
La experimentación pedagógica como estrategia didáctica en la enseñanza de las Ciencias Naturales y el desarrollo del pensamiento científico en la sede Institucional Unión Victoria



Pedagogical experimentation as didactic strategies in the teaching of Natural Sciences and the development of scientific thinking at the Unión Victoria Institutional headquarters

Santos Alexander Cabezas Caicedo
Institución Educativa Iberia, Colombia
mag.sac.79.07.24@gmail.com

Miradas

vol. 19, núm. 1, p. 157 - 176, 2024
Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia
ISSN-E: 2539-3812
miradas@utp.edu.co

Recepción: 20 enero 2024
Aprobación: 22 marzo 2024

DOI: <https://doi.org/10.22517/25393812.25538>

Resumen: La experimentación pedagógica como estrategias didácticas en la enseñanza de las Ciencias Naturales y el desarrollo del pensamiento científico. Es un estudio que se realiza con setenta y tres estudiantes de los grados tercero, cuarto y quinto de la IE Iberia, sede Unión Victoria del Distrito de San Andrés de Tumaco; con el objetivo de implementar la estrategia en la enseñanza de las ciencias naturales y desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes. La metodología de trabajo se sustenta en la investigación-acción-participación, sobre la base del método científico. Los resultados obtenidos demuestran que se fortalece el trabajo cooperativo, se propicia la estimulación del pensamiento crítico, así como la motivación académica, el respecto a los compañeros y sus ideas. Los estudiantes asumen con mayor responsabilidad las tareas asignadas.

Palabras clave: Experimentación pedagógica, estrategias didácticas, enseñanza, ciencias naturales, pensamiento científico.

Abstract: Pedagogical experimentation as didactic strategies in the teaching of Natural Sciences and the development of scientific thinking. Is a study carried out with 73 students of the third, fourth and fifth grade of basic primary education fourth grade students of the IE Iberia, Unión Victoria headquarters of the District of San Andrés de Tumaco; with the objective of implementing the strategy in the teaching of natural sciences and development of scientific thinking in students. The work methodology is based on the scientific method. The results obtained demonstrate that cooperative work is strengthened, the stimulation of critical thinking is

encouraged, as well as academic motivation, respect for colleagues and their ideas. Students assume assigned tasks with greater responsibility.

Keywords: Pedagogical experimentation, teaching strategies, teaching, natural sciences, scientific thinking.

Introducción

Las Ciencias Naturales son consideradas como objeto de reflexión y perfeccionamiento de la práctica docente para motivar procesos de enseñanza aprendizaje, que permitan avanzar, en la adquisición, y apropiación de la naturaleza de la ciencia a través de la comprensión de los fenómenos naturales inherentes a ella; de tal manera que, se pueda potenciar el desarrollo académico desde las aulas educativas regionales del país; propiciando en los estudiantes, la estimulación de un espíritu científico durante su formación académica inicial. El presente artículo como invitación a maestros y maestras a hacer ciencia en la escuela, mediante prácticas sencillas, a través de las cuales se propicien acciones que no pueden ser explicadas fácilmente a través de la teoría, pero que en la práctica, son de fácil comprensión a los niños (Cabrera & Burbano, 2015).

La estimulación de un espíritu científico en la escuela, empieza con docentes motivados, conscientes de la necesidad de romper esquemas de enseñanza que tradicionalmente han prevalecido, sin tener que asumirlos como corruptos, pero que requieren de prácticas innovadoras, por su poco impacto formativo, mera transmisión o asimilación de contenidos, información poco significativa y poco comprensiva a la luz de las ciencias y su naturaleza

Un nuevo enfoque para la enseñanza de las Ciencias Naturales, debe ir en contraposición al énfasis teórico propuesto en los libros de texto y que los docentes asumen como guía formativa en la escuela, (Porlan et al., 1995), sin asumir una postura reflexiva; un sistema en el que docentes y alumnos asumen el rol emisor-receptor, (Freire, 1996, p. 78); mientras la sociedad y el mundo exigen seres humanos con capacidad de síntesis, análisis, inferencia, observación y capacidad para la resolución de problemas, potenciación del método científico; según (Locarnini, 2007), una enseñanza significativa, hacia la promoción y desarrollo del pensamiento científico, valiéndose de prácticas educativas novedosas y motivadoras que permitan verdaderos procesos de construcción pedagógica, acciones que despierten la capacidad de asombro, frente a situaciones reales, con respuestas que permitan dinamizar un pensamiento creativo y emprendedor dado a la flexibilidad didáctica.

Docentes con capacidad formativa específica del área, que rompan los esquemas tradicionales, anticipándose a posibles resultados, a través de una verdadera vocación pedagógica y científica; de tal forma que pueda comprender su naturaleza, su dinámica y el papel que juega la ciencia para la humanidad (Cabrera & Burbano, 2015).

Se hace un planteamiento que permita asumir un enfoque de las Ciencias Naturales, a partir de la epistemología del área y la aplicación

del método científico: ¿Cuál es el impacto de la experimentación pedagógica, como estrategia didáctica en la enseñanza de las Ciencias Naturales y el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes de los grados tercero, cuarto y quinto, de la sede Unión Victoria, Institución Educativa Iberia?

Enseñanza De Las Ciencias Naturales

De acuerdo con Ministerio de Educación Nacional (2004), desde las Ciencias Naturales, se debe contribuir en la formación de ciudadanos con capacidad de razonar, debatir, producir, convivir y desarrollar al máximo su potencial creativo, habilidades científicas que le permitan explorar hechos y fenómenos, analizar problemas, observar, recoger y organizar información relevante, utilizar diferentes métodos de análisis y evaluarlos para compartir sus resultados.

Sin embargo, muchos docentes recurren al facilismo, a través de prácticas obsoletas que no trascienden de lo teórico y repetitivo, paralizando y estancando los procesos formativos (Aguirre, 2006). Pocas veces se potencia desde las aulas de clases, verdadera apropiación del conocimiento científico, con prácticas pedagógicas facilitadoras y atractivas para que el estudiante aprenda, (Aguirre 2006); invitación al docente de Ciencias Naturales a despojarse de la superficialidad, y de prácticas emasculadoras no creativas; poco trivial, que no estimulan la científicidad ni un aprendizaje significativo (Cabrera & Burbano, 2015).

El docente, del área debe sustentar su práctica en la epistemología de las ciencias, sin desestimar los parámetros estandarizados del Ministerio de Educación Nacional, (2004), que prevén el desarrollo de competencias básicas en Ciencias Naturales, fomentando y desarrollando la curiosidad y la honestidad en la recolección de datos y su validación, flexibilidad, persistencia, crítica y apertura mental, disponibilidad para tolerar la incertidumbre y aceptar la naturaleza provisional, propia de la exploración científica, reflexión sobre el pasado, el presente y el futuro, deseo y voluntad de valorar críticamente las consecuencias de los descubrimientos científicos y la disposición para trabajar en equipo; pero también se debe sustentar en la epistemología de las ciencias.

Existen muchos estilos de aprendizaje, (Hernández, 2004), citado en Cabrera & Burbano, (2015), aprovechables para que los estudiantes aprendan a aprender en un sistema cambiante, en el que actúa, piensa, reflexiona, deduce, crea; posibilitando la modificación de sus esquemas de aprendizaje, que es continuo y se acomoda, conforme a las necesidades del entorno y los fenómenos que necesitan ser intervenidos con experiencias que forjen mejor madurez académica y formativa, (Piaget, 1966; De Bono, 1986; Feuerstein,

1993; Sternberg y Spear-Swerling, 2000), citado en Cabrera & Burbano (2015), de tal manera, que el estudiante sepa qué hacer con el nuevo conocimiento.

Esta propuesta busca una formación académica en Ciencias Naturales sobre la base de la experimentación como estrategia didáctica; como alternativa a situaciones propias del área, (Gil, 1994), citado en Cabrera & Burbano (2015), que motiven una transformación profunda de la práctica docente, el pensamiento en los escolares, con uso e inclusión de un lenguaje apropiado a la alfabetización científica.

Uno de los más grandes retos que suele experimentar el docente de Ciencias Naturales, consiste en enfrentarse a nuevos paradigmas, y asumirlos, para forjar un aprendizaje significativo; partiendo siempre de situaciones cotidianas, que hagan del aprendizaje un proceso dinámico e integral (Luria, 1984, p. 323); de tal manera que el educando logre avanzar hacia la manipulación interna de procesos mentales que le permitan pensar por sí mismo (Mayer, 1986, p. 22).

Por eso se recurre a la experimentación científica, como estrategia que permite la construcción del conocimiento; el aula como espacio de laboratorio, donde el que aprende, lo hace significativamente. Se propicia la comprensión y desarrollo de conceptos con énfasis en la alfabetización científica, a través de la cual se estimula una actitud crítica, reflexiva y analítica (Cabrera & Burbano, 2015).

No se requiere de una infraestructura moderna para hacer ciencia; los niños se hacen preguntas sobre su entorno, buscando respuestas a los fenómenos, que el maestro debe aprovechar para reorientarlos y estimular la búsqueda de nuevas situaciones de aprendizaje y la interacción con sus pares, para alcanzar experiencias que favorezcan su aprendizaje (Mateu, 2005).

Diversas son las situaciones de aprendizaje, como diversos los recursos de los cuales se puede valer el docente como apoyo educacional, para investigar, reconocer situaciones, clasificar, producir, indagar, observar, clasifica, etc. En consecuencia, el estudiante comprueba y construye su propio conocimiento, en la búsqueda continua de una explicación a los hechos y sucesos de su entorno. Formula preguntas, resuelve situaciones, dudas, experimenta; estimula su curiosidad para encontrar respuestas, anticipándose a partir de su experiencia, al conocimiento científico vigente, para contrastarlo, modificarlo y acomodarlo mentalmente, mientras construye una identidad propia y asume una actitud respetuosa ante otras formas de vida, en la construcción de procesos hacia un aprendizaje significativo (Mateu, 2005).

Es pertinente trascender a la clase de conocimiento circunstancial, que se suele recurrir durante las clases de Ciencias Naturales, argumenta el autor; incluso superar la fase de reproductor del

conocimiento establecido, para dar paso a la búsqueda de respuestas propias, ejercitando la construcción de conocimiento, aunque implique partir del error para llegar al mismo.

urante los espacios de experimentación, seguramente la principal dificultad con la que se tendrá que afrontar, cuenta (Mateu, 2005), es la incapacidad de los estudiantes para argumentar sus explicaciones, dar razones de los hechos, o explicitar por qué piensan lo que piensan; oportunidad propicia para que el maestro reoriente, direcciona y guie a sus estudiantes, hacia respuestas acertadas sobre una base científica aprobada.

Enseñanza De Ciencias Naturales En El Nivel Primaria

Huamán (2011), considera que la enseñanza de Ciencias Naturales en la educación básica promueve el desarrollo del pensamiento crítico y creativo; mediante procesos exploratorios del entorno, lo que implica, ayudarlo a apropiarse del conocimiento, para sentar bases suficientes y necesarias que le permitan interpretar y explicar los hechos y fenómenos de la naturaleza.

La enseñanza de las Ciencias Naturales, debe transformarse en un sistema de relaciones positivas entre maestro y alumnos, como fundamento para interesar y profundizar en el saber y que permitan el intercambio de experiencias, conocimientos, costumbres y formas de pensar entre los actores, promoviendo el enriquecimiento cultural, social, emocional e intelectual (Razo & Iriberry, 2016).

Cabe considerar que los chicos pasen mayor tiempo en contacto con la naturaleza, donde han construido un tejido de saberes y conceptos propios, demanda reorientación de sus procesos educacionales, sin caer en la reducción memorística de conceptos situacionales, leyes, fórmulas y ejercicios; caminando hacia el desarrollo de un espíritu comprensivo, reflexivo e innovador; saberes útiles en un proceso continuo de construcción, reconstrucción, organización y reorganización de ideas y experiencias, (Huamán, 2011).

Una aproximación progresiva permite una descripción del mundo, conduciéndole por ideas continuas en la construcción del conocimiento, mediante la manipulación concreta de materiales propicios a lo que se enseña plantea Piaget; inquietándolos a formular preguntas como parte misma del proceso educacional e incitándolos a respuestas tentativas, productos de procesos que se complementan mediante la observación, y la exploración de los fenómenos del entorno con recolección de datos y descripción de las observaciones hechas.

De esta manera, el estudiante puede explicar el tipo de fenómeno que se le presenta, problemas consecuentes y situaciones inherentes a él de manera sistemática y en concordancia con el objeto de estudio de las Ciencias Naturales; el maestro que orienta, meticulosamente selecciona las estrategias metodológicas; de tal manera, que le ayuda a organizar y categorizar sus conocimientos para poder articularla a situaciones más generalizadas, en un intento por comprender la manera en que el mundo funciona, mediante preguntas que respondan al porqué de las cosas; avanzando hacia la comprensión del conocimiento científico, según Morín (1990), citado en (Huamán, 2011).

En este tipo de eventos, el error es un punto de partida, para generar espacios que propicien el debate a respuestas contrarias frente a situaciones específicas, puesto que ellos piensan de manera diferente, expresan gustos e interpretaciones diversas a los fenómenos presentes para generar discusión, como estrategia de construcción de conocimiento, a través del cual aprenden a argumentar y contraargumentar aquellas ideas con las cuales, no están de acuerdo.

Huamán (2011), considera que actividades como observar, predecir, expresar puntos de vista, explicar fenómenos, encontrar semejanzas y diferencias, escuchar las opiniones de los demás, argumentar ideas, resolver situaciones, trabajar en equipo, entender el porqué de las cosas, analizar variables, son propicias a los grados cuarto y quinto de educación básica, puesto que es la etapa ideal para ir desarrollando nuevos conocimientos sobre el mundo y el conocimiento científico, alejándose de la mal llamada memorización, por medio de preguntas orientadoras hacia el conocimiento final: ¿Qué sucede si...?, ¿Qué sucede mientras...?, ¿Por qué creen que pasó...?

Metodologías Que Se Implementan Para El Desarrollo De Las Ciencias Naturales

La enseñanza de las Ciencias Naturales implica el conocimiento de la didáctica, sus métodos y modelos como el modelo por descubrimiento, a través del cual se hace un reconocimiento a la realidad contextual del niño, quién en contacto con ella, de manera espontánea puede acceder al conocimiento para su apropiación, (Ortega 2007) y Ontoria (1999), citado en Castro (2020), propone estrategias didácticas como el trabajo grupal, foros, mesas redondas, paneles de trabajo, talleres, juegos didácticos, entre otras; adecuadas al contexto que plantea la necesidad formativa del estudiante; en contraposición a los contenidos temáticos, mayormente contruidos para fomentar la reproducción del saber y no la construcción del conocimiento, que es lo ideal (Castro, 2020).

Sin embargo, en el caso del método experimental, que se plantea en este estudio, se requiere por parte del estudiante, la activación de su capacidad para seguir instrucciones; esto implica, ayudarlo a desarrollar su capacidad de escucha, atención y concentración para poder alcanzar los resultados esperados al finalizar la práctica experimental; lo que no exime al docente, de la creación de espacios de aprendizajes ambientados motivacionalmente, expresa Castillo (2006), quien plantea, por ejemplo:

- - **La metodología activa:** Que implica la creación, organización y estructuración de espacios dispuestos para la acción educativa
- **La metodología vivencial:** Exige generar experiencias que consideren al niño como una persona que vive, siente, actúa, interpreta, expresa
- **La metodología lúdica:** Como herramienta útil para motivar y potenciar un aprendizaje significativo, valiéndose de una dinámica constructiva, original y creativa
- **La metodología creativa:** Desarrolla capacidades para crear e inventar algo originalmente nuevo, estimulando la imaginación, la creatividad y la criticidad de manera libre, con fluidez y flexibilidad.

Estrategias Didácticas

El caso de las estrategias didácticas nos remite a Fernández Huerta (1985), citado en (González & Chávez, 2017); quien establece que la didáctica se vale de los métodos de enseñanza para conducir al estudiante, al aprendizaje. De la misma manera, citando a De la Torre (1993), se refiere a la didáctica como una disciplina reflexivo-aplicativa, que se ocupa de los procesos de formación y desarrollo personal en contextos intencionadamente organizados. Por su parte, Mallart, (2000), establece, que la didáctica, como ciencia, estudia e interviene en todo proceso de aprendizaje, con el propósito de promover la formación intelectual del individuo.

Uso De Las Estrategias Didácticas

El Ministerio de Educación tiene como propósito a través del planteamiento y ejecución educativa, en consideración con los estándares básicos de competencia de las Ciencias Naturales, que estudiantes y docentes puedan aproximarse al conocimiento del área, cuál un científico natural. Considerando las estrategias didácticas, como aquella que tienen influencia directa sobre el interés y motivación del estudiante hacia un aprendizaje significativo; por lo cual, la enseñanza en el área debe considerar estrategias como el

aprendizaje por descubrimiento, por proyectos o por experimentación; que potencien el desarrollo de actitudes y habilidades científicas, que incluyan, además de la secuencia procedimental, la aplicación del método científico, el desarrollo de la curiosidad, la flexibilidad, trabajo en equipo, persistencia, flexibilidad, respeto a la vida, razonamiento analítico y deductivo y el pensamiento crítico (González & Chávez, 2017).

La Experimentación Pedagógica

La experimentación pedagógica en las Ciencias Naturales, se adscribe en el modelo de corte constructivista, que se vale del aprendizaje basado en la solución de problemas (Márquez, 2007), para la enseñanza de las Ciencias Naturales y la construcción del conocimiento científico en todos los niveles educativos. Este caso se ubica en la básica primaria; acercando al estudiante a situaciones semejantes a las que experimenta el científico en su práctica cotidiana, desde un contexto familiarizado a él, en el cual puede adquirir una dinámica activa, donde juegan papel importante los conocimientos previos, mediante los cuales puede plantear su propia postura frente a las situaciones que está enfrentando y frente al conocimiento que se está construyendo (Ruiz, 2007), procesos que contribuyen de manera directa y específica a dar solución a situaciones planteadas, dando lugar a un aprendizaje significativo (Márquez, 2007).

Para el docente, la puesta en función de un modelo como este, exige actitudes creativas, que lo suscriban en la categoría de un maestro innovador, con capacidad para proporcionar problemas representativos, que tengan sentido y significado para el estudiante; con carácter motivacional, contenidos lo más cercanos posible a las situaciones reales del estudiante, para que puedan entender que el conocimiento se genera en su contexto próximo, problemas reales que pueden ser abordados en consideración de sus vivencias y experiencias cotidianas (Albán, 2010).

Pensamiento Científico

El maestro de las Ciencias Naturales está en la obligación de asumir la enseñanza como un proceso de construcción que permita la apropiación del conocimiento, a la vez que se potencia la estructuración del pensamiento y actitudes científicas que le dan un sentido diferente a la manera de concebir el mundo, y los nuevos problemas que se van revelando, trascender a la mera acumulación obediente de contenidos repetitivos sin impacto mental alguno (Cabrera & Burbano, 2015).

Se busca el desarrollo del pensamiento científico, motivando habilidades inherentes a la práctica investigativa; a través de los cuales, el estudiante pueda poner en práctica procesos básicos de observación, exploración y experimentación, propios del método científico, para la obtención de respuestas a situaciones expuestas, y el desarrollo de un pensamiento más crítico, independiente, reflexivo y creativo (Alencastro et al., 2020).

En conformidad con Ruiz, 2006 (p.100), el desarrollo de un espíritu científico, implica cierta objetividad en la búsqueda de soluciones, que demandan del científico una capacidad particular para ver y formular problemas y hallar soluciones, así como de una mente crítica y racional, dispuesta a trascender al aula de clase, para buscar fuera las respuestas que necesita.

De esta manera, el maestro se flexibiliza a los procesos cognoscitivos, propiciando destrezas de pensamiento tales como la observación, la contrastación, la clasificación, inducción, deducción, planteamiento de inferencias, la composición y la descomposición, etc. Permitiendo el buen juicio, mentes capaces de separar contenidos más significativos para la construcción de otros y gestión de la información que se tiene, para plantear soluciones creativas a los problemas, asumiendo una actitud más crítica, más creativa y autónoma, mediante la exploración del entorno próximo o incluso de su propio cuerpo, mediante la actividad científico escolar (Izquierdo & Aduriz, 2002), evitando la verticalidad del pensamiento de quien aprende, sin coartar su libertad e imaginación, al tener a su disposición solo un camino de aprendizaje, el que evita el diálogo entre la razón y el sujeto mismo, expone Touraine (2000).

Posibilitar un diálogo reflexivo, abierto con el estudiante, alrededor de la ética del conocimiento, a través del cual desarrolla y aprende a respetar a los demás, sus ideas; asume liderazgos, trabaja en equipo, confronta ideas y respeta su entorno.

El Método Científico

García (2015), considera que la implementación del método científico en la escuela, requiere de ciertas habilidades lógicas docentes, que le faciliten organizar y sistematizar la información, a partir de la participación activa y directa del estudiante. Su importancia radica en que se construye conocimiento; el estudiante se acerca a situaciones semejantes a las que debe resolver un científico, favoreciendo el desarrollo de habilidades cognitivas, actitudinales y de comunicación (Albán 2010); fomentando la curiosidad a través de procesos investigativos que involucran la observación, formulación de hipótesis, experimentación, verificación de las hipótesis y comparación.

Aprendizaje Científico

Ausubel (1976), establece la importancia de promover un aprendizaje significativo, a partir de la estimulación de las ideas previas, que prevalecen aún con la enseñanza formal (Novak, 1988); lo que demanda implementar actividades de exploración inicial; situando y contextualizando al estudiante alrededor del objeto de estudio, mientras se activan saberes previos a partir de estrategias didácticas, que facilitan el aprendizaje de las ciencias (González & Chávez, 2017).

Importancia Del Pensamiento Científico

El pensamiento científico ayuda a promover la criticidad, en la medida en que se logra el conocimiento de manera objetiva y racional, partiendo de la exploración y observación directa de los hechos (Loor & Mendoza, 2022). De esta manera, se va despertando, desde temprana edad el interés por las ciencias, mientras los niños son encaminados a la investigación; lo que le da sentido al proceso de construcción académica en el área (Cervantes & Ortiz, 2015), y se establece un aprendizaje significativo; Loor & Mendoza (2022), agregan, que el docente de Ciencias Naturales debe aplicar estrategias que motiven a los estudiantes en estos procesos de investigación y al desarrollo de habilidades inherentes al pensamiento: reflexionar, analizar y proponer; empoderando y motivando a los estudiantes a transformar los entornos sociales (Díaz et al., 2020), influenciadores del pensamiento científico (Jirout & Zimmerman, 2015), que se va revelando, mientras estos cuestionan y sacan conclusiones (Amado, 2017).

Desarrollo Del Pensamiento Científico

De acuerdo con lo establecido por Loor & Mendoza (2022), el pensamiento científico se puede desarrollar valiéndose de actividades que promuevan clases interactivas retroalimentadas en el contenido científico; a través de la investigación y el análisis de pruebas; de la lectura activa y crítica, el trabajo cooperativo, procesos de análisis y el juego.

De la misma manera, Aparicio et al., 2017, válida la importancia de las tecnologías de la información y comunicación como proceso innovador para motivar el aprendizaje. En concordancia, Espinoza (2017), considera que los recursos didácticos creativos fortalecen el desarrollo de destrezas de aprendizaje. Teopanta, (2017), citado en (Mendoza & Loor, 2022), estima que los recursos del entorno deben usarse como medios pedagógicos para promover el aprendizaje significativo de las Ciencias Naturales, puesto que facilitan la innovación y mejora el desempeño académico.

Estrategias Didácticas Para El Desarrollo Del Pensamiento Científico

El maestro debe preocuparse por presentar estrategias didácticas llamativas, que faciliten el aprendizaje, motiven a interesarse por los fenómenos naturales, inviten a la reflexión y proposición de alternativas, mediante ambientes innovadores, activos y dinámicos (Fernández & González, 2017).

Metodología

De acuerdo con Latorre (2004), la enseñanza, como proceso racional busca la eficacia y efectividad del docente en su práctica, de conformidad con los objetivos institucionales, lo que implica apropiación y aplicación del conocimiento científico en respuesta a los problemas presentes, y posiciona la enseñanza como una práctica investigativa, y al docente como investigador de su práctica, movido por el deseo de mejorar la calidad educativa.

El estudio se llevó a cabo entre los meses de febrero y noviembre del año 2023, con la participación de setenta y tres estudiantes inscritos en los grados tercero, cuarto y quinto de educación primaria en la sede institucional Unión Victoria; sus edades oscilaban entre los siete años y los trece años de edad, de los cuales treinta y nueve estudiantes eran hombres y treinta y cuatro niñas. Los cuales participaron en actividades de tipo experimental con temáticas correspondientes a sus respectivos grados, actividades que se desarrollaron en grupos cooperativos, en el marco de la metodología de investigación acción participación, buscando proporcionar una mayor y profunda comprensión de la realidad, Sandoval (1997, p. 60), citado en (Suárez & Núñez, 2020), para transformación de la labor docente-investigador, que transforma desde la educación, la sociedad, y promueve hábitos investigativos en la cultura institucional (Latorre, 2004) indagando sobre las situaciones sociales en el aula, para explorarlas, sistematizarlas y comprenderlas, Bonilla & Rodríguez, (2005), citado en (Suárez, & Núñez, 2020).

La metodología responde al tipo cualitativo; valiéndose de técnicas como la observación directa, la entrevista, y la ficha descriptiva u observador del estudiante, el cual permitió registrar de manera detallada las situaciones de avances o dificultades presentes durante el proceso investigativo (Baptista et al., 2006). En el observador del estudiante, libro reglamentario del maestro, se tomó atenta nota, de los detalles, hechos y datos relevantes que surgieron mientras se ejecutaban e interpretaban los experimentos. Se obtuvieron resultados positivos porque en primera instancia, se cumplió con el objetivo planteado.

Por tal razón en esta investigación se hizo uso del análisis de contenido cualitativo de tipo documental, una vez recopilada toda la información pertinente al respectivo estudio conceptual, valiéndose

de una clasificación por categorías establecidas, determinando los elementos más importantes de este estudio, (Gamboa, et al., 2016, p. 206).

Se estimula y desarrolla el pensamiento científico en el entorno educativo; motivando al estudiantes a revisar y validar las fuentes teóricas mediante la práctica experimental, a la vez que desarrolla su capacidad de análisis crítico Alencastro et al., 2020

Se estimula y desarrolla el pensamiento científico en el entorno educativo; motivando al estudiantes a revisar y validar las fuentes teóricas mediante la práctica experimental, a la vez que desarrolla su capacidad de análisis crítico Alencastro et al., 2020.

Se pretende, como lo dijera Cabrera & Burbano (2015), adoptar acciones que ayuden al estudiantes a desarrollar actitudes científicas, potenciando habilidades como:

- - La Curiosidad: Despertando su capacidad de asombro, gusto por la ciencia y el saber científico, mediante la manipulación y la experimentación como herramientas básicas en la construcción del conocimiento
- La Creatividad: Desarrollando un pensamiento divergente, que encuentra soluciones nuevas y creativas a un fenómeno, considerando la hipótesis como punto de partida a soluciones originales y diversas
- Confianza en sí mismo: Motivándole a encontrar soluciones por iniciativa propia
- Pensamiento crítico: Los hechos de la experiencia personal para verificar una tesis que le permitan mantener una postura dialéctica
- Actitud investigadora: Considerando el método científico para alcanzar un objetivo previamente trazado; mediante el trabajo en equipo y la resolución de los problemas
- Apertura a los otros: Como parte constitutiva de un todo para llegar al conocimiento, valiéndose de los recursos, la comunicación, la acción y la cooperación; ejerciendo el respeto por las ideas ajenas, los roles y reglas en la comunicación que establezca el equipo, escenario de trabajo en los cuales se potencian roles, se permite el diálogo, la confrontación y se facilita la expresión libre con los demás.

Se motiva al estudiante a tomar conciencia respecto al medio social y natural, potenciando el respeto y conservación de la naturaleza de la vida escapando hacia alternativas metodológicas que favorezcan el

planteamiento y resolución de un problema investigativo, mediante la confrontación de puntos de vista que convergen para alcanzar el equilibrio científico hacia la apropiación crítica del conocimiento, (Cabrera & Burbano, 2015).

Se hace uso del método científico, generando a partir de sus postulados, una hipótesis que invita a los estudiantes a reflexionar mediante preguntas surgidas de la experiencia previa, para que vayan desarrollando una conciencia de su entorno y las respuestas que se necesitan al aplicar sus principios (Rivera, 2015):

- - **Observación:** De lo que va pasando experimentalmente, de manera espontánea, insistiendo en evitar, manipular y contaminar las muestras sometidas a estudio. De esta manera, el estudiante va comprendiendo la importancia del uso de los sentidos, en tiempos y circunstancias particulares, para percibir la realidad
 - **Identificar problemas:** Se tiene especial cuidado de seleccionar y presentar una situación que despierte la curiosidad del estudiante
 - **Hipótesis:** Mientras el fenómeno expuesto continuo su proceso, se invita al estudiante a dar respuesta a un interrogante, ¿qué crees que sucederá?, ¿por qué crees que sucederá...?, etc
 - **Recolección de datos:** El estudiante debe tomar registro de lo que va sucediendo; de esta manera, confronta y valida sus hipótesis, a la vez que puede anticiparse a los posibles resultados
 - **Comprobación de hipótesis:** A partir de los resultados obtenidos y valiéndose de diversos métodos, el estudiante somete a confrontación su tesis preliminar en correlación con los resultados obtenidos, validándolas o desestimándolas
 - **Conclusión:** Los estudiantes presentan un informe escrito de la práctica experimental, de manera teórica o mediante una presentación gráfica o mental.

Los principios del método científico son llevados a la práctica docente de aula, propiciando la interacción directa con el medioambiente, desarrollo del pensamiento crítico, reflexivo y científico; el mismo exige del que enseña, conocimiento del saber específico del área, evitando caer en la rigidez y verticalidad del proceso educativo (Vilches González, 2014, p. 24).

Es parte de una situación problemática, representativa al estudiante, para potenciar un ambiente real de aprendizaje, (Del Carmen, 2010), con significado, de su cotidianidad, siendo él, el centro del proceso y

construcción del aprendizaje; mientras el docente asume el rol de guía y orientador (González & Chávez, 2017).

Resultados

Ya en el siglo XVII, Comenio tenía una concepción clave en cuanto a la didáctica de enseñar a todos, con alegría y eficacia. Es en ese sentido, que deben moverse los procesos educacionales, en el disfrute pedagógico de quien enseña y en quien aprende. Desde las Ciencias Naturales, debe potenciarse con eficacia creativa, el disfrute a los procesos cognoscitivo, en la enseñanza de las ciencias como proceso formativo, adquiere importancia el rol del docente (Fernández y González, 2017).

En consideración al objetivo y a la pregunta de investigación planteado ¿Cuál es el impacto de la experimentación pedagógica, como estrategia didáctica en la enseñanza de las Ciencias Naturales y el desarrollo del pensamiento científico en los estudiantes de los grados tercero, cuarto y quinto, de la sede Unión Victoria, Institución Educativa Iberia?, se describen los resultados y discusión del trabajo de investigación; elementos que pueden servir como objeto de reflexión en los procesos de cualificación académica y profesional docente.

Los resultados obtenidos demuestran que, aplicando el trabajo experimental en el aula, se puede fortalecer el trabajo cooperativo, se propicia la estimulación del pensamiento crítico, así como la motivación académica, el respeto a los compañeros y sus ideas; además, de que los estudiantes asumen con mayor responsabilidad las tareas asignadas, (Loor & Mendoza, 2022), (Huamán, 2011).

La estrategia planteada permitió, como lo dijera Loor & Mendoza (2022), promover el conocimiento y la curiosidad, en el ejercicio de la capacidad deductiva, de los estudiantes, en el cual se convirtieron en gestores de su propio autoaprendizaje.

Es importante, observar cómo los estudiantes se ven motivados, e interesados en torno a los procesos, ya que el aprender haciendo les conmueve, les invita a reflexionar, ante la problemática planteada como objeto de estudio, (Loor & Mendoza, 2022). De esta manera, mientras se aprende en un ambiente innovador, activo y dinámico, se estimula y desarrolla, también, el pensamiento científico, (Fernández y González, 2017).

Los estudiantes en su conjunto se involucraron, de manera activa (Chamizo, 2017), desde el momento en que tuvieron que conseguir y organizar equipos y materiales de trabajo, hasta la culminación del proceso de construcción formativa (Díaz et al., 2020). Así, mientras ejecutan los procedimientos y observan los procesos y transformaciones, se sienten motivados a preguntar a predecir a través

de interrogantes como ¿qué pasaría si...? Su rol científico es estimulado, y a partir de sus conocimientos previos, articulan la experiencia formativa nueva, para deducir y socializar una tesis propia; Ausubel, (1976), considera que, de esta manera, se promueve un aprendizaje significativo.

Así mismo, se va formando y desarrollando el pensamiento crítico en el entorno formativo, porque son confrontados mentalmente a partir del conocimiento previo y el científico existente, en la medida en que revisan y analizan sus respuestas de manera crítica, y reacomodan sus esquemas frente a la realidad de los hechos experimentados (Gamarra y Melero, 2017). Se va potenciando en ellos, la capacidad para identificar, analizar (Loor & Mendoza, 2022), evaluar, clasificar e interpretar; producto del proceso mental (Furman, 2016), para que el estudiante vaya percibiendo los hechos tal y como se presentan en la realidad, y poder realizar un razonamiento lógico del mismo.

Esta metodología responde a los procesos cognitivos relacionados con el pensamiento científico, (Pulungan et al., 2021) y (Purba et al., 2021) y el fortalecimiento en el aprendizaje de las Ciencias Naturales. En cuanto se estimulan y fortalecen habilidades asociadas a la utilización del método científico, Asmoro et al., (2021); Juniar et al., (2020); Panjaitan & Siagian, (2020); Palacios et al., (2020); Purba et al., (2021); Aiman et al., (2020); así como el desarrollo de la alfabetización científica, (Gunawan et al., (2021); Asriyadin et al., (2021); Parno et al., (2020); Iskandar et al., (2019) y Yuliati et al., (2021); mientras fortalece las competencias científicas, Wiyarsi et al., (2021), Nurhayati et al., (2021).

Se considera que este estudio obedece a algunas características particulares del constructivismo (Sagástegui, 2021), ya que recoge y considera sus planteamientos y los pone en su función durante las actividades, valorando las ideas previas del estudiante, así como las características propias del contexto.

La estrategia aplicada y basada en la experimentación pedagógica como estrategia de enseñanza de las Ciencias Naturales reveló además, la importancia del trabajo en equipo y colaborativo, que fue de gran interés; todos pudieron involucrarse en las actividades planteadas (Chamizo, 2017), conforme a las instrucciones recibidas, se percibió mucha motivación durante la fase de observación metodológica del trabajo ejecutado, en el que espontáneamente se realizaron comparaciones entre equipos de trabajo, intercambio de ideas, procedimientos y debates, que permitieron ajustar los procesos experimentales de manera creativa, hasta lograr obtener los resultados esperados (González & Lozano, 2021). Se logró, además, que los estudiantes interactuaran activamente en la construcción del nuevo conocimiento, con sus compañeros, con los conocimientos previos,

que jugaron un papel importante hacia la construcción de un conocimiento más integral y significativo (Ausubel, 1963). Lo que les permitió valorar críticamente los nuevos descubrimientos y evaluar su disposición a trabajar en equipo, asumiendo roles que les permitieron explorar los hechos y fenómenos presentes, observar, analizar, recoger y organizar información relevante; analizar y evaluar los métodos, presentar informes y compartir resultados obtenidos a la clase, para motivar capacidades de expresión y comunicación, (Ministerio de Educación Nacional, 2004).

De acuerdo con lo planteado por Gil, (1994), se concibe el aula clases como un espacio democrático, puerta de entrada hacia al cuestionamiento, la crítica, y el hallazgo de nuevas soluciones haciendo uso de un lenguaje que se mueve hacia la alfabetización científica. Hechos que conciben el proceso de formación y aprendizaje de manera más dinámica e integral (Luria, 1984, p. 323), en el que los estudiantes manipulan internamente los procesos mentales, mientras realizan el ejercicio de pensar por sí mismos (Mayer, 1986, p. 22), sin que prevalezca la memoria como eje central de aprendizaje (Vega, 1989, p. 439).

Por esa razón, el ejercicio de experimentación pedagógica, como práctica de laboratorio en el aula de clases, permite que el que aprenda lo haga de manera significativa. Se facilita el aprendizaje mediante la práctica, de aquello que suele ser difícil de asimilar, de manera teórica y se estimula, asumiendo una actitud crítica, reflexiva y analítica (Cabrera & Burbano, 2015).

En las escuelas rurales el trabajo experimental ha sido coaccionado por los docentes, bajo el argumento de que no se cuenta con la infraestructura adecuada o con los materiales y recursos apropiados para implementar esta estrategia de aprendizaje de las Ciencias Naturales; sin embargo, a través del ejercicio y los resultados que arrojaron esta investigación, se considera evidentemente, no se requiere de una infraestructura moderna para hacer ciencia; las preguntas que surgieron, las respuestas obtenidas, las conclusiones alcanzadas así lo demuestran (Amado, 2017); es el maestro quien debe aprender y saber aprovechar los espacios disponibles para reorientar a los estudiantes estimulándolos a la búsqueda de nuevas situaciones de aprendizaje, a través de las cuales la experiencia e interacción con sus pares, es aprovechable para favorecer el aprendizaje, significativo (Mateu, 2005; Ausubel, 1976).

De la misma manera, los recursos utilizados como herramienta de experimentación no enmarcados en el marco de los grandes avances tecnológicos, fueron obtenidos del contexto próximo al estudiante, su casa, su barrio, la escuela, etc., los cuales sirvieron de apoyo formativo en los procesos de experimentación en el aula y que facilitaron la manipulación, observación, reconocer, clasificar, producir, jugar con

ellos, indagar, clasifica y construir su propio conocimiento desde el aula, en el intento de hallar explicaciones a los sucesos Teopanta (2017). De esta manera, explica Mateu (2005), el estudiante pregunta, resuelve situaciones y estimula su curiosidad, para encontrar respuestas, previa anticipación hipotética a los resultados esperados. La enseñanza de las Ciencias Naturales, como aprendizaje mecanicista, va quedando relegado, dando paso al nuevo conocimiento, menos respuestas poco acertadas; oportunidad para reorientarlos, hacia respuestas más eficaces y hacia el conocimiento esperado.

La mayoría de los estudiantes fácilmente lograron la apropiación de los nuevos conocimientos, ya que el proceso de construcción tuvo como objetivo, siempre, partir del conocimiento previo, para lograr explicar los fenómenos experimentales presentados, mediante la manipulación concreta de materiales de enseñanza (Huamán, 2011). Las conclusiones, extraídas de forma grupal, fueron el resultado de una estrategia de discusión y debate a respuestas contrarias, sobre la base del respeto a quienes piensan diferente e interpretaron diferenciadamente los fenómenos (Ontoria, 1999), citado en Castro (2020).

Uno de los hechos más importantes, y de los cuales se hace énfasis especial y reiterativo, es el desarrollo de la capacidad de escucha y de seguir instrucciones, en cuanto de ello depende, en gran manera, el éxito o fracaso de los procesos experimentales, el paso a paso (Castillo, 2006), citado en Alencastro et al., (2020) expresa que, es importante desarrollar la capacidad de escucha, atención y concentración, para que los estudiantes adquieran habilidades que les permitan poder alcanzar los resultados esperados al finalizar la práctica experimental.

Indudablemente, la estrategia presente se enmarca como ideal para desarrollar el pensamiento científico, mientras el estudiante asume el rol de un verdadero científico en la práctica investigativa, en la que se favorecen habilidades cognitivas, actitudinales y de comunicación (Albán, 2010); en la medida en que se ejercen procesos de observación, exploración, y experimentación (Novak et al., 1988), citado en González & Chávez, (2017); el método científico en ejecución, obteniendo respuestas situacionales, en la medida en que estimulan un pensamiento más crítico, independiente, reflexivo y creativo, según Alencastro et al., (2020). Así mismo, ello ha provocado mayor lucidez mental en los estudiantes a la hora de formular preguntas y hallar respuestas de manera crítica y racional (Ruiz, 2006, p. 100) (Amado, 2017); lo que otorga la posibilidad de tener un diálogo reflexivo abierto con el estudiante, en el entendimiento y respeto mutuo de las ideas de los demás, a trabajar en equipo, a confrontar sus ideas y a respetar el ambiente.

La confrontación de los resultados exigió el uso de la lectura activa y crítica a los elementos teóricos disponibles, procesos de análisis y el juego, como complemento al trabajo cooperativo; lo que de conformidad con Loor & Mendoza (2022), también estimula el pensamiento científico en los estudiantes.

Es casi recurrente en el vocabulario de algunos docentes de Ciencias Naturales, referirse a ella como un área teórica y aburrida. Sin embargo, dependerá del rol que asuma el docente y de las estrategias implementadas hacia el logro de un aprendizaje más significativo, (Dávila y Sosa, 2019), que permita desarrollar habilidades científicas para explorar fenómenos y para resolver problemas; acercándose gradualmente al conocimiento y, por tanto, a la actividad científica, indagando y construyendo procesos y conceptos cada vez más complejos, profundizando en su comprensión y en los modelos empleados para explicarlos, de manera interdisciplinaria, (MEN, 2006).

Actitud investigadora, poniendo en práctica el método científico para llegar a un objetivo previamente trazado; mediante el trabajo en equipo y la resolución de los problemas, (Alencastro et al., 2020).

Conclusiones

La enseñanza de las Ciencias Naturales debe estar sujeta a la incorporación y relación de contenidos procedimentales (métodos y maneras que se utilizan para generar el conocimiento), para potenciar un aprendizaje significativamente, concibiendo, al saber ser, saber hacer, saber conocer y saber a aprender a vivir juntos (Lawson, 1994).

La escuela básica posee las condiciones propicias para articular en la formación de los estudiantes los procesos biológicos, procesos físicos y procesos químicos.

El estudiante estimula la confianza y habilidad para participar de manera constructiva y activa en sus procesos formativos; de esta manera, pregunta, predice, comprueba, mediante experiencias prácticas y extrae conclusiones, motivándole a ser curioso, y a explicar su realidad contextual mientras lleva a cabo ejercicios de exploración positiva, (Gamarra y Melero 2017).

La experimentación pedagógica, como metodología de enseñanza de las Ciencias Naturales, estimula el pensamiento científico; en cuanto que, se refuerza su capacidad crítica, reflexiva, la toma de decisiones y solución de problemas (Cuevas et al., (2016).

La experimentación pedagógica, en uso del método científico, potencia el de desarrollo de habilidades científicas, desarrolla la curiosidad, la flexibilidad, trabajo en equipo, persistencia, el razonamiento analítico y deductivo, (González & Chávez, 2017).

Se propicia el papel activo del estudiante, sin tener que limitarlo a la recepción pasiva del conocimiento; participa con el docente, como orientador y acompañante, en los procesos investigativos.

Mediante la indagación guiada y la investigación dirigida se brinda elementos, para que los estudiantes, con el apoyo y orientación docente, refuercen los conceptos, adapten sus experiencias cotidianas a las situaciones de aprendizajes, mientras realizan ejercicios investigativos en la construcción del conocimiento científico (Ibarra, 215).

Por tanto, se consideran viables los procesos de experimentación científica en el aula, con orientación del docente de aula, como escenario motivacional para desarrollar un espíritu científico en los estudiantes, con orientación del docente, quien debe tener la disposición para hacer ciencia de una manera motivacional.

Finalmente, se adquiere a favor de la escuela, padres de familia comprometidos y dispuestos a aportar, a comprometerse e involucrarse en los procesos formativos de sus hijos. Aptitudes positivas de aprendizaje, en los estudiantes, interesados, apasionados por el saber experimental de las Ciencias Naturales, como un constructo de apropiación del conocimiento de los contenidos en las Ciencias Naturales.

Referencias Bibliográficas

- Aguirre, J. y Jaramillo, L. (2006). *Consideraciones acerca de la investigación en el aula: más allá de estar a la moda*. Universidad del Cauca.
- Alencastro, A., Álvarez, G. & Heredia, E. (2020). Enseñanza de las Ciencias Naturales para la iniciación del método científico en Educación Infantil. *Vínculos Espe*, 5 (2), 31 - 41. doi:10.24133/vinculosespe.v5i2.1642
- Albán, S. (2010). *Metodologías didácticas aplicadas por los docentes en las ciencias naturales para el desarrollo de destrezas básicas*. [Documento PDF]. http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/10454/1/41598_1.pdf.
- Cabrera, S. & Burbano, E. (2015). Formación de un espíritu científico en educación básica desde la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas*, XVI(1), 147 - 158. doi:<http://dx.doi.org/10.22267/rtend.151601.37>
- Castro, K. (2020). *Desarrollo Curricular de las Ciencias Naturales en Educación Primaria*. [Tesis de pregrado - Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia]. Repositorio institucional. <https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/3155>.
- González, G. & Chávez, A. (2017). La Didáctica como disciplina científica y pedagógica. *Rastros y rostros del saber*, 2(1), 41 - 52. <https://revistas.uptc.edu.co/index.php/rastrosyrostros/article/view/9264>
- González, J. & Lozano, M. (2021). Aprendizaje Basado en Proyectos una propuesta de enseñanza para Ciencias Naturales en Educación General Básica. *Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 4(1), 175 - 191. doi:<http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v4i1.1461>
- Huamán, D. R. (2011). La enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica. *Investigación Educativa*, 14(26), 139-152. <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/educa/article/view/4293>
- Ibarra, S. G. (2015). *Metodologías didácticas para la enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales en zonas rurales del municipio de Obando, Valle del Cauca*. [Tesis de maestría - Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio institucional. doi:<https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/53550>
- Latorre, A. (2004). Obtenido de La Investigación Acción_Conocer y cambiar la práctica educativa. Academia. <https://scholar.google.com.co/>

scholar?

q=que+es+la+investigacion+accion&hl=es&cas_sdt=0&cas_vis=1&oi=scholart

Loor, W. y Mendoza, A. (2022). Estrategias Didácticas para la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Desarrollo del Pensamiento Científico. *Revista Científica Dominio de las Ciencias*, 8(1), 859 - 875. doi:<http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i41.2527>

Mateu, M. (2005). *Obtenido de Aprender y Enseñar Ciencias Naturales en la Escuela*. Tinta fresca.

Mendoza, A. & Loor, W. (2022). Estrategias Didácticas para la Enseñanza de las Ciencias Naturales y Desarrollo del Pensamiento Científico. *Revista científica Dominio de las Ciencias*, 8(1), 859-875. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.23857/dc.v8i41.2527>

Ministerio de Educación Nacional. (2004). *Estándares Básicos de Competencias en Ciencias Naturales y Sociales*. [Archivo PDF]. https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-81033_archivo_pdf.pdf

Razo, A. y Iriberry, I. (2016). *inee.edu.mx*. (M. Studio, Ed.) Obtenido de El poder de las interacciones educativas en el aprendizaje de los jóvenes_Análisis a partir de la videograbación de la práctica docente en Educación Media Superior en México: <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/01/razo-ana-el-poder-de-las-interacciones-educativas-2016.pdf>.

Sampieri, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2006). *Metodología de la Investigación*. [Archivo PDF]. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>.

Suárez, A., Suárez, C. & Núñez, P. (2020). Competencias científicas, investigativas y comunicativas: experiencia desde una línea de investigación en enseñanza de las Ciencias. *Plumilla Educativa*, 25(1), 13-26. doi:DOI: 10.30554/pe.1.3827.

Notas

- [1] Magíster en Ciencias Naturales y Matemáticas, Institución Educativa Iberia (pública) San Andrés de Tumaco, Nariño. Colombia. Mag.sac.79.07.24@gmail.com

AmeliCA

Disponible en:

<https://portal.amelica.org/amelijournal/845/8455052010/8455052010.pdf>

Cómo citar el artículo

Número completo

Más información del artículo

Página de la revista en portal.amelica.org

AmeliCA

Ciencia Abierta para el Bien Común

Santos Alexander Cabezas Caicedo

La experimentación pedagógica como estrategia didáctica en la enseñanza de las Ciencias Naturales y el desarrollo del pensamiento científico en la sede Institucional Unión Victoria

Pedagogical experimentation as didactic strategies in the teaching of Natural Sciences and the development of scientific thinking at the Unión Victoria Institutional headquarters

Miradas

vol. 19, núm. 1, p. 157 - 176, 2024

Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia

miradas@utp.edu.co

ISSN-E: 2539-3812

DOI: <https://doi.org/10.22517/25393812.25538>