

Estrategias pedagógicas en el área de Ciencias Naturales¹

María Victoria Villacrez Oliva²

Resumen

La principal tarea de las ciencias naturales es potencializar el pensamiento científico y ayudarle al ser humano a desarrollar el razonamiento, partiendo de la reflexión, desde situaciones de la vida cotidiana, permitiendo la resolución de problemas y, a la vez, creando innovación y transformación en el país que se quiere construir. En la actualidad, se habla del quehacer educativo, pero se evidencia que hay falta de interés por el cambio; es por esta razón que se requiere analizar componentes conceptuales propicios para la enseñanza y aprendizaje de las ciencias naturales.

Palabras clave: Estrategias pedagógicas; ciencias naturales; pensamiento científico; método científico; experimentación.

¹Artículo de reflexión, que surge de la investigación titulada "Desarrollar el pensamiento científico en Ciencias Naturales a través de la experimentación en los estudiantes de Básica Primaria de la Institución Educativa Municipal Santa Teresita, sede La Merced en el corregimiento de Catambuco", Facultad de Educación, Universidad Mariana.

²Magíster en Pedagogía, Universidad Mariana; Licenciada en Ciencias Naturales, Universidad de Nariño. Docente Investigadora Facultad de Educación, Universidad Mariana. San Juan de Pasto, Nariño, Colombia. Correo electrónico: mvillacres@umariana.edu.co

1. ¿Qué son las estrategias pedagógicas?

Usualmente, el término 'estrategias pedagógicas' es utilizado para describir métodos, técnicas, instrumentos o herramientas. No obstante, existe una distancia conceptual y procedimental entre ellos; al respecto, algunos autores concretan los conceptos. Anijovich y Mora (2009) definen estrategias pedagógicas como:

Conjunto de decisiones que toma el docente para orientar la enseñanza, con el fin de promover el aprendizaje de sus alumnos. Se trata de orientaciones generales acerca de cómo enseñar un contenido disciplinar, considerando qué queremos que nuestros alumnos comprendan, por qué y para qué. (p. 4)

Atasi (citado por Rodríguez, 2014) subraya que, las estrategias son aquellas actividades conscientes e intencionales que guían las acciones a seguir, para alcanzar determinadas metas de aprendizaje; son actividades potencialmente conscientes y controlables que, teniendo un carácter intencional, implican un plan de acción.

Es importante resaltar la diferenciación entre las nociones de habilidades, procedimientos, técnicas, estrategias o métodos ya que, en ocasiones, son usadas de forma confusa. Para este propósito, Monereo, Castelló, Clariana, Palma y Pérez (2006) hacen la siguiente aclaración terminológica:

- Las **habilidades** son capacidades que se puede expresar en conductas, en cualquier momento, porque han sido desarrolladas a través de la práctica y, además, pueden ser utilizadas o, ponerse en juego, tanto consciente como inconscientemente, de forma automática.
- Un **procedimiento** es un conjunto de acciones ordenadas y finalizadas; es decir, dirigidas a la consecución de una meta. Es posible distinguir entre dos grandes tipos de procedimientos: los heurísticos y los algoritmos.

- Las **técnicas**, entendidas como sucesión ordenada de acciones que se dirigen a un fin concreto y conocido; conducen a unos resultados precisos y responden a una caracterización de procedimientos algorítmicos.
- Las **estrategias** guían las acciones a seguir, pero no aseguran la consecución del objetivo, por lo que responden a una caracterización de procedimientos heurísticos.
- Un **método** no solo supone una sucesión de acciones ordenadas, sino que considera a las acciones, procedimientos más o menos complejos, entre los que también están las técnicas. Además, un método parte de un principio orientador razonado que, normalmente, se fundamenta en una concepción ideológica, filosófica, psicológica, pedagógica, etc.

La ambigüedad terminológica más común se da entre estrategia y técnica, para lo cual requiere que "el uso reflexivo de los procedimientos que se utiliza para realizar una determinada tarea, supone la utilización de estrategias, mientras que la mera comprensión y utilización de los procedimientos se acerca más a las llamadas técnicas de estudio" (Monereo et al., 2006, p. 8).

2. Clasificación de estrategias pedagógicas

Al definir estrategias pedagógicas, se ha hecho referencia a las estrategias de enseñanza y a las de aprendizaje, indistintamente; sin embargo, es necesario hacer la distinción:

Si se trata del alumno, [son denominadas] 'estrategias de aprendizaje', porque sirven al propio aprendizaje autogenerado del alumno; si, en cambio se trata del docente, se [las llama] 'estrategias de enseñanza' y van encaminadas a mejorar el aprendizaje, promovido por la actividad conjunta entre el docente y los alumnos. (Díaz y Hernández, 2002, p. 118)

Además de estas dos clasificaciones, es posible resaltar la existencia de un tercer grupo de estrategias pedagógicas: las de evaluación, que permiten apreciar la pertinencia de las estrategias de enseñanza y aprendizaje, así como su reorientación, a la luz de los resultados del proceso evaluativo.

Estrategias de enseñanza. Díaz y Hernández (2002) señalan que, “las estrategias de enseñanza son medios o recursos para prestar la ayuda pedagógica ajustada a las necesidades de progreso de la actividad constructiva de los alumnos” (p. 118). De acuerdo con estos autores y su concepción al respecto, se puede sintetizar las múltiples estrategias de enseñanza descritas en la Tabla 1, a continuación:

Tabla 1

Estrategias de enseñanza

| Clases de estrategias | Estrategias |
|--|---|
| 1. Para activar y usar conocimientos previos. | 1.1 Actividad focal introductoria |
| | 1.2 Discusiones guiadas |
| | 1.3 Actividad generadora de información previa |
| | 1.4 Objetivos o intenciones |
| 2. Estrategias para mejorar la integración constructiva entre conocimientos previos y nuevos. | 2.1 Organizadores previos |
| | 2.2 Analogías |
| 3. Estrategias discursivas y de enseñanza. | 3.1 El discurso del docente: entre explicar y convencer |
| | 3.2 El discurso expositivo – explicativo: no basta con decir para enseñar |
| 4. Estrategias para organizar la información nueva. | 4.1 Mapas conceptuales |
| | 4.2 Cuadros C-Q-A |
| | 4.3 Cuadros sinópticos |
| | 4.4 Cuadros de doble columna |
| | 4.5 Organizadores de clasificación |
| | 4.6 Diagramas de flujo |
| | 4.7 Líneas de tiempo |
| 5. Estrategias para promover una enseñanza situada. | 5.1 Aprendizaje basado en problemas (ABP) |
| | 5.2 Aprendizaje basado en el análisis y discusión de casos (ABAC) |
| | 5.3 Aprendizaje mediante proyectos (AMP) |
| 6. Estrategias y diseño de textos académicos. | 6.1 Señalizaciones |
| | 6.2 Preguntas intercaladas |
| | 6.3 Resúmenes |
| | 6.4 Ilustraciones |

Fuente: Díaz y Hernández (2002).

Estrategias de aprendizaje: son procedimientos flexibles que pueden incluir técnicas u operaciones específicas que implican que el estudiante seleccione de forma inteligente, de un conjunto de alternativas; su aplicación es intencionada, consciente y controlada; está influida por factores motivacionales y puede aprenderse gracias a otros que saben cómo utilizarlas (Díaz y Hernández, 2002). En la Tabla 2 se puede apreciar las estrategias de aprendizaje, según estos autores:

Tabla 2

Estrategias de aprendizaje

| Clases de estrategias | Estrategias |
|---|--|
| 1. Estrategias de adquisición. | 1.1 Observación. |
| | 1.2 Búsqueda de información (manejo de fuentes documentales y bases de datos). |
| | 1.3 Selección de la información (tomar notas o apuntes, subrayar, etc.). |
| | 1.4 Repaso y retención (recirculación, mnemotecnias, etc.). |
| 2. Estrategias de interpretación (para traducir de un código a otro o interpretar la información). | 2.1 Decodificación o traducción de la información. |
| | 2.2 Aplicación de modelos para interpretar situaciones. |
| | 2.3 Uso de analogías y metáforas. |
| 3. Estrategias de análisis y razonamiento. | 3.1 Análisis y comparación de modelos. |
| | 3.2 Razonamiento y realización de inferencias. |
| | 3.3 Investigación y solución de problemas |
| 4. Estrategias de comprensión y organización. | 4.1 Comprensión del discurso oral y escrito. |
| | 4.2 Establecimiento de relaciones conceptuales. |
| | 4.3 Organización conceptual (elaboración de mapas conceptuales). |
| 5. Estrategias de comunicación. | 5.1 Expresión oral. |
| | 5.2 Expresión escrita. |
| | 5.3 Expresión a través de la información gráfica, numérica, icónica, etc. |

Fuente: Díaz y Hernández (2002).

Estrategias de evaluación. La evaluación es una actividad que se hace sobre el proceso de enseñanza y aprendizaje. ya sea al inicio, durante o, al final del proceso; incluye actividades de estimación cualitativa y cuantitativa, así como también la demarcación del objeto a evaluar, los criterios para orientarla, la sistematización de la información, la emisión de juicios y la toma de decisiones (Díaz y Hernández, 2002). Existen diversos tipos de evaluación que han sido clasificados por estos autores y que son consignados en la Tabla 3:

Tabla 3

Estrategias de evaluación

| Clases de estrategias | Estrategias |
|------------------------------|---------------------------------------|
| 1. Evaluación diagnóstica. | 1.1 Evaluación diagnóstica inicial |
| | 1.2 Evaluación diagnóstica puntual |
| 2. Evaluación formativa. | 2.1 Regulación interactiva |
| | 2.2 Regulación retroactiva |
| | 2.3 Regulación proactiva |
| 3. Evaluación formadora. | 3.1 Autoevaluación |
| | 3.2 Coevaluación |
| | 3.3 Heteroevaluación |
| 4. Evaluación sumativa | 4.1 Pruebas o exámenes |
| | 4.2 Evaluación por mapas conceptuales |
| | 4.3 Evaluación del desempeño. |

Estrategias pedagógicas del área de Ciencias naturales

Dentro de la enseñanza de las ciencias naturales, es posible diferenciar varias estrategias usadas en esta área; no obstante, es necesario referirse a aquellas que se ajustan a los principios de los modelos pedagógicos de las instituciones educativas objeto de la presente investigación. Entre estas, es pertinente mencionar: 1) enseñanza del cambio conceptual, 2) enseñanza por problemas, 3) enseñanza por investigación y 4) enseñanza por proyectos, las cuales representan en la actualidad, la mayor relevancia en la didáctica de las ciencias.

- 1) **Estrategia de enseñanza del cambio conceptual.** De acuerdo con Ruiz Ortega (2007), la enseñanza de cambio conceptual recoge algunos planteamientos de la teoría ausbeliana, al reconocer una estructura cognitiva en el educando y al valorar los presaberes de los estudiantes como aspecto fundamental para lograr mejores aprendizajes; sin embargo, se introduce la enseñanza de las ciencias mediante el conflicto cognitivo.

Dentro de éstas, es posible identificar las mencionadas por Gómez Zoque (2006):

Identificación y clarificación que ya poseen los alumnos sobre el tema que se va a tratar o sobre otros relacionados con él. Puesta en cuestión de las ideas de los estudiantes a través del uso de ejemplos, si las ideas de los estudiantes no son erróneas o contraejemplos, si las ideas son equivocadas. Crear conflictos cognitivos. Si es necesario, introducir nuevas concepciones mediante tormenta de ideas entre los alumnos o presentadas por el profesor. Proporcionar oportunidades a los alumnos para usar las nuevas ideas en diferentes contextos, fundamentalmente resolviendo problemas. (p. 36)

En el modelo de cambio conceptual, el docente es quien planea las situaciones que evocan espacios de conflicto cognitivo respecto a los presaberes del estudiante, seguidas de la presentación de una concepción que reúna tres características: ser inteligible, verosímil y tener mayor poder explicativo que los presaberes (Ruiz Ortega, 2007).

- 2) **Estrategia de enseñanza por problemas.** De acuerdo con Parra Pineda (2003), el método de problemas consiste en proponer situaciones problemáticas a los participantes, quienes, para solucionarlas, deben realizar investigaciones, revisiones o estudio de temas, no debidamente asimilados, ejercitando el análisis y la síntesis.

Es un procedimiento didáctico activo, dado que coloca al alumno frente a una situación problemática para la cual tiene que hacer una o más propuestas de solución, conforme a la naturaleza de la situación planteada. Es decir, se pone al educando ante una situación conflictiva o dudosa y se lo desafía a encontrar una solución satisfactoria para la misma. El método de problemas pone énfasis en el razonamiento y en la reflexión y, trata de modo preponderante con ideas, en lugar de cosas. Este método sigue el siguiente esquema:

- a. Definición y delimitación del problema
 - b. Recolección, clasificación y crítica de datos
 - c. Formulación de hipótesis
 - d. Crítica de las mismas y selección de una, considerada con más probabilidades de validez
 - e. Verificación de la hipótesis elegida (en caso de que esta verificación fracase, puede experimentarse con otra; o, con base en los datos recogidos a raíz del fracaso de la verificación; o, elaborarse una nueva hipótesis con mayores probabilidades de éxito.
- 3) **Estrategia de enseñanza por investigación.** La investigación, como modelo de enseñanza en las ciencias naturales, se ha llevado a cabo a través de la aplicación del método científico, el cual consta de un conjunto de pasos, técnicas y procedimientos que permiten el proceso de enseñanza y aprendizaje, a partir de la investigación científica.

Entre las motivaciones de aplicar el método científico en la enseñanza de las ciencias,

cabe mencionar las expuestas por Albán Cabrera (2010), quien refiere el método científico como la práctica que facilita el empleo de técnicas activas que llevan a los individuos a construir sus conocimientos; asimismo, permite el desarrollo destrezas cognitivas, psicomotrices, actitudinales, comunicativas, que despiertan la curiosidad acerca del mundo, la observación de los hechos, la adquisición de conceptos y principios con funcionalidad. En este sentido, motivan al contacto con el medio, la manipulación de objetos, desarrollando habilidades y destrezas que permiten generar, organizar y evaluar el conocimiento; además, es ideal para el desarrollo de valores, integración grupal y, la creatividad.

Ruiz Ortega (2007) sostiene que este modelo implica que el docente plantee problemas representativos, con sentido y significado para el educando, reconociendo los presaberes que transitan en el aula; por tanto, el contenido de las situaciones problemáticas debe examinar la imperiosa necesidad de acercamiento al contexto inmediato del estudiante, para mostrar que los conocimientos pueden tener una significación y que son susceptibles de ser abordados a partir de las experiencias y vivencias que él lleva al aula de clase.

- 4) **Estrategia de enseñanza por proyectos.** Cárdenas, Salcedo y Erazo (citados por Mira Marín, 2012) exponen que los proyectos son pequeñas tareas que representen situaciones novedosas para los alumnos, dentro de las cuales ellos deben obtener resultados prácticos por medio de la experimentación; presentan características como el planteamiento de un problema que no posea solución inmediata, el desarrollo de un trabajo práctico, la aplicación de conceptos y otros aspectos que muestran cómo el trabajo de aula se desarrolla dentro de un ambiente de interacción entre estudiantes y docente basada en la discusión.

Ruiz Ortega (2007), por su parte, propone algunos elementos que se debe incluir en esta propuesta, para fortalecer y promover acciones de

orden metacognitivo en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las ciencias, y que pueden servir de base para la construcción o el desarrollo de proyectos, como: objeto de estudio, formulación de objetivos problema y logros curriculares, problema a desarrollar, acercamiento temático, análisis y reflexión teórica, trabajo o talleres individuales, grupales y evaluación de la evolución conceptual y metacognitiva.

Es de resaltar que, la estructura de este modelo difiere de los anteriores, pues se pretende expresar una concepción de ciencia dinámica, influenciada por el contexto del sujeto que la construye, un educando activo, promotor de su propio aprendizaje, a quien se le valora y reconoce sus presaberes, motivaciones, expectativas frente a la ciencia; así como el docente, hace parte del proceso a manera de promotor de un escenario dialógico, un ambiente de aula adecuado para configurar un proceso de enseñanza y aprendizaje de la ciencia, significativo, permanente y dinámico (Ruiz Ortega, 2007).

Pensamiento científico

Enseñar ciencias naturales y educación ambiental desde el mundo de la vida, permite establecer relaciones recíprocas entre el estudiante y el docente y propicia un ambiente adecuado en el cual, la participación de los estudiantes se hace evidente con: el debate, la pregunta, la duda, entre otros. Por consiguiente, Harlen (2010) plantea lo siguiente:

El desarrollo del pensamiento científico del estudiante durante su etapa escolar, [tiene la intención de] potenciar sus capacidades en beneficio tanto de sus conocimientos como de sus logros y motivaciones personales, [...] con el fin de que su formación científica sea coherente con su interés y la perciban como un aprendizaje útil en su quehacer cotidiano. (p. 1)

El desafío real que tiene el estudiante, es darle sentido y comprender la información que se le da en clase e identificar si es confiable y por qué. El reto del que se

habla tiene que ver con dar sentido al mundo que lo rodea a través de ideas y explicaciones conectadas entre sí. En este sentido, es tarea del docente brindar al estudiante, situaciones con nuevos interrogantes, para que éste siga aprendiendo y, a su vez, sea capaz de utilizar ese conocimiento para tomar decisiones y resolver problemas, proporcionándole herramientas para aprender significativamente. Acerca del pensamiento científico, Villamil (2014) manifiesta lo siguiente:

Favorecer el desarrollo del pensamiento científico en edad preescolar, implica ayudar al niño a comprender los fenómenos que lo rodean, lo cual es muy diferente a repetir datos incomprensibles elaborados por otros o enseñar el lenguaje propio de la disciplina científica. La repetición de información impide la posibilidad de imaginar, explorar, crear nuevas opciones, curiosear, resolver los problemas cotidianos, preguntar, probar, tomar decisiones: acciones propias de la actitud científica. (p. 15)

La posibilidad de desarrollar el pensamiento científico facilita adquirir muchas habilidades y competencias científicas que permiten ver el mundo de una forma distinta, ampliando la imaginación y toda aquella creatividad al momento de realizar cualquier actividad, por lo que es de gran importancia, desarrollarlo desde la base principal de la educación, la básica primaria, en los primeros cinco grados; es fundamental desarrollar en el niño el espíritu investigativo, para que pueda desenvolverse sin ningún tipo de inconvenientes, en cualquier contexto.

Por otra parte, Mioduser (2009) refiere que, el pensamiento científico es una forma de ver el mundo de manera diferente y que, al desarrollarlo, también se desarrolla el pensamiento tecnológico; y señala lo siguiente:

El pensamiento tecnológico comparte con el científico, una mirada preguntona y curiosa acerca del mundo, la planificación de estrategias para responder preguntas, la búsqueda

de evidencias, la creatividad y el pensamiento analítico, pero tiene una diferencia importante con él. En ciencias, de lo que se trata es de conocer cosas que no sabemos acerca de cómo funciona el mundo, de responder preguntas que nos dan intriga, de buscar respuestas para entender mejor lo que sucede. En tecnología, si bien esta mirada investigadora está presente, el objetivo principal no es comprender, sino resolver problemas. (p. 13)

De lo anterior se puede decir que el pensamiento científico trabaja muy de la mano con el tecnológico, ya que posibilita que el estudiante entienda la importancia de trabajar ciencias y que entienda que, el beneficio para la vida diaria no solo es comprender la realidad, sino también resolver las problemáticas presentes.

Experimentación

Para el desarrollo de la experimentación se debe conocer qué es y en qué consiste dicho procedimiento; hace algunos años, el componente del aprendizaje de las ciencias al que se daba prioridad era la comprensión y el uso de conceptos, principios, leyes, modelos y teorías, aspectos que formaban parte de su cuerpo conceptual básico. Aún hoy, para muchas personas, hablar de saber ciencias es hacer referencia a este dominio conceptual; sin embargo, la perspectiva a la que se da lugar es más amplia e incluye que los alumnos aprendan cómo se hace ciencia, utilizando la experimentación como el principal vehículo que les puede permitir adquirir conocimientos de una forma más consolidada.

De lo anterior, cabe resaltar cómo la enseñanza de las ciencias naturales se ha convertido en algo tan mecánico, que se remite única y exclusivamente a la transmisión de conceptos, sin ninguna esencia ni sentido. Rodríguez (2007) hace hincapié en su enseñanza y resalta la experimentación; por esta razón, deduce que:

La enseñanza de las ciencias naturales que se ofrece en la mayoría de los

casos se trata de una enseñanza rígida, exhaustiva y repetitiva, en lugar de creativa e inventiva, donde la experimentación suponga un elemento fundamental en el desarrollo de destrezas en los alumnos. Al alumno se le niega la oportunidad de construir su propio aprendizaje, obligándole a asimilar conductas de manera memorística, impidiéndole de esta forma plantearse supuestos que le lleven a la búsqueda o al interés por experimentar. (p. 6)

En este sentido, es vital señalar que la educación no se debe remitir a una simple asimilación de conocimientos, sino que debe permitirle al estudiante, que reflexione a partir de problemáticas presentes y que le brinde una solución pertinente; es ahí donde el conocimiento no se queda solo en letras, sino que también es llevado a la práctica.

Se ha tomado en cuenta los Lineamientos curriculares de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del Ministerio de Educación Nacional (MEN, 1998); sus objetivos están relacionados con las competencias a desarrollar:

- ✓ Diseñar experimentos que pongan a prueba sus hipótesis y teorías.
- ✓ Imaginar nuevas alternativas, nuevas posibilidades en el momento de resolver un problema, de formular una hipótesis o diseñar un experimento.
- ✓ Hacer observaciones cuidadosas.
- ✓ Trabajar seria y delicadamente en la prueba de una hipótesis, en el diseño de un experimento, en la toma de medidas y, en general, en cualquier actividad propia de las ciencias. (p. 66)

Volviendo la mirada hacia el aula de clases, estos objetivos contribuyen a la formación del pensamiento científico ya que, en cada uno de ellos se promueve el desarrollo de competencias científicas en los estudiantes, mediante la construcción de conocimiento, la observación exhaustiva, la formulación de hipótesis, la contratación de datos, y otros procesos para asumir las ciencias como un científico natural.

3. Enseñanza y aprendizaje en ciencias naturales

Teniendo en cuenta los lineamientos curriculares del MEN (1998), se esboza las implicaciones pedagógicas y didácticas que hacen referencia a unos objetivos planteados por el área en el documento mencionado:

Que el estudiante desarrolle un pensamiento científico que le permita contar con una teoría integral del mundo natural dentro del contexto de un proceso de desarrollo humano integral, equitativo y sostenible, que le proporcione una concepción de sí mismo y de sus relaciones con la sociedad y la naturaleza armónica, con la preservación de la vida en el planeta. (p. 66)

Cabe resaltar que el maestro es el encargado de desarrollar el pensamiento científico, como el primer personaje en la vida escolar del niño, por lo que debe buscar elementos conceptuales adecuados para llevar a cabo este proceso. Así, la capacidad de cuestionarse es algo con lo que el ser humano llega a la escuela; sin embargo, es en ella donde se coarta la pregunta, siendo el docente quien tiene siempre la respuesta, por lo que los estudiantes abandonan y pierden la oportunidad de realizar la indagación, perdiendo el interés por descubrir cosas nuevas. Las metodologías empleadas en el área deben promover en ellos, la utilización de capacidades como la curiosidad, inquietud, incertidumbre, duda, la pregunta, entre otras. Por ende, la didáctica de las ciencias naturales incluye las estrategias que facilitan la enseñanza del área y mejoran el aprendizaje, convirtiendo la labor docente en algo satisfactorio. Por otra parte, se señala que los dictados son un ejercicio mecánico que, de cierta manera, entorpecen el sano desarrollo del pensamiento científico. Al respecto, el MEN (1998) propone que:

La enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental debe enfatizar en los procesos de construcción más que en los métodos de transmisión de resultados y debe explicitar las relaciones y los impactos de la ciencia y la tecnología en la vida del hombre, la naturaleza y la sociedad. (p. 78)

Sin duda alguna, la transmisión de conceptos no favorece el proceso educativo, dado que, al ser una actividad mecánica, los estudiantes la realizan sin apropiarse realmente los temas, dejando de lado la participación y, sobre todo la indagación, por aquellas cosas que le generan inquietud. Por consiguiente, el docente debe crear un ambiente de desorden, un momento en el cual le permita al estudiante ser democrático dentro del aula, de suerte que posibilite la discusión, la incertidumbre sobre lo que lo rodea, al punto de desarrollar el pensamiento crítico, la autonomía y la reflexión, y no ese tipo de hecho en el cual el estudiante forma la indisciplina. De modo que, la práctica docente en el área de Ciencias naturales pueda considerar la capacidad de asombro, la duda, la inquietud, la pregunta, como herramientas significativas de gran provecho para la enseñanza, pues atendiendo los intereses del estudiante, se favorece el aprendizaje. Este distanciamiento que se da entre las necesidades reales que la sociedad exige a sus ciudadanos respecto a la formación científica, obliga a los formadores a una permanente reflexión crítica sobre sus prácticas; esto es, un mirar hacia el interior del aula, para hacer los ajustes necesarios y poder responder a las demandas, lo cual demanda una transformación radical de la escuela y de la tarea docente.

Es triste ver cómo muchas instituciones siguen hoy, atrapadas en un sistema de enseñanza tradicional que no presta la importancia requerida al conocimiento científico, a la exploración del entorno, a la explicación de los fenómenos y a la indagación de los hechos; es por esto que este trabajo servirá de plataforma para emprender acciones que solventen esta problemática y, más aún, que le permitan al estudiante, ver la realidad.

Método científico en ciencias naturales

Considerando que el método científico es una parte fundamental en este estudio, se tiene en cuenta a Ruiz Ortega (2007), quien explica detalladamente cómo funciona el método científico desde el área de ciencias naturales:

Es el procedimiento o instrumento de la ciencia para obtener esa expresión de las cosas, gracias al cual es posible manejar, combinar y utilizar esas mismas cosas. Además, nos permite comprobar si una hipótesis dada merece el rango de ley. (p. 2)

De lo anterior se deduce que el método científico será de gran ayuda en esta investigación, ya que permite que el ser humano pueda comprobar la veracidad de una hipótesis a través de la ciencia. El método científico no trata solo de buscar la verdad y realidad de las cosas y de aquellos fenómenos a los cuales se necesita dar respuesta, sino que tiene consigo, unas etapas. Ruiz Ortega (2007) propone las siguientes:

Enunciar preguntas, arbitrar conjeturas, derivar consecuencias lógicas de las conjeturas, arbitrar técnicas para someter las conjeturas a contrastación, someter a su vez a contrastación esas técnicas para comprobar su relevancia y la fe que merecen, llevar a cabo la contrastación e interpretar sus resultados, estimar la pretensión de la verdad de las conjeturas y la fidelidad de las técnicas, determinar los dominios en los cuales valen las conjeturas y las técnicas, y formular los nuevos problemas originados por la investigación. (p. 8)

Dichas etapas ayudan en varios aspectos; en este caso, desde el contexto educativo, permiten al estudiante ver la información que recibe para, a partir de ella, generar unas preguntas en las cuales se dará un contraste entre lo que ya se conoce, con lo nuevo por conocer o aprender; es aquí donde el

proceso de interpretación y reflexión se lleva a cabo en el niño y, más aún, le permite crear soluciones a partir de dicha reflexión. De esta manera es evidente que el método científico y la experimentación están entrelazadas y le permitirán generar hipótesis, como afirman Deiana, Granados y Sardella (2018)

El método científico es la mejor manera utilizada para obtener la verdad. El método más corriente en la ciencia es el hipotético-inductivo, que parte de la observación, elabora un modelo interpretativo de los hechos observados y luego procede a corregir el modelo inicial a partir de nuevas observaciones. Puede, además, experimentar, provocar situaciones nuevas relacionadas con los procesos naturales analizados, que permiten otras informaciones, más allá de las logradas por la mera observación. O sea, el método científico se aplica, ante todo, observando y registrando fenómenos naturales que son evidentes. (p. 3)

Es importante ver cómo el niño, a través del método científico, puede desarrollar diversas habilidades a partir de la observación del entorno y, en general, de cualquier fenómeno presente, conociendo así la verdad de las cosas a través de la ciencia de la investigación e indagación; por este motivo, es esencial aplicar el método científico en los estudiantes a partir de pequeñas hipótesis e incógnitas, para convertirlos en pequeños investigadores. El método científico se compone de unas fases o pasos, como lo señalan Deiana et al., (2018):

Observación científica. La base de un método científico y la fuente última de todos los descubrimientos de la ciencia es la observación cuidadosa y precisa, con experimentos, con resultados repetitivos, con testigos adecuados y, lo más cuantitativo, posible. Las observaciones de un científico deben ser exactas. Cualquier idea y opinión que involucre

las emociones u opiniones del investigador es viciada, porque es parcial o prejuiciosa. (p. 5)

De esto cabe resaltar que la observación es una parte importante del método científico que le permite al investigador, observar lo que es real y preciso a través de la investigación que realice; luego pasará a crear ciertas hipótesis a partir de lo que ha observado y, para ello, Deiana et al., (2018) dicen lo siguiente, sobre la hipótesis en el proceso del método científico:

Hipótesis. Las hipótesis son una guía para lo que se está investigando. Se definen como explicaciones tentativas del fenómeno investigado y están formuladas a manera de proposiciones. Una hipótesis es una suposición; al formularlas, no se tiene certeza de que vayan a comprobarse y puede sufrir modificaciones. Las hipótesis son proposiciones tentativas acerca de las relaciones entre dos o más variables. Siempre están sujetas a comprobación empírica. (pp. 5-6)

La hipótesis hace posible que el investigador aumente su capacidad para investigar; ésta será la guía y la ayuda de este proceso; al inicio solo serán pequeñas suposiciones que, después, serán comprobadas por medio de la ciencia e investigación. Otra de las fases o pasos del método

científico es la experimentación, como sostienen Deiana et al., (2018):

Experimentación. La prueba científica de una hipótesis se llama experimentación. Un científico debe diseñar un conjunto de experimentos para probar la hipótesis que propone. Mientras se realiza el experimento, debe registrar las informaciones o datos que el mismo proporciona. Para asegurarse de que lo que se obtiene de un experimento es confiable, la muestra, que es el grupo seleccionado para hacer el experimento, debe ser representativa. De esta manera, se puede obtener información suficiente y confiable. Una vez registrados los datos, deben [ser organizados y analizados]. (p. 6)

De esta forma, la experimentación se ha convertido en una parte importante en el proceso del método científico; también, en el desarrollo del pensamiento, que lleva al ser humano a experimentar y que, a partir de esas vivencias, pueda descubrir cosas innovadoras para la sociedad; por esta razón, para la realización de este proyecto fue tomada, con el fin de crear niños más capaces de reflexionar y ver la vida de otra manera; en pocas palabras, con espíritu investigativo.

Referencias

- Albán Cabrera, S.O. (2010). *Metodologías didácticas aplicadas por los docentes en las ciencias naturales para el desarrollo de destrezas básicas* (Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica Equinoccial). http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/12041/1/41598_1.pdf
- Anijovich, R. y Mora, S. (2009). Estrategias de enseñanza otra mirada del quehacer en el aula. <http://www.terras.edu.ar/biblioteca/3/3Como-ensenamos-Las-estrategias-entre-la-teoria-y-la-practica.pdf>
- Deiana, A.C., Granados, D.L. y Sardella, M.F. (2018). Capítulo VII. El método científico. <http://www.fi.unsj.edu.ar/asignaturas/introing/MetodoCientifico.pdf>

- Díaz, F. y Hernández, G. (2002). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo. Una interpretación constructivista* (2.ª ed.). McGraw-Hill Interamericana.
- Gómez Zoque, A. (2006). Introducción a la enseñanza de las ciencias. <http://imagenes.mailxmail.com/cursos/pdf/7/introduccion-didactica-ciencias-10567.pdf>
- Harlen, W. (2010). Teaching and learning science for a better future. <https://www.semanticscholar.org/paper/Teaching-and-learning-science-for-a-better-future-Harlen/25e078c673ca1632410da55440557cfb7c138be8>
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1998). Lineamientos curriculares. Ciencias Naturales y Educación Ambiental. https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-89869_archivo_pdf5.pdf
- Mioduser, D. (2009). Learning Technological Problem Solving - A Cognitive/Epistemological Perspective. <http://muse.tau.ac.il/publications/104.pdf>
- Mira Marín, C.M. (2012). *Diseño de una unidad didáctica mediante miniproyectos como estrategia metodológica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las reacciones químicas para estudiantes del grado 11º en la I.E. INEM "José Félix de Restrepo"* (Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia). <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/10554>
- Monereo, C., Castelló, M., Clariana, M., Palma, M. y Pérez, M. (2006). *Estrategias de enseñanza y aprendizaje. Formación del profesorado y aplicación en la escuela* (6.ª ed.). Editorial Graó.
- Parra Pineda, D. (2003). *Manual de estrategias de enseñanza/aprendizaje*. Ministerio de la Protección Social y Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA).
- Rodríguez, F. (2007). Competencias comunicativas, aprendizaje y enseñanza de las ciencias naturales: un enfoque lúdico. *Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 6(2), 275-298.
- Rodríguez, F. (2014). Uso de estrategias de enseñanza para mejorar el promedio en el bachillerato. En A. Zúñiga y E. Ortega (Eds.), *Estrategias de enseñanza-aprendizaje y su importancia en el entorno educativo* (pp. 252-253). Red Durango de Investigadores Educativos A.C.
- Ruiz Ortega, F.J. (2007). Modelos didácticos para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos (Colombia)*, 3(2), 41-60.
- Villamil, E.G. (2014). Experiencia científica en la educación preescolar. http://es.slideshare.net/guest145d93/desarrollo-del-pensamientocientifico?next_slideshow=1