docentes y estudiantes a aprender desde la resolución de problemas disciplinares y socioculturales. Este proceso y la aplicación de dicha herramienta permite vincular al estudiante en un proceso de indagación constante sobre sus procesos de aprendizaje, lo cual hace que este sea más significativo y autónomo, tenga conciencia sobre la posibilidad de cometer errores y la capacidad con que cuenta para enfrentarlos y buscarles alternativas de mejoramiento, lo cual en el área de ciencias es fundamental para entenderse a sí mismo como un actor de conocimiento cuya labor investigativa y científica se fundamenta en el ensayo y el error hasta lograr obtener el conocimiento necesario para la resolución de los diferentes problemas a los que se enfrenta en la vida cotidiana.

Por tanto, la metacognición desde la perspectiva de Montse (2005) plantea que esta estrategia "está desarrollada en un organismo que piensa mucho y que es susceptible de cometer errores cuando piensa, por lo cual necesita poseer algún tipo de mecanismo que le permita regular estos errores", lo que confirma una vez más que a través de la metacognición el estudiante puede planear de antemano y tomar decisiones fundadas en lo que respecta a la vida en general. (p.136)

Desde esta perspectiva, las estrategias y habilidades metacognitivas son esenciales para el aprendizaje, ya que no solo buscan una simple transferencia de conocimientos, sino que tienen el objetivo de crear nuevas posibilidades para construir el conocimiento y aplicarlo en situaciones que lo requieran, entre estas sobresalen: usar el optimismo para incrementar la motivación y la productividad, planificar metas de aprendizaje, focalizar la atención selectiva, la autoevaluación, aplicar las experiencias de aprendizaje en la vida personal (Machuca, 2022).

La estrategia BITÁCORA MaP, de autoría de Arieta (2005), propone que para el desarrollo de la metacognición mediante la auto-observación voluntaria y consciente el estudiante quiere, (en los niveles analíticos) darse cuenta de las circunstancias concretas que rodean a un problema, reconociendo cada una de sus características, igualmente reconoce las habilidades, los conocimientos y las actitudes que ha empleado para resolver ese problema

concreto, se da cuenta de como ha planeado y que ha diseñado como estrategia para su solución. (Arieta, 2005, p. 39)

Partiendo entonces de las ideas anteriormente planteadas, es necesario renovar y establecer desde la investigación educativa en Ciencias Naturales, procesos pedagógicos didácticos centrados en el aprendizaje del estudiante, fundamentados en estrategias que desarrollen el pensamiento, potencien capacidades científicas, específicamente en la institución objeto de estudio, para ello, se propone implementar estrategias pedagógicas didácticas que permitan el desarrollo de las competencias científicas desde el área de ciencias naturales, partiendo de una enseñanza y aprendizaje situado, centrado en situaciones reales y contextualizados, que motiven y vinculen, activa y significativamente a docentes y estudiantes a aprender desde la resolución de problemas disciplinares y socioculturales.

Finalmente, este estudio busca contribuir en el campo de conocimiento del área de las Ciencias Naturales, en la implementación de estrategias innovadoras para el desarrollo de competencias desde una perspectiva holística, basado en los intereses de los estudiantes mediante el planteamiento de problemas en ciencias. De esta manera se considera pertinente la investigación en el contexto escolar, atendiendo las nuevas políticas educativas en esta materia, convirtiéndose en una alternativa que impacte positivamente dicha problemática, que resulta común en los niveles de la básica y media del sistema educativo escolar en contextos de ruralidad y vulnerabilidad.

Referentes teóricos

Enseñanza - Aprendizaje de las Ciencias Naturales

El Ministerio de Educación Nacional (1998), estableció los lineamientos curriculares relacionados con las ciencias naturales, exponiendo la importancia de formar a los estudiantes en esta área:

Formar en ciencias naturales significa contribuir a la consolidación de ciudadanos y ciudadanas capaces de asombrarse, observar y analizar lo que acontece a su alrededor y en su propio ser; formularse preguntas, buscar explicaciones y recoger información; detenerse en sus hallazgos, analizarlos, establecer relaciones, hacerse nuevas preguntas y aventurar nuevas comprensiones; compartir y debatir con otros sus inquietudes, sus maneras de proceder, sus nuevas visiones del mundo; buscar soluciones a problemas determinados y hacer uso ético de los conocimientos científicos, todo lo cual aplica por igual para fenómenos tanto naturales como sociales (MEN, 1998, p. 96).

Al respecto Valladares, debe considerarse que la enseñanza de las ciencias naturales busca que los estudiantes adquieran una comprensión del mundo natural y tecnológico a fin

de desarrollar habilidades del pensamiento científico. Aprender ciencias aporta para los niños y niñas un aspecto fundamental porque contribuye a despertar en ellos la curiosidad y el deseo de aprender y les ayuda a conocer y comprender el mundo que les rodea, tanto en su dimensión natural como en la dimensión tecnológica, que en estos tiempos tiene gran importancia. En este sentido, las ciencias naturales se convierten en asignatura esencial en el currículo, debido a que posibilita que el niño conozca el entorno que lo rodea y realice ejercicios científicos para solucionar alguna problemática del medio.

Así las Ciencias Naturales, posibilita la comprensión del entorno como un sistema complejo, en el cual interactúan diversos componentes (social, cultural, económico, político y ambiental), donde cada uno cumple un papel particular y ejerce una influencia específica en el desarrollo de la sociedad. Es decir, considerando el entorno como un conglomerado de elementos conformantes dentro del proceso educativo, es necesario considerar algunos factores que condicionaran el desempeño de los estudiantes, sean de orden externos o internos, la influencia de estos factores se ve reflejada en el rendimiento académico de los estudiantes. Para Navarro (2003), las expectativas de familia, docentes y los mismos alumnos con relación a los logros en el aprendizaje reviste especial interés porque pone al descubierto el efecto de un conjunto de prejuicios, actitudes y conductas que pueden resultar beneficiosos o desventajosos en la tarea escolar y sus resultados. De igual forma, otro factor que influye considerablemente en el rendimiento académico de los estudiantes es la motivación, la cual se puede considerar como el interés por alcanzar una meta establecida, Este proceso involucra variables tanto cognitivas como afectivas: cognitivas, en cuanto a habilidades de pensamiento y conductas instrumentales para alcanzar las metas propuestas; afectivas, en tanto comprende elementos como la autovaloración, auto concepto.

Por su parte Bandura (1993), en su teoría cognoscitiva social, refiere que la motivación se considera como el producto de dos fuerzas principales, la expectativa del individuo de alcanzar una meta y el valor de esa meta para él mismo. Es decir, la motivación se puede considerar un conjunto de procesos implicados en la activación, dirección y persistencia de la conducta. En lo que respecta al área de Ciencias Naturales, la motivación de los estudiantes radica en el deseo por la interacción con los elementos de su entorno buscando soluciones a problemáticas de su contexto, de igual forma interés por explorar objetos, situaciones y fenómenos para conseguir datos y pistas que le permitan comprender la composición, la organización y el funcionamiento de la realidad. Desde este campo del saber, es necesario el fortalecimiento y el aprovechamiento de escenarios de formación que tengan en cuenta y ayuden a la motivación de los estudiantes por aprender, por direccionar su conducta e interés en los procesos escolares propios de esta asignatura.

En el área de las Ciencias Naturales, la Didáctica tiene gran importancia, en la medida en que permite la transformación de la práctica pedagógica, posibilita el surgimiento de nuevas relaciones de trabajo con el objeto de estudio de esta asignatura, buscando el cumplimiento de los objetivos educativos de las Ciencias Naturales.

Al respecto Eder (1998) afirma que el campo de estudio de la didáctica de las ciencias naturales está constituido por el conjunto de contextos de enseñanza-aprendizaje institucionalizados, puesto que, maneja información relacionada con los sistemas naturales. Es decir, el proceso de enseñanza-aprendizaje debe ser contextualizado como un sistema de situaciones concretas que permiten el análisis de la realidad, proyectando la práctica pedagógica hacia la realización personal y social de los estudiantes.

Estrategia Metacognitiva y Didáctica "Bitácora MaP"

La Estrategia Metacognitiva y Didáctica "Bitácora MaP", propuesta por Arieta (2005) consiste en una instrumentación didáctica; es decir, una herramienta que propicia en los estudiantes una metacognición analítica sobre ciertos procesos de aprendizaje y permite el ejercicio de sus habilidades de pensamiento. Así mismo, es considerada como una Unidad de Competencia de Taller, que describe claramente, y en tiempo presente, las habilidades, los conocimientos y las actitudes que el instrumento ha de mediar y facilitar, y las estrategias que hemos de proporcionar a cada uno de los aprendices para que, individualmente, alcancen esos objetivos:

"El estudiante procesa información de manera ordenada, clara y precisa mediante el manejo de estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas, para construir y reconstruir saberes teóricos, prácticos y valorativos a lo largo de su formación integral, en su campo disciplinar y en la interacción con el mundo. Todo lo anterior, en un ámbito de cordialidad, respeto, responsabilidad, compromiso, disposición, apertura y confianza"

Metodología

El enfoque metodológico de esta investigación es de tipo cualitativo pues se centra en la persona, desde la reflexión y el análisis de significados subjetivos e intersubjetivos del sujeto en sus interacciones con su realidad social y desde una perspectiva holística, En consecuencia, se trata de entender el conjunto de cualidades interrelacionadas que caracterizan a un determinado fenómeno (Taylor y Bodgan, 1987). En ese orden de ideas, durante el proceso se construirá un trabajo de campo flexible y abierto, contextual y reflexivo sobre el ser, sentir, conocer y pensar de los sujetos participantes, indagando sobre sus concepciones, comportamiento, conocimientos, actitudes y valores que guían su conducta en el proceso de aprendizaje de las ciencias naturales y su relación con la realidad.

Con relación al diseño, se elige la investigación-acción educativa, la cual permite desde la reflexión del maestro sobre su práctica, transformarla, construyendo saber pedagógico didáctico que potencia el aprendizaje de sus estudiantes, en este sentido esta investigación no solo transforma significativamente al docente investigador, sino también al estudiante como centro del proceso. Sustentada por las teorías de Lawrence Stenhouse (1981) y Jhon

Elliot (1991), quienes trabajaron intensamente la hipótesis del maestro investigador, valiéndose de la investigación acción educativa (Citado por Restrepo, 2006), sin embargo, según Restrepo la IAP facilita la construcción de ese saber desde la reflexión del maestro sobre su práctica pedagógica cotidiana.

La población de estudio de esta investigación está focalizada al sur oriente del municipio de Montelíbano (Córdoba), en la Institución Educativa Belén. La muestra de estudio es de tipo no pirobalística convencional, participaron los estudiantes del grado decimo uno, son estudiantes heterogéneos, en aspectos académicos y disciplinarios.

Acorde con el problema y objetivos de investigación, el estudio comprendió tres fases: primero, la Fase Diagnostica que tiene como objetivo, identificar los niveles de desempeño de los estudiantes en el área de Ciencias Naturales y comprende la aplicación de un cuestionario de preguntas cerradas seleccionadas de acuerdo al estándar, las competencias y resultados de aprendizaje que deben tener los estudiantes en el grado decimo, tomadas de las pruebas Evaluar para Avanzar 3 a 11 2018 y 2019 liberadas por el ICFES. Seguidamente en esta primera fase se realizó un primer momento de la entrevista estructurada para determinar las concepciones de los estudiantes en el estudio de las ciencias.

Segundo, la fase de diseño e implementación de la estrategia didáctica, donde se diseñó una secuencia didáctica utilizando la Estrategia Metacognitiva y didáctica "Bitácora MaP", correlacionando el Estándar de Aprendizaje en ciencias Naturales, Derecho Básico de Aprendizaje (DBA), logro e indicadores de logro en la unidad Materia y sus propiedades; con el fin de integrar actividades didácticas que cumplan con el objetivo de demostrar de manera sistematizada las evidencias de aprendizaje en el desarrollo de competencias específicas del área de ciencias Naturales. Seguidamente, con la implementación se busca que el estudiante mediante la actividad practica de Laboratorio, puede realizar el taller "Bitácora MaP", el cual se utilizó como instrumento de análisis y recolección de información. Por último y tercera fase, se evaluó la incidencia de la Estrategia Metacognitiva y didáctica "Bitácora MaP" mediante el segundo momento de la entrevista estructurada.

Diseño e implementación de la secuencia didáctica a partir de la estrategia Metacognitiva y Didáctica "Bitácora MaP"

La Bitácora MAP es una estrategia didáctica y metacognitiva que ayuda a los estudiantes a comprender el algoritmo de un problema. Consiste en un apunte con cuatro puntos, cuatro aspectos y ocho preguntas que guían al estudiante en el uso de sus habilidades analíticas y básicas para la resolución de un problema específico. Los puntos que comprende son: el problema, solución intuitiva, solución analítica y aprendizaje. Estos puntos permiten que el estudiante observe, describa, clasifique, identifique y resuelva problemas con una atención más atenta y precisa. También ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades de autoobservación, evaluar sus fortalezas y conocimientos, identificar los pasos utilizados para

resolver un problema, describir los resultados obtenidos y evaluar sus logros. Por último, propicia la metacognición global de la experiencia de confrontar una situación problemática y apoyarse en las metacogniciones parciales desarrolladas a través de cada uno de los puntos y aspectos de la Bitácora MAP. (Arieta, 2005, p. 41)

La bitácora como estrategia de aprendizaje logra en el estudiante procesar información de manera ordenada, clara y precisa mediante el manejo de estrategias cognitivas, metacognitivas y afectivas, para construir y reconstruir saberes teóricos, prácticos y valorativos a lo largo de su formación integral, en su campo disciplinar y en la interacción con el mundo. Todo lo anterior, en un ámbito de cordialidad, respeto, responsabilidad, compromiso, disposición, apertura y confianza". En la articulación con las competencias a desarrollar en el taller, esta herramienta promueve la utilización de estrategias metacognitivas, a través del enfoque de competencias, que permiten al estudiante descubrir y ejercitar conceptos básicos como las mezclas y tipos de separación (eje teórico), procedimientos como la práctica de laboratorio (eje heurístico) y actitudes pertinentes, como la disposición (eje axiológico) para el desarrollo de sus habilidades de pensamiento. Esta estrategia se desarrolla a partir del Aprendizaje Basado en Problemas, tal como se muestra en la siguiente tabla de datos. (Arieta, 2005)

Tabla 1. Relación metodológica de las fases de ABP y la Estrategia Metacognitiva y Didáctica "Bitácora Map"

Fases ABP Según Morales y Landa (2004)	Metodología	Estrategia metacognitiva y didáctica Bitácora MaP
1. Leer y analizar el escenario del problema.	Explore los temas	El profesor presenta un problema
2. Realizar una lluvia de ideas.	Haga una lista ¿Qué sabemos?	¿Qué sabe Ud. para resolver el problema?
3. Hacer una lista con aquello que se conoce.	Desarrolle, y escriba, el planteo del problema en sus propias palabras	Problema ¿Qué resolví?
4. Hacer una lista con aquello que no se conoce.	Haga una lista de las posibles soluciones	Solución Intuitiva: ¿qué se me ocurrió?
5. Hacer una lista de aquello que necesita hacerse para resolver el problema.	Haga una lista de las acciones a ser ¿Qué tenemos que saber y hacer para resolver el problema?	Pistas, datos, indicios: ¿Había información útil?
6. Definir el problema.	Haga una lista ¿Qué necesitamos Saber?	¿Qué habilidades, conocimientos y/o actitudes te ayudaron?
Fases ABP Según Morales y Landa (2004)	Metodología	Estrategia metacognitiva y didáctica Bitácora Map

7. Obtener información.	Escriba su solución con la documentación que la respalda, y Entréguela.	¿Qué pasos seguí? ¿Qué resultado logre?
8. Presentar resultados	Evalúe su desempeño y el de sus compañeros	¿Que aprendí? / ¿De qué me doy cuenta? (obstáculos, transferencias, propuestas, etc.)

Fuente: Morales y Landa (2004)

El diseño e implementación de la secuencia didáctica articula diversas actividades con base a la estrategia Metacognitiva y Didáctica "Bitácora MaP" dadas a partir de situaciones problemas. Para la construcción de la secuencia didáctica fue necesario utilizar como técnica la revisión documental, la planeación curricular del área de ciencias naturales grado 10° y como instrumento las bases de datos y sitios web, para sistematizar la información y organizarla, mediante la articulación de estándares, derechos básicos de aprendizajes, competencias específicas, etc., que fue determinante para orientar el alcance de los contenidos en base al desarrollo de competencias y evidencias de aprendizaje. Tal como se relaciona en la siguiente tabla de datos.

Tabla 2. Secuencia Didáctica de la investigación basada en la estrategia Metacognitiva Didáctica "BITACORA MaP"

SECUENCIA DIDÁCTICA

GRADO	ASIGNATURA	UNIDAD	HORAS SEMANAL	TIEMPO
10°	Ciencias Naturales- química	Materia y sus propiedades	3	8 semanas - 16 sesiones
ESTÁNDAR	Relaciono la estructura de las moléculas orgánicas e inorgánicas con sus propiedades físicas y químicas y su capacidad de cambio químico.			
DERECHOS BÁSICOS DE APRENDIZAJE "DBA"	Comprende que la temperatura (T) y la presión (P) influyen en algunas propiedades fisicoquímicas (solubilidad, viscosidad, densidad, puntos de ebullición y fusión) de las sustancias, y que estas pueden ser aprovechadas en las técnicas de separación de mezclas.			
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DEL ÁREA	1. USO DEL CONOCIMIENTO CIENTÍFICO: Identifica fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico en la conformación de la materia y sus propiedades a partir de una situación problema. 2. EXPLICACIÓN DE FENÓMENOS: Explica situaciones problema, estableciendo cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza, además de comprender los modelos que dan razón a la composición de la materia. 3. INDAGAR: Plantea conclusiones y procedimientos adecuados en una situación problema, de manera organiza y precisa para dar respuestas a las características intrínsecas de la materia			
Unidad de aprendizaje 1	Fundamentos básicos: Materia y propiedades <ul style="list-style-type: none"> ✓ Concepto de materia, clasificación: elemento, compuesto, mezcla, propiedades generales y específicas de la materia. ✓ Mezcla y técnicas de separación 			

EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE	<p>-Explica el concepto de materia indicando la diferencia entre las propiedades generales y específicas de un material a partir de la composición de las sustancias.</p> <p>-Identifica las características que poseen los tipos de materia en función de sus propiedades macroscópicas y microscópicas para determinar la técnica de separación de mezcla de acuerdo al estado de la materia.</p> <p>-Diseña y realiza experiencias para separar mezclas homogéneas y heterogéneas utilizando Técnicas (vaporización, cristalización, destilación), para justificar la elección de las mismas a partir de las propiedades fisicoquímicas de las sustancias involucradas.</p>
PROBLEMAS	<p>En una ciudad pequeña de 10.000 habitantes, los índices de contaminación del aire exceden los límites normales, dado que funciona una fábrica de productos químicos donde el 95% de los desechos están compuestos de dióxido de carbono, compuesto tóxico para los seres humanos, pero útil, en los procesos de fotosíntesis que realizan las plantas, las cuales lo transforman en oxígeno, el elemento vital para la respiración humana; sin embargo, la ciudad se caracteriza por la ausencia de plantas y suelos fértiles y la abundancia de autos y carreteras. Un alto porcentaje de personas están afectadas por enfermedades respiratorias, pero, no quieren que la fábrica se cierre ya que es la fuente de trabajo de la mayoría de ellos. Las autoridades de la ciudad necesitan ayuda de la comunidad científica para que identifique el problema central y les proporcione por lo menos una solución.</p> <p>Separación de los componentes de una mezcla problema (cloruro de sodio-carbonato de calcio NaCl/CaCO₃) por extracción con un solvente, filtración y posterior evaporación. (Anexo 4). a partir de lo observado, identifica el problema, procedimientos y resultados de la práctica de laboratorio</p> <p>Separación de los componentes de una mezcla líquida (agua- alcohol) mediante un efecto salino (carbonato de potasio K₂CO₃), separar por embudo de separación y posterior evaporación (Anexo 5). A partir de lo observado, identifica el problema, procedimientos y resultados de la práctica de laboratorio.</p>
METODOLOGÍA	<p>Aprendizaje Basado en Problemas fundamentado en la Estrategia Metacognitiva y Didáctica "Bitácora Map". Esta consta de 8 preguntas que guían al estudiante en el uso de sus habilidades básicas y analíticas aplicadas a la metacognición analítica del entorno de un problema específico y de las fases de planeación para la posible solución del mismo.</p> <p>Problema1: ¿Qué resolví?, solución intuitiva ¿Qué se me ocurrió?, solución analítica: pistas, datos, indicios ¿había información útil?, ¿Qué habilidades, conocimiento, actitudes me ayudaron?, ¿Qué pasos seguí?, ¿Qué resultados logré?, ¿Qué aprendí? de qué paso me doy cuenta? (obstáculos, transferencias, propuestas etc.)</p>
ACTIVIDADES PRÁCTICAS	<p>Y Explicación de conceptos, Talleres de exploración del entorno, Prácticas de laboratorio.</p>
EVALUACIÓN	<p>Por competencias, fundamentada en los resultados de elaboración del proceso metacognitivo definido en la Bitácora Map de acuerdo a los niveles de desempeño de la institución Bajo de 069- Básico de 70 a 80- Alto de 80.01 a 89,99 y Superior de 90 a 100.</p>

OPERACIONALIZACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

COMPETENCIA ESPECIFICA	SABER	SABER HACER	SABER SER	Indicadores de desempeño
Identifica fenómenos naturales con conceptos propios del conocimiento científico en la conformación de la materia y sus propiedades a partir de una situación problema.	-Concepto de materia, clasificación: elemento, compuesto, mezcla, propiedades generales y específicas de la materia.	-Explica situaciones problema, estableciendo cómo ocurren algunos fenómenos de la naturaleza, además de comprender los modelos que dan razón a la composición de la materia.	Reconoce la importancia de los procesos de separación y clasificación de mezclas en el manejo de sustancias químicas en la vida cotidiana y su relación con la salud y la enfermedad del ambiente y las comunidades.	-Comprende el concepto de materia -Analiza el concepto de mezcla y clasifica y especifica métodos de separación
Plantea conclusiones y procedimientos adecuados, de manera organizada y precisa de acuerdo con las características intrínsecas de la materia, mezcla y sus técnicas de separación	-Concepto de Mezcla y técnicas de separación	-Aplica las técnicas de separación de mezclas en práctica de laboratorio para diferenciar las sustancias que intervienen en una mezcla de acuerdo con sus propiedades. - Elabora conclusiones pertinentes de acuerdo con el procedimiento realizado y a los resultados obtenidos.		-Describe los procesos de separación de mezclas a partir de una práctica de laboratorio - Elabora conclusiones en el uso de sustancia en los procesos industriales, agrícolas entre otros.

MOMENTOS DE DESARROLLO

ETAPAS	ACTIVIDAD	EJERCICIOS CON EVIDENCIAS (FOTOS, TALLERES, CARTELERAS, VIDEOS)	Nº Secciones
1	Leer y analizar una situación problema	Taller Bitácora Map	2
2	Realizar una lluvia de ideas.	A partir de situaciones problemas del contexto, identificar las sustancias que intervienen	1
3	Clase magistral	Identificar conceptos de materia, mezclas y separación de mezclas	1
4	Elaborar un mapa conceptual	Mapa conceptual de la clasificación de los tipos de mezclas a partir de las bases teóricas	1
5	Practica de laboratorio	Realizar paso a paso las instrucciones para la práctica de laboratorio y observar, recoger y organizar información relevante; evaluar los métodos de separación de mezclas.	3

6	Identifica el problema, y solución intuitiva	Taller bitácora Map	1
7	Presentación de datos, teorías indicios	Taller bitácora Map	1
8	Presentar resultados	Taller bitácora Map	1
9	Qué habilidades, conocimientos y/o actitudes te ayudaron?	Taller bitácora Map	1
10	¿Que aprendí? / ¿De qué me doy cuenta? (obstáculos, transferencias, propuestas, etc.)	Taller bitácora Map	1
11	Socialización y Retroalimentación	Tabla de contraste que señale los puntos comunes y no comunes en la solución del problema	3

Los resultados dan cuenta al análisis de la operacionalización de la secuencia didáctica en dos momentos: Momento I (inicial) y Momento II (retroalimentación). Para el desarrollo del momento I se hizo uso del instrumento de análisis, que se componía del taller "Bitácora MaP" mediante la práctica de laboratorio la cual fue valorada a través de una rúbrica de análisis.

Tabla 3. Taller "Bitácora MaP"

NOMBRE _____ GRADO: 10° __	
OBJETIVO: Realizar el taller "Bitácora MaP", como herramienta de análisis para el desarrollo de las competencias específicas en el área de Ciencias Naturales.	
PRESENTACION	
Apreciado estudiante,	
Esta información será tratada para el análisis de recolección de información en el estudio investigación titulado la estrategia metacognitiva y didáctica "bitácora MaP" para el desarrollo competencias específicas en ciencias naturales en estudiantes de la institución educativa belén del municipio de Montelíbano en el departamento de Córdoba	
1. Problema: ¿Qué resolví?	
2. Solución Intuitiva: ¿qué se me ocurrió?	
3. SOLUCIÓN ANALÍTICA:	
a) Pistas, datos, indicios: ¿Había información útil?	
b) ¿Qué habilidades, conocimientos y/o actitudes te ayudaron?	
c) ¿Qué pasos seguí?	
d) Resultado: ¿Qué resultado logre?	
4. ¿Que aprendí? / ¿De qué me doy cuenta? (obstáculos, transferencias, propuestas, etc.)	

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan los criterios de valoración cualitativa e indicadores de desempeño de acuerdo con los niveles de desempeño establecidos por la institución, para determinar los alcances en desarrollo de las competencias específicas de Ciencias Naturales.

Tabla 4. Rubrica de evaluación

COMPETENCIA	NIVELES DESEMPEÑO	INDICADORES
Uso del conocimiento científico	Superior	Identifica el problema comparando datos, pistas e indicios de información útil y relevante en la búsqueda de la solución del problema
	Alto	Identifica el problema comparando posibles datos, pistas e indicios de información útil y relevante en la búsqueda de la solución del problema
	Básico	Identifica el problema comparando posibles datos, pistas e indicios de información general en la búsqueda de la solución del problema
	Bajo	Le resulta difícil identificar el problema comparando datos, pistas e indicios de información útil y relevante en la búsqueda de la solución del problema
Explicación de fenómenos	Superior	Explica con argumentos y fundamentos teóricos relevantes procedimientos y resultados hallados en la solución del problema
	Alto	Explica con argumentos y fundamentos teóricos procedimientos y resultados hallados en la solución del problema.
	Básico	Explica con argumentos y fundamentos teóricos algunos procedimientos y resultados en la solución del problema.
	Bajo	Tiene dificultad para explicar con argumentos y fundamentos teóricos relevantes procedimientos y resultados hallados en la solución del problema.
Indagación	Superior	Observa y comprende el problema planteando conclusiones coherentes con base a lo que plantea la teoría en la solución de un problema
	Alto	observa y comprende el problema planteando posibles conclusiones con base a lo que plantea la teoría en la solución de un problema
	Básico	observa y comprende el problema planteando posibles conclusiones con base a lo que plantea algunas teorías en la solución de un problema
	Bajo	Le resulta difícil observar y comprender el problema planteando conclusiones con base a lo que plantea la teoría en la solución de un problema

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Operacionalización de resultados por momentos

Competencia	Niveles de desempeño	Momento I	Momento II
Uso del conocimiento científico	Superior	0%	20%
	Alto	33,3%	53,3%
	Básico	46,7%	26,7%
	Bajo	20%	0%
Explicación de fenómenos	Superior	0%	20%
	Alto	46,7%	53,3%

	Básico	20%	26,7%
	Bajo	33,3%	0%
	Superior	26,7%	53,3%
	Alto	20%	20%
Indagación	Básico	33,3%	33,3%
	Bajo	20%	0%

Fuente: Elaboración propia.

Para la fase evaluativa de la investigación, se evidencia una transición de los niveles de desempeño en los Momentos I y II, siendo significativos los procesos y alcances de los indicadores de desempeño en la aplicación de la Estrategia metacognitiva y didáctica "Bitácora MaP" En el desarrollo de las competencias específicas (Indagación, uso del Conocimiento científico y Explicación de fenómenos), siendo positivo el proceso de retroalimentación formativo al finalizar el Momento, logrando despejar dudas e inquietudes reflejado en el despliegue de aprendizaje significativo de los estudiantes en la evaluación del momento II, tal como se evidencia en la tabla 5.

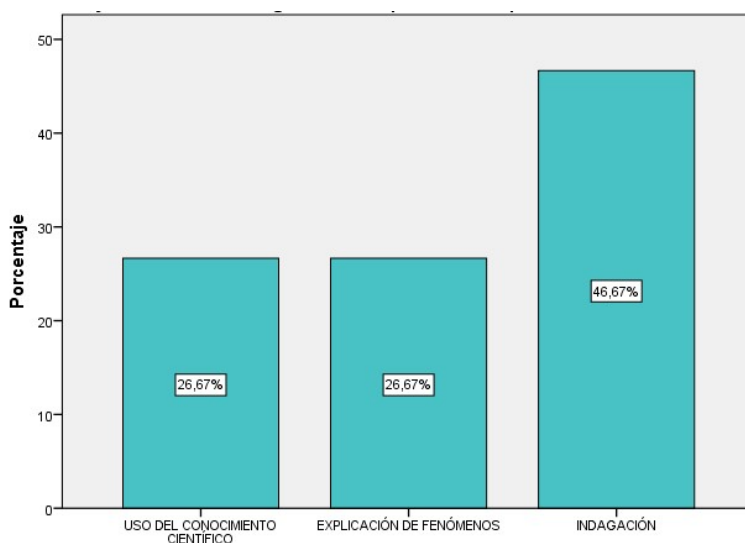
Resultados

Análisis descriptivo de los niveles de desempeño en Competencias específicas en el Área de Ciencias Naturales.

Los resultados en la prueba diagnóstica se describen por competencias y el desempeño general de acuerdo con el sistema de evaluación institucional (Grafico 1). Para la competencia uso del conocimiento científico, se evidencia en la gráfica que un 26,67% de los estudiantes que presentaron la prueba diagnóstica tiene deficiencias en esta competencia. Este fenómeno se atribuye a la resistencia al cambio conceptual en ciencia por parte de nuestros estudiantes, producto rehusarse a abandonar sus ideas previas (preconcepciones de fenómenos científicos) y adoptar ideas correctas desde el punto de vista científico.

En la competencia explicación de fenómenos, se evidencia que el 26,7% de los estudiantes muestran deficiencia. De esta manera, esta competencia debe orientar y favorecer a que los estudiantes tomen un papel activo y comiencen a pensar por sí mismos en la aplicación de la ciencia al contexto cotidiano, con el propósito de dar explicación de conceptos y principios de las ciencias a partir de situaciones cercanas a la realidad cotidiana de los alumnos; como el propósito de ser un proceso consciente que radica fundamentalmente el potencial metacognitivo de este tipo de actividades.

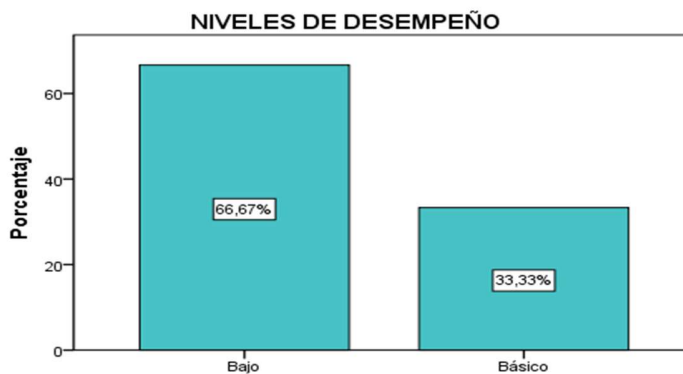
Gráfico 1. Porcentaje de dificultad según las competencias Específicas del área de Ciencias Naturales en la prueba Diagnostica



En el mismo sentido, en la competencia indagación, se muestra un 46,67% de los estudiantes que no son capaces de determinar las características de esta competencia, por tanto, su importancia radica en la indagación en el contexto para la comprensión y resolución de problemas. Por consiguiente, comprender el contexto permite generar un aprendizaje por descubrimiento, donde a partir de habilidades de pensamiento básicas como la observación se pueda detallar los fenómenos y de esta manera permitir que la curiosidad y el interés de los estudiantes sea fundamental en su proceso de aprendizaje.

En cuanto a los resultados de las competencias específicas de ciencias naturales para la identificación de los niveles de desempeño general obtenidos en la prueba diagnóstica según la escala valorativa del sistema de Evaluación Institucional de I.E. Belén y teniendo en cuenta el número de respuestas correctas para un puntaje global por niveles de desempeño se utilizó el software IBM SPSS Statistics 21.

Gráfico 2: Resultados de la prueba Diagnóstica basado en la escala valorativa del Sistema de Evaluación Institucional de la I.E. Belén



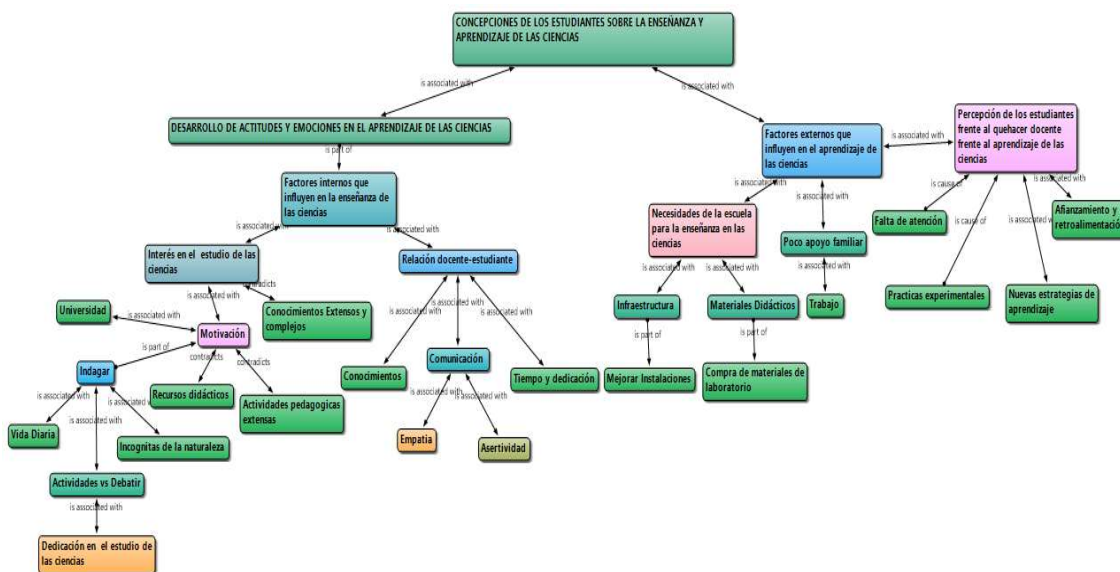
A partir de lo expresado en la gráfica 2 se puede inferir que en los niveles alto y superior no se evidencia cifras significativas; porque los estudiantes se ubican en un 33,3% en el nivel básico, demostrando que el resto de los estudiantes se encuentra en nivel bajo con el 66,7%.

A partir de los hallazgos encontrados, Campanario (2000), señala que el profesor debe utilizar estrategias en cuanto a la elección de determinados enfoques o utilización de recursos tradicionales con una orientación metacognitiva en el desarrollo de las actividades pedagógicas, es decir, que los estudiantes aprovechen los contenidos tradicionales de ciencias para desarrollar la metacognición. Para esta investigación aplicar la estrategia metacognitiva y didáctica "Bitácora MaP" desde un enfoque constructivista en la enseñanza de las ciencias, es fundamental en el desarrollo de competencias científicas específicas en el área de Ciencias Naturales.

Concepciones de los estudiantes en el aprendizaje en las ciencias.

De acuerdo a los resultados de la prueba diagnóstica, se determinó indagar sobre las concepciones de los estudiantes en el estudio de las ciencias naturales (Gráfico 3), según sus actitudes, comportamientos, habilidades y valores que guían el aprendizaje de las ciencias, donde se puede apreciar perspectivas endógenas frente a factores que influyen en el aprendizaje "conocer y aprender las ciencias desde la realidad"; "me desmotiva mucho que la institución no cuenta con los materiales laboratorio para realizar ciertas actividades"; se destacan prácticas pedagógicas magistrales extensas "no le dedico mucho tiempo al estudio de las ciencias, no me genera el mayor interés los conocimientos son muy complejos y extensos".

Gráfico 3. Concepciones de los estudiantes sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias.



Estas voces plantean la necesidad de tener espacios acopados de materiales que permitan realizar experimentos, sugieren, por lo tanto mejorar en la infraestructura de la institución, y la disposición de recursos para compra de materiales de laboratorio. A su vez, se evidencia que los intereses de los estudiantes en la enseñanza aprendizaje en las ciencias, se requiere la dinamización de prácticas pedagógicas enfocadas en estrategias y métodos de aprendizajes innovadores que estimulen la forma de percibir las ciencias desde un enfoque constructivista. Por consiguiente, esta investigación resulta pertinente de acuerdo con la implementación de la Estrategia Metacognitiva y Didáctica "Bitácora MaP" en el desarrollo de competencias específicas en el área de ciencias Naturales.

Análisis de la incidencia de la estrategia Metacognitiva y didáctica "Bitácora MaP"

Como técnica de análisis se utilizó la triangulación teórica, que, en la investigación cualitativa, consiste en hacer una contrastación de las visiones o enfoques a partir de datos recogidos. Se hizo evidente aplicar una segunda entrevista como técnica de recolección de la información que contenía tres cuestionamientos (Importancia, Aportes y transversalidad de la Estrategia), donde AA indica apreciación del autor, AE apreciación del estudiante en base a las concepciones que obtuvieron y AI, es la apreciación del equipo investigador en base de los resultados de la implementación de la estrategia durante el estudio. Para el análisis general se presentan los siguientes hallazgos.

Tabla 6. Hallazgos sobre las concepciones de los estudiantes.

<p>IMPORTANCIA: ¿Qué grado de importancia le das tú, a la implementación de la estrategia metacognitivas y didáctica para el desarrollo de tu aprendizaje?</p>
<p>En respuesta a la importancia de la Bitácora MaP, la apreciación de E4 señala (AE) <i>Es muy importante ya que gracias a la didáctica nos ayuda a asociar más el tema, a la seño escoger por ejemplo otros materiales y distintos elementos en el experimento vimos dos fases y era sorprendente y a la vez raro porque nunca habíamos visto eso. No obstante, esto se articula con las apreciaciones del autor (AA) Díaz Barriga, A. (2010: p.178).</i> Al señalar la importancia del aprendizaje mediante la utilización de estrategias metacognitivas, Se trata de un procedimiento, y al mismo tiempo de un instrumento psicopedagógico que el estudiante adquiere y emplea intencionalmente como recurso para aprender significativamente. Estas, poseen las siguientes características: flexibilidad en función de las condiciones de los contextos educativos; intencionalidad, porque requiere de la aplicación de conocimientos metacognitivos; motivacional, las estrategias también deben responder a factores afectivos no solo al cumplimiento de metas. Con base a ello, la AI contrasta que las estrategias didácticas en el aprendizaje de las ciencias son un proceso del saber que se desarrolla sobre nuestros propios procesos de conocimiento, además la bitácora es una herramienta metacognitiva es decir, que permite la comprensión de los procesos y productos cognitivos, pero también a la autorregulación., en tanto puede describirse o declararse y la autorregulación es un saber procedimental que no necesariamente tiene que ser declarado, sino demostrado.</p>
<p>APORTES: Consideras que hubo en cambio en el aprendizaje en las ciencias a partir de la implementación de la Bitácora MaP</p>
<p>Como respuestas E2: <i>Claro que hubo en cambio bueno ya que lo visto en clase lo podíamos realizar el taller del MaP. Y la apreciación de otro estudiante (AE) E 5: yo también tuve un cambio, porque también se me dificultaba ponerle orden a una idea, entonces escribía una cantidad de cosas que nada que ver, pero desde las prácticas supe que solo hay que saber cuál es el problema principal.</i> Atendiendo a los anteriores criterios, AA (Ausubel, 1976, citado por Díaz & Hernández, 2002 c) comunica que, para que un aprendizaje sea significativo, se requiere de disposición, mente abierta, hábitos de estudio, que no es posible lograr con una educación tradicional. Es decir, que la motivación que siente la muestra de estudio permite confirmar que ha surgido un aprendizaje significativo, tal como lo evidenció el equipo investigador (AI), al observar cambios que conduzcan a contemplar no solo acciones individuales, sino de todo el sistema educativo. Es decir, se debe pensar en diversos y diferentes métodos para aprender, trabajar en equipo, ser colaborativo, para lo cual se requiere construir ambientes en el aula donde la investigación se impulse así sea realizando estudios de casos con relación a su entorno</p>

TRANSVERSALIDAD: Consideras que la implementación de la Bitácora MaP puede ser utilizada no solo en ciencias naturales sino en otra área del conocimiento o disciplina. Justifica tu respuesta.

(AE) responde, *Ojalá esta implementación de bitácora se pueda dar en otras áreas para estudiar más a fondo los temas que nos dan en cada clase.* A esto se le agrega el aporte de desde su apreciación como autor (AA) Tobón, S. (2013) al indicar que, en el campo formativo, la transversalidad permite que los estudiantes aprendan a articular los saberes de varias disciplinas en un problema del contexto y esto les ayuda a tener una mejor comprensión de los contenidos. Para articular las anteriores apreciaciones surge una tercera y es la del equipo investigador (AI) al interponer que la transversalización en el entorno educativo con el mundo social, dado que en la vida cotidiana los problemas son transversales y requieren de varias disciplinas para poderse resolver, por ello, la bitácora utilizada por ejemplo en Ciencias Sociales les permitirá a los estudiantes resolver problemas sociales propios de su entorno.

Partiendo del análisis anterior y de algunos hallazgos encontrados, es fundamental examinar el nivel desempeño en las competencias específicas en el área de ciencias naturales; a partir de la identificación y elementos que trascienden en los resultados de los estudiantes. Donde es determinante identificar fortalezas y debilidades de los actores del proceso académico, lo cual permitirá diseñar planes de mejoramientos particularizados y eficaces; que para esta investigación se desataca la implementación de la Estrategia Metacognitiva y didáctica "Bitácora MaP" como un proceso de intervención que fomenta un espacio integrador en el desarrollo de las competencias en ciencias naturales en los estudiantes de la Institución Educativa Belén.

Discusión

El significado de los hallazgos obtenidos, se enfocan desde el impacto que generan el uso de estrategias didácticas capaces de potenciar el aprendizaje de las ciencias naturales desde las diferentes competencias del área, entre ellos se encontró que existe falencias en la identificación de problemas científicos y en el planteamiento de alternativas de solución, tal como lo confirma E5 "el problema que se emplea es buscar una solución tanto para los contaminantes, enfermedades y desempleo si se cierra la empresa". Mostrando con estos argumentos la necesidad de intervenir en la muestra de estudio desde las competencias científicas, por ello es necesario que el profesor identifique estas necesidades, debe utilizar estrategias en cuanto a la elección de determinados enfoques con una orientación metacognitiva, con el fin de mejorar el trabajo de los estudiantes en sus tareas, es decir, que éstos aprovechen los contenidos de ciencias para desarrollar la metacognición.

Dentro de los resultados pertinentes de esta investigación, se encuentra la motivación como eje primordial en el proceso de aprendizaje: E8 "me motiva conocer más sobre el mundo, saber en situaciones que necesitan nuestra intervención y ayuda". Es importante mantener el interés de aprender, y una forma de hacerlo es el uso de estrategias didácticas durante la enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, también existen factores intrínsecos y extrínsecos que generan desmotivación en los estudiantes, para ello E1 dice: me desmotiva mucho que la institución no cuenta con los materiales para mejorar el aprendizaje, ya que no tenemos laboratorio apto para realizar ciertas actividades. Una forma de mantener activo el interés por aprender es la inversión en recursos y herramientas necesarias por parte de entes

administrativos, factores que no han sido ajenos a las realidades del contexto de la población de estudio.

En este mismo sentido, se encontró que E4 expresa: "Es muy importante ya que gracias a la didáctica nos ayuda a asociar más el tema, a la seño escoger por ejemplo otros materiales y distintos elementos en el experimento vimos dos fases y era sorprendente y a la vez raro porque nunca habíamos visto eso". Según Díaz-Barriga (2010) la importancia del aprendizaje mediante la utilización de estrategias metacognitivas trata de un procedimiento, y al mismo tiempo de un instrumento psicopedagógico que el estudiante adquiere y emplea intencionalmente como recurso para aprender significativamente. Con base a lo anterior, se tiene en cuenta que estas poseen las siguientes características: flexibilidad en función de las condiciones de los contextos educativos; intencionalidad, porque requiere de la aplicación de conocimientos metacognitivos; motivacional, las estrategias también deben responder a factores afectivos no solo al cumplimiento de metas.

Es de anotar que los resultados encontrados permiten hacer una reflexión en el desarrollo de competencias, ya que este proceso exige la implementación de transformaciones complejas en todos los niveles académicos, de tal modo que los integrantes del proceso escolar se comprometan al desarrollo de una educación de calidad, que garantice el alcance de los objetivos del aprendizaje, a su vez sea articulado a los estándares básicos de competencias, donde el ministerio de educación resalta la importancia de la formación científica en el contexto actual, la ciencia, tecnología, la vida cotidiana y desarrollo de sociedades.

De acuerdo con la fase diagnóstica se recopiló información acerca las concepciones de los estudiantes en el estudio de las ciencias. Para Barrios (2009) concibe dentro las concepciones sobre Ciencias Naturales, la comprensión de un hecho, fenómeno o situación que según sea su naturaleza, se pueden "constituir en un obstáculo capaz de bloquear los intentos de renovación de la enseñanza de las ciencias". Esta investigación mediante una entrevista inicial se aborda el análisis de comportamientos y actitudes de los estudiantes, evidenciándose factores internos y externos que influyen el desarrollo de competencias en ciencias emplean designaciones en las cuales una es producto de la otra, en la dedicación en el estudio de las ciencias E9 "dedico poco tiempo", en la motivación E12 "me motiva conocer más sobre el mundo, saber en situaciones que necesitan nuestra intervención y ayuda". Navarro (2003), considera que las expectativas de los estudiantes revisten especial interés en el descubierto y el efecto de un conjunto de prejuicios, actitudes y conductas que pueden resultar beneficiosos o desventajosos en la tarea escolar y sus resultados.

Articulado con lo anterior, el uso de estrategias didácticas ofrece gran variedad de facultades que el docente puede contar para la preparación y planificación, teniendo en cuenta las características de los estudiantes, el medio en el que desarrolla la labor. No obstante, la utilización de estrategias pedagógicas de acuerdo a la edad, grado escolar y particularidades de los estudiantes promueve la obtención de resultados satisfactorios en el

desarrollo del proceso académico, además pretende fomentar la creatividad y desarrollar un mayor grado de compromiso. Esta investigación tomó como muestra de estudio estudiantes del grado decimo, estudiantes capaces de configurar sus acciones y actitudes frente al proceso de formación mediante la autorregulación, monitoreo y evaluación, considerado como experiencia metacognitiva; que para Flavell (1993) hace referencia a reacciones o reflexiones relativamente espontáneas que ocurren antes, durante y después del proceso cognitivo.

Los planteamientos descritos evidencian como un proceso de aprendizaje fundamentado en la enseñanza por competencias asociado al desarrollo de contenidos correlacionados con la formación del ser, pensar, saber y hacer de los estudiantes, donde el docente tiene la responsabilidad de diseñar experiencias de aprendizaje y evaluación centrada en la indagación, el control consciente, la autorregulación, la evaluación y la autonomía enriquecidas, favorece el aprendizaje significativo, de calidad y para toda la vida, el cual aporta al desarrollo humano, económico, científico, social y ambiental.

Conclusiones

La investigación acción pedagógica es la mejor herramienta con que cuenta el maestro para transformar sus prácticas de aula y construir saber pedagógico dado que aborda de manera holística los contextos de enseñanza y aprendizaje trascendiendo la didáctica, el currículo, los contenidos, la evaluación e integrando el ser, sentir y pensar de los actores involucrados en el proceso.

El diseño integrado de una secuencia didáctica por la aplicación "Bitácora MaP", transforma las prácticas de enseñanza de las ciencias naturales, en la medida en que, se convierte en una herramienta didáctica y pedagógica importante para propiciar en los estudiantes el desarrollo de habilidades metacognitivas y potencia los niveles de desarrollo de las competencias científicas, además motivó a los estudiantes a adquirir nuevos aprendizajes de las ciencias, a desarrollar la experimentación, observación, explicación y comprensión de fenómenos naturales presentes en su vida diaria, fortaleció la toma de decisiones y el aprendizaje autónomo, adicionalmente posibilitó mejorar los niveles de desempeño de los estudiantes evaluados pasando del nivel bajo al nivel básico y nivel alto en el desarrollo de las competencias científicas, sin embargo, es necesario enfrentarse a la necesidad de requerir desde todas las áreas aplicar estrategias didácticas metacognitivas que a su vez propicien espacios desde las aulas de clases que preparen al estudiante para enfrentarse a situaciones con criterio suficiente en la toma de decisiones razonadas y a su vez proporcionen un buen desarrollo de las competencias específicas de las Ciencias.

La sistematización e implementación de una secuencia integral didáctica, permite al docente realizar una planeación alineada, constructiva centrada en el aprendizaje del estudiante, trascendiendo así los contenidos hacia el desarrollo de competencias.

El aprendizaje experiencial contextual realizado a través de las prácticas de laboratorio incita la curiosidad de los estudiantes, ayuda y beneficia el aprendizaje de las ciencias naturales, pues les permite aplicar los conocimientos previos teóricos adquiridos en el aula de clase y verificarlos con la realidad.

Referencias

- Agencia de Reincorporación y Normalización [ARN]. (2021). Planes de desarrollo con enfoque territorial (PDET): Herramienta para la construcción de paz con legalidad en Colombia. <https://www.reincorporacion.gov.co/es/reincorporacion/PDET/PDET%20-%20General%20-%20Mayo.pdf>
- Arieta Pensado, F. R. (2005). Bitácora MaP. Una estrategia metacognitiva y didáctica. Ariza, J. P. S., & Velandia, P. Y. B. (2019). Desarrollo de competencias científicas a partir de las propiedades de la materia. *Educación Y Ciencia*, (22), 539-553.
- Bandura, A. (1993). Autoeficacia percibida en el desarrollo y funcionamiento cognitivo. *Psicóloga educativa*, 28 (2), 117-148.
- Barrios, A. (2009). Concepciones sobre ciencias naturales y educación ambiental de profesores y estudiantes en el nivel de educación básica de instituciones educativas oficiales del departamento de Nariño. *Revista Historia de la Educación Colombiana*. 12 (12), 249-272.
- Bernal, P. A. (2009). Elites Locales, Grupos Armados Y Empresa La Minería Del Ferroníquel En El Municipio De Montelíbano, Córdoba. [Tesis de maestría, Universidad de los Andes] archivo digital. <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/11075/u371916.pdf?sequence=1>
- Díaz-Barriga, F y Hernández R, G (2010). Estrategias Docentes para un aprendizaje significativo., Una interpretación constructiva. McGraw Hill.México; D.F
- Eder, M. (1998). La didáctica general y la didáctica de las ciencias naturales. Una mirada epistemológica.
- Elliot, J. (1991). La investigación-acción en educación. Madrid: Morata.
- Flavell, J. H. (1993 a.) El desarrollo cognitivo, Madrid: Visor.
- Hernández, R., Carlos, F. C., & Pilar, B. L. (2014). Metodología de la investigación. McGraw-HILLINTERAMERICANA DE MÉXICO. Colombia, Bogotá, 284. 6ta edición.<http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/Poli>
- ICFES. (2019). Encuentro regional Saber 2019. Bogotá.
- INFOBAE. (2022, junio 7). *Fedesarrollo alertó sobre la calidad educativa en Colombia: aunque hay mayor cobertura hay menor desempeño*. infobae. <https://www.infobae.com/america/colombia/2022/06/07/fedesarrollo-alerto-sobre-la-calidad-educativa-en-colombia-aunque-hay-mayor-cobertura-hay-menor-desempeno/>
- Macedo, B. (2016). Educación científica. [Foro abierto de ciencias Latinoamérica y
- Machuca, F. (Abril de 2022). Estrategias metacognitivas para potenciar el aprendizaje. Obtenido de <https://www.crehana.com/blog/negocios/estrategias-metacognitivas/>

- MEN (1998). Lineamientos curriculares de Ciencias Naturales. Obtenido de Portal MinEducación: https://www.mineducacion.gov.co/1621/articles89869_archivo_pdf5.pdf
- Montse , T. (2005). La metacognición en la escuela: la importancia de enseñar a pensar. Obtenido de Redalyc.org: redalyc.org/pdf/3421/342130824013.pdf
- Morales Bueno, P., & Landa Fitzgerald, V. (2004). *El Aprendizaje Básado en Problemas*. Obtenido de Biblioteca UDG Virtual: <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/574/1/Aprendizaje%20basado%20en%20problemas.pdf>
- Navarro, R. E. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación, 1(2), 0
- OECD. (2020). Resultados del informe PISA 2018 (Volumen II): Donde todos los estudiantes pueden tener éxito. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b5fd1b8f-es>
- Restrepo Gómez, Ph. D., B. (2006). La Investigación-Acción Pedagógica, variante de la Investigación Acción Educativa que se viene validando en Colombia. Revista de la Universidad de La Salle, (42), 92-101.
- Stenhouse, L. (1981). ¿Qué es la investigación educativa? Madrid: Morata.
- Taylor, S. J., & Bodgan, R. (1987). Introducción a los métodos cualitativos de investigación. Traductor Piatigorsky J. Mexico. Paidós.