

08

EL EXPERIMENTO

COMO ESTRATEGIA PARA EL ACERCAMIENTO AL SABER CIENTÍFICO

EL EXPERIMENTO

COMO ESTRATEGIA PARA EL ACERCAMIENTO AL SABER CIENTÍFICO

THE EXPERIMENT AS A STRATEGY FOR APPROACHING SCIENTIFIC KNOWLEDGE

Liliana Daniela Silva-Núñez¹

E-mail: lilysil1311@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-4216-8011>

Maritza Librada Cáceres-Mesa²

E-mail: maritza_caceres3337@uaeh.edu.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6220-0743>

¹ Colegio Pablo Latapi Sarre. México.

² Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. México.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Silva-Núñez, L. D., & Cáceres-Mesa, M. L. (2024). El experimento como estrategia para el acercamiento al saber científico. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 7(1), 79-87.

RESUMEN

En el ámbito de los procesos formativos de las nuevas generaciones es importante concientizar a los estudiantes del papel de las ciencias y sus resultados en la vida cotidiana de las personas y en el contexto social planetario. Es por ello que la organización curricular de la Nueva Escuela Mexica apuesta a través del campo formativo saberes y pensamiento científico a fomentar la experimentación en el proceso de enseñanza y aprendizaje, por lo que es importante propiciar la comprensión del concepto de ciencia y cómo a través de la experimentación se favorece el aprendizaje del saber científico; por medio de la comprobación de fenómenos naturales y mediante el uso de diversos métodos y procedimientos que favorecen la interacción, el descubrimiento, la comprensión y adquisición de nuevos conocimientos, promoviendo el aprendizaje de saberes relacionados con la naturaleza y la sociedad en el contexto de cada grupo-clase. Todo ello condiciona la necesidad de promover nuevas formas de enseñar a aprender ciencias, y en tal sentido se resignifica el papel del docente en la organización de estrategias de enseñanza centrada en la experimentación, siendo el contexto idóneo desde el que se debe iniciar el acercamiento a la ciencia a través del método científico, como vía para favorecer y comprender los fenómenos naturales, en niñas, niños y adolescentes.

Palabras clave:

Experimento, estrategia didáctica, enseñanza de las ciencias, saber científico.

ABSTRACT

In the field of training processes for new generations, it is important to make students aware of the role of science and its results in people's daily lives and in the global social context. That is why the curricular organization of the Nueva Escuela Mexica is committed to promoting experimentation in the teaching and learning process through the training field of knowledge and scientific thinking, which is why it is important to promote the understanding of the concept of science and how through Experimentation favors the learning of scientific knowledge; through the verification of natural phenomena and through the use of various methods and procedures that promote interaction, discovery, understanding and acquisition of new knowledge, promoting the learning of knowledge related to nature and society in the context of each group-class. All of this conditions the need to promote new ways of teaching how to learn science, and in this sense the role of the teacher in the organization of teaching strategies focused on experimentation is resignified, being the ideal context from which the approach to science should begin. science through the scientific method, as a way to promote and understand natural phenomena, in girls, boys and adolescents.

Keywords:

Experiment, teaching strategy, science teaching, scientific knowledge.

INTRODUCCIÓN

La ciencia está presente en todas partes y forma parte de nuestras vidas, tanto en la vida cotidiana, como en los diferentes espacios donde nos desarrollamos y en los cuales, particularmente los niños, niñas y adolescentes, están en pleno proceso de descubrimiento del mundo que les rodea y en ese proceso por el que todo ser humano pasa, se producen infinitas preguntas y respuestas, desde el experimento científico, juega un papel relevante. Por ello, es fundamental que se les brinde la oportunidad de buscar la respuesta a tantos interrogantes y se produzca un acercamiento a la ciencia a edades tempranas, específicamente en el ámbito curricular, con el fin de ofrecer un escenario que fomente la observación, la exploración, la formulación de preguntas e hipótesis, la experimentación, las comprobaciones y conclusiones, así como la adquisición de la capacidad crítica para forjar un pensamiento propio.

La difusión de las ideas científicas ha sido un factor decisivo en la configuración del pensamiento humano. En los conflictos y aspiraciones de nuestro tiempo, podemos encontrar una imbricación creciente y continua de las ciencias. Los hombres viven con el temor de ser destruidos con la bomba atómica o las armas biológicas, pero también con la esperanza de obtener una vida mejor mediante la aplicación de la ciencia a la agricultura y a la medicina. El uso de la ciencia; la urgente necesidad de su reconciliación se debe en parte a la naturaleza catastrófica y suicida de la guerra científica.

La marcha de los acontecimientos sitúa ante nosotros problemas relativos a la ciencia tales como el uso apropiado de la misma en la sociedad, la militarización de la ciencia, el secreto científico, la libertad de las ciencias, el lugar de las ciencias en la educación y en la cultura en general. ¿Cómo resolver estos problemas? Evidentemente, tales problemas serán resueltos en la práctica mediante el intento de encontrar un camino para utilizar y desarrollar la ciencia de manera más armoniosa y con mejores resultados para la humanidad. Se ha obtenido ya mucha experiencia en países en que la ciencia se ha dedicado conscientemente a tareas constructivas y a fomentar la prosperidad, e incluso en Inglaterra y en los Estados Unidos la experiencia del uso de la ciencia en la guerra y en la preparación para la guerra ha enseñado a los científicos algo de lo mucho que podría hacerse para la paz (Bernal, 1979).

En la ciencia más que en ninguna institución humana, es necesario investigar el pasado para comprender el presente y dominar el futuro. Todo lo útil del conocimiento anterior queda absorbido en el actual y modificado a niveles cualitativamente diferentes.

Cada vez existe una menor distancia entre los resultados de las ciencias y la vida cotidiana de las personas, las cuales reaccionan a menudo con temor y prevención,

pues no han podido liberarse del recuerdo de las bombas de Hiroshima y Nagasaki, y accidentes como los de Three Mile Island o Chernobyl. La química ha debido superar accidentes como los de Seveso con la dioxina, el de Bhopal en India, las lluvias ácidas en Europa o los efectos de los compuestos clorados sobre la capa de ozono, por solo citar unos pocos. Si a ello añadimos las discusiones y temores sobre la fecundación in vitro o los avances de la manipulación genética, habremos completado un cuadro que no tiene, desde luego, nada de tranquilizador, pues su impacto influye en la vida a nivel planetario.

Es evidente que en los últimos años la forma como la sociedad percibe la ciencia ha ido variando en distintos sentidos. Que las aplicaciones tecnológicas de la ciencia han dado lugar a resultados inquietantes es algo absolutamente admitido por todos. Y ello provocó en los años setenta un rechazo de estos avances por sectores de las sociedades más avanzadas. Por todo lo anterior, surgen los movimientos ecologistas con el objetivo de establecer un sistema de control para evitar la aparición de efectos secundarios en la naturaleza.

En tal sentido, es importante señalar que desde que nacemos estamos rodeados de ciencia e interaccionamos de forma constante con el entorno, por tanto esta etapa educativa es el contexto idóneo desde el que se debe iniciar el acercamiento a la ciencia a través del método científico. Los niños a estas edades se encuentran inmersos en un maravilloso y complejo proceso de descubrimiento del mundo que les rodea, forjando las bases sobre las que descansarán aprendizajes futuros. Para ello necesitan observar, explorar, investigar, manipular, experimentar y cuestionarse las cosas adquiriendo con ello un pensamiento crítico que les preparará para la vida futura.

DESARROLLO

Se habla de un fuerte rezago en los saberes científicos en México, señalando que sus orígenes son en la Educación Básica, donde se le genera poco interés a los alumnos sobre el pensamiento científico. Para favorecer el interés en estudiantes a temprana edad se requiere de un cambio de aprendizaje y enseñanza, donde al estudiante se le coadyuve a la exploración y experimentación del saber y “el desarrollo de contenidos, conceptos y terminologías no prevalezca por encima de las prácticas experimentales”. (García & Moreno, 2019).

En una sociedad cambiante como la que estamos viviendo y que crece a pasos agigantados, requiere dejar de acumular información y empezar a lograr a entender el entorno social, tecnológico, político y económico en el que el individuo se está desarrollando como integrante del mundo, Castillo (2019), menciona que se requiere de individuos bien formados con habilidades cognitivas desarrolladas que les permitan ser altamente participativos, autónomos, responsables y creativos; pero que también tengan capacidades para resolver problemas y

enfrentarse a experiencias significativas que enriquezcan su desarrollo.

“Es importante que la enseñanza de la investigación se dé a niños desde sus primeros años de educación porque representa una oportunidad para fomentar el desarrollo de sus potencialidades, en particular las relacionadas con la recolección, análisis e interpretación de la información, así como la búsqueda de respuestas a problemas” (Cuevas et al., 2016, p. 189)

Esto da pie a la relevancia de la experimentación científica en la educación primaria, donde el alumno vivencie el conocimiento, interprete lo que sucede a su alrededor y formule sus propias explicaciones a tales hechos.

El experimento como una estrategia didáctica

La indagación científica promueve una educación basada en la observación, la argumentación y el experimento, cuando los estudiantes reflexionan sobre su propio aprendizaje a través de la experimentación se crea la oportunidad de aprender haciendo, debido a que, *“para que el aprendizaje se produzca es indispensable el papel activo y protagonista del alumno”*. (Meneses & Caballero, 2017, p. 983).

La capacidad que se desarrolla en el estudiante de reflexionar acerca de cómo se produce el propio aprendizaje facilita nuevos aprendizajes, ese conflicto cognitivo, permite a la persona cuestionarse sus ideas como paso previo a la construcción de significados (Meneses & Caballero, 2017), el experimento como estrategia didáctica permite hacer un planteamiento sobre lo que se está aprendiendo y desarrolla el aprender a aprender.

Al tomar conciencia del funcionamiento de la forma de aprender, el estudiante se hace protagonista de su saber, argumenta y justifica su proceso de aprendizaje mediante la experimentación donde observa, recoge, organiza información y saca conclusiones, se despierta el interés sobre cuestiones de ciencia, trabajando colaborativamente con sus compañeros.

Según Meneses & Caballero (2017), citando la teoría Vygotskyana *“cuando el aprendizaje se socializa, los seres humanos tienen la oportunidad de reflexionar en grupo, de discutir, de contrastar dudas, y por tanto, la función del docente es conectar los procesos de construcción del alumno con el saber colectivo culturalmente organizado”* (p. 984). Por ello, la importancia de la estrategia didáctica del experimento el cual permite favorecer la socialización del saber y la construcción de nociones científicas.

Cuando un docente traslada un experimento a su grupo, por más sencillo que este parezca, conducirá al desarrollo de determinados talentos en los estudiantes siempre y cuando la experimentación sea acompañada de cuestionamientos precisos y orientados hacia el análisis y la reflexión (Cuevas et al., 2016). Los experimentos con llevan una serie de elementos que permiten la diversión,

curiosidad, observación y formulación del propio aprendizaje, así como una actitud positiva hacia él.

Los experimentos son estrategias que permiten conseguir que el estudiante desarrolle una actitud favorable hacia el pensamiento científico, facilita averiguar sus intereses y conocer sus conocimientos conceptuales previos sobre la ciencia. Al implementar un experimento como estrategia en el aula el alumno expresa y sistematiza sus ideas iniciales (saberes previos), a modo de hipótesis, las cuales comprueba al llevar a cabo el experimento.

El experimento como estrategia en el aula para el acercamiento al saber científico con lleva un gran reto para los docentes recatando tres elementos, según: García & Moreno (2019):

1. La experimentación como la posibilidad de estudiar los fenómenos naturales con mayor exactitud, profundidad y significación.
2. Aceptación a la construcción de conocimientos científicos mediante la comprensión de los fenómenos y su problematización. Aquí la importancia del docente para planificar de manera estructurada el experimento como una estrategia en el aula, formulando cuestionamientos que permitan despertar el interés del estudiante y él mismo construya su conocimiento a partir de su experimentación, curiosidad y búsqueda de sus propias interrogantes.
3. Problematización de los fenómenos: El estudiante formula preguntas, trata de resolver, confronta los resultados con sus compañeros, socializando lo aprendido y se genera nuevas preguntas que es una clave para el acercamiento al saber científico.

Si el docente logra que el experimento sea significativo dentro del aula y permite la experimentación en caminata al acercamiento del saber científico, dará un giro importante en la enseñanza de este campo formativo, dejando de lado la memorización de la teoría y permitiendo el desarrollo de habilidades propias de la ciencia. Asimismo el papel del docente y el del estudiante da un cambio fundamental: en el que el estudiante construye su propio conocimiento y el docente es un andamiaje en ese proceso.

El dar mayor énfasis a la teoría y las prácticas memorísticas, dejando de lado la experimentación traen como consecuencia que los estudiantes, repitan un contenido y se les dificulte la construcción de su propio conocimiento, llevando solo a una memorización a corto plazo a los saberes científicos. Como lo refiere Rivera, 2016, *“la experimentación como estrategia metodológica para acceder al conocimiento; permite que los estudiantes puedan entender la naturaleza de su entorno y asimilar los conceptos”* (p.17).

Se pretende que en el aula se propicie la curiosidad, la observación, la duda y el cuestionamiento en búsqueda de explicaciones que impulsen a entender y comprender al estudiante el entorno donde se relaciona, favorecer el

aprendizaje de manera autónoma y este sea sujeto activo de su proceso de aprendizaje, convirtiendo este proceso en un gran desafío para el docente dentro del aula.

Otro reto dentro del aula y dentro de la enseñanza de los saberes científicos, es desarrollar habilidades científicas como; describir los hechos observados, argumentar sus ideas, socializar con sus compañeros lo observado o aprendido y crear nuevos conocimientos a través de nuevas interrogantes que se originan mediante la estrategia del experimento, en palabras de Aragón (2011), citado por García & Moreno (2019), el experimento ***“es una estrategia práctica donde el alumno pone en juego los conocimientos adquiridos, además de permitirle explorar, observar, analizar, concluir y crear sus propias hipótesis, desarrollando así habilidades relacionadas con el pensamiento analítico, crítico, creativo y reflexivo”***. (p. 154)

El aprendizaje de los conocimientos científicos parte de la curiosidad del alumno por descubrir los fenómenos naturales que le rodean, haciendo referencia a Ranganath et al. (2014), la curiosidad prepara al cerebro para el aprendizaje y la memoria a largo plazo, por lo que es indispensable favorecer la curiosidad, en consecuencia el docente tiene el reto de plantear el experimento como una estrategia en el aula que permita fomentar destrezas científicas para la construcción de los saberes.

La experimentación de fenómenos naturales permite que el estudiante acceda al conocimiento de una forma diferente, donde tiene la posibilidad de construir un pensamiento más complejo del entorno que le rodea, dar explicaciones o argumentos propios a las problemáticas de su contexto y despertar un interés científico como consecuencia de esa capacidad de asombro y curiosidad que tienen los estudiantes y que en ocasiones se van perdiendo en el transcurso de su etapa escolar.

Por tal razón, la importancia del acercamiento significativo de los estudiantes a la ciencia en los primeros años de la educación básica, porque representa una oportunidad para el desarrollo de las habilidades científicas a través de una actitud activa y positiva con miras hacia el crecimiento de la investigación en el país.

Política Educativa en México respecto a la enseñanza de las ciencias

Desde el 2009 la estrategia política educativa dio gran relevancia a la enseñanza de las ciencias en la educación básica porque el individuo inicia el desarrollo de tres tipos de habilidades: para la construcción del pensamiento científico, para la comunicación y la metacognición, estas habilidades están relacionadas con el desarrollo de nociones, conceptos y representaciones. En este Plan se habla del trabajo por proyecto como un “trabajo experimental” como lo es la medición de fenómenos y la manipulación de variables lo que permite acercarse a los fenómenos desde una óptica racional.

Dentro del marco educativo en el Plan 2011 se habla de poner en práctica las habilidades asociadas a la ciencia escolar con actividades de exploración y experimentación, vinculadas con actitudes para la prevención de enfermedades, riesgos y el cuidado del medio ambiente, refiere a la construcción de un conocimiento para la toma de decisiones más fundamentadas en pro del cuidado de su cuerpo, su bienestar y del lugar donde vive.

El plan y programa alude a la curiosidad como un aspecto fundamental para el desarrollo de la observación, percepción y análisis del conocimiento de su cuerpo y de la comprensión del entorno que le rodea desde la naturaleza hasta el Universo. Se va en búsqueda de una participación activa del estudiante siendo exploradores del mundo inmediato, es decir, iniciar con la experimentación de fenómenos naturales que se presenten en su entorno cercano.

El enfoque didáctico de esta política educativa inicia con la demanda de que el docente sea organizador de experiencias de aprendizaje significativas, donde enfrente a los alumnos a retos cognitivos que los motiven al estudio de la ciencia por medio de la observación y la experimentación, pretendiendo que los estudiantes creen y se asombren por los nuevos conocimientos, contrasten sus realidades y se formulen más preguntas para seguir aprendiendo.

“Fortalecer el aprendizaje requiere que los docentes planeen su clase apoyándose en preguntas detonadoras que provoquen el interés, que completen o sean contradictorias a las ideas previas”(México. Secretaría de Educación Pública, 2011). A través del cuestionamiento, la curiosidad y el acercamiento a la experimentación los alumnos despiertan su interés por la cultura científica, esto permite que los estudiantes creen un ambiente propicio para el aprendizaje.

El estar cerca con el propio aprendizaje, en otras palabras, ser parte activa de la construcción de su aprendizaje, favorece a que el alumno tenga la confianza de comunicar los resultados, expresar sus dudas a sus compañeros; socializando de sus saberes, y se cree un bucle del proceso científico porque el alumno identifica la importancia de la investigación para la resolución de problemas o situaciones de su entorno.

En 2017 en el Plan de Aprendizajes Clave se refirió al estudio de las ciencias como “parte del proceso de coadyuvar en la formación de una ciudadanía que participe democráticamente, con fundamentos y argumentos en la toma de decisiones acerca de asuntos científicos y tecnológicos de trascendencia individual y social” (p. 253). Este programa da un enfoque a la ciencia más social, lo que quiere decir, que el alumno identificará la ciencia como parte de la resolución de situaciones para la sociedad donde se encuentra.

El sistema educativo mexicano requiere de grandes cambios, donde *“el conocimiento sobre los problemas de aprendizaje de las ciencias naturales, de la construcción de conceptos y representaciones de los estudiantes de la escuela básica, y de los nuevos contextos de desarrollo de las sociedades, ha llevado a muchos países al replanteamiento de sus currículos de ciencia básica. Estos cambios están orientados, en su mayoría, por enfoques educativos, epistemológicos y cognitivos que ponen énfasis en el proceso en que los alumnos desarrollan habilidades cognitivas, en que la enseñanza promueve la percepción de la ciencia en un contexto histórico orientado a la solución de situaciones problemáticas derivadas de la interacción humana con su entorno, así como en las formas de aproximación a la construcción del conocimiento, más que a la adquisición de conocimientos específicos o a la resolución de ejercicios”*. (México. Secretaría de Educación Pública, 2017).

La enseñanza y el aprendizaje de la ciencia en educación básica da un cambio en su fundamento del solo desarrollar el aspecto cognitivo y se encamina a la construcción de habilidades para indagar, cuestionar y argumentar, en general, en el desarrollo de habilidades de la cultura científica con el objetivo de que los estudiantes vean y expliquen los fenómenos naturales de su alrededor de una forma diferente.

Al observar y entender los fenómenos que ocurren en su entorno, los estudiantes desarrollan el uso del lenguaje científico porque su participación ya es activa en el proceso y comprenden el significado de cada estructura conceptual, así mismo, se desarrollan actitudes y valores en pro de la toma de decisiones para el entorno donde vive. El hacer al estudiante parte de la construcción de su conocimiento permite la interacción con sus compañeros; debatir, confrontar sus puntos de vista, y formular diversas hipótesis y resultados.

Para que esto se pueda lograr, el reto del docente es propiciar situaciones de acuerdo al nivel cognitivo del estudiante, *“con una intención clara sobre las acciones, recursos o ideas que se pretende que los estudiantes pongan en práctica para solucionar problemas. Asimismo, se debe estimular el trabajo experimental, el uso de las TIC y de diversos recursos del entorno”* (México. Secretaría de Educación Pública, 2017). Esto implica que el docente planea el trabajo experimental de acuerdo al nivel cognitivo, a los intereses de los estudiantes y hago uso de sus saberes previos con los que cuentan para contrastarlos con lo aprendido, es decir, implementar la autoevaluación al término de las estrategias didácticas como retroalimentación del saber construido.

La relevancia de la experimentación en el campo formativo Saberes y Pensamiento Científico de la NEM

Es importante mencionar que según la Real Academia Española (2001), la ciencia se ha definido como *“el*

conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales con capacidad predictiva y comprobables experimentalmente”. Como se puede ver en la definición se hace alusión al término “observación” y “experimento”, conceptos íntimamente ligados al proceso natural de exploración y construcción del aprendizaje que se produce en la etapa de la Educación Infantil. Otro significado es el que define a la ciencia como la rama del saber humano constituida por el conjunto de conocimientos verificables sobre una materia determinada que son obtenidos mediante la observación y la experimentación, la explicación de sus principios, causas, y la formulación y verificación de hipótesis que se caracteriza además por la utilización de una metodología adecuada para el objeto de estudio y la sistematización de los conocimientos.

La institucionalización de la ciencia es un hecho social, un cuerpo de personas vinculadas por ciertas relaciones organizadas para desempeñar determinadas tareas en la sociedad. El método científico es, por contraste, una abstracción de esos hechos. Existe el peligro de considerarlo como una especie de forma platónica ideal, como si existiera un camino único para hallar la verdad sobre la naturaleza o sobre el hombre, y la única ocupación de los científicos fuera encontrar ese camino y mantenerse en él.

El método científico no es algo fijo, sino algo que se encuentra en un proceso de desarrollo y que no puede ser examinado sin advertir sus estrechas relaciones con el carácter social de las ciencias. Podemos plantear a grandes rasgos que el mismo consiste en cierto número de operaciones, de carácter mental y manual; fundamentando su utilidad en cada una de las respuestas científicas reveladas al contexto social.

El estudio del método científico ha tenido lugar mucho más lentamente que el propio desarrollo de la ciencia. Los científicos se dedican ante todo a descubrir cosas y luego, de manera más bien ineficaz, reflexionan sobre el modo en que las han descubierto. Seguidamente haremos mención a los métodos más utilizados en las investigaciones de ciencias:

- **Observación y experimentación.** Los métodos utilizados por los científicos han evolucionado a partir de una fundamentación de los métodos que se usan en la vida cotidiana. Cualquier persona sea científica o no, se dedica a observar, pero lo importante es saber qué debe ser observado y el modo de observarlo. El científico práctica la observación para hallar objetos y relaciones tan independientes de sus propios sentimientos como sea posible. Eso no significa que en su trabajo no deba tener una intención consciente; por el contrario, la historia de la ciencia muestra que el hecho de tener por su parte algún objetivo, a menudo de carácter práctico, constituye casi una exigencia esencial para el descubrimiento de algo nuevo. La

experimentación está basada en el análisis y la síntesis como procesos inversos que revelan propiedades esenciales del objeto de estudio en condiciones de laboratorio.

Con relación a la observación, Reid (1993) señala que hay un cierto grado de acuerdo entre todos los profesores de ciencias en la compleja relación existente entre teoría y observación (p.176). Para el desarrollo de actividades prácticas de laboratorio se hace necesario que el estudiante tenga un cuerpo de conocimientos teóricos que le permita hacer sus propias ideas explícitas a través de la observación y la escritura, es decir utilizar sus ideas teóricas para explicar las observaciones realizadas, lo que favorece la aplicación de los conocimientos ante nuevas situaciones.

- **El Lenguaje de la Ciencia.** A través del proceso de observación, experimentación e interpretación lógica se ha ido desarrollando el lenguaje de la ciencia, que con el decursar del tiempo se ha convertido en algo tan esencial para ella como su aparato material. Tales lenguajes no son intrínsecamente extraños, sino que se derivan del lenguaje común y con frecuencia vuelven a él. El lenguaje científico debe infiltrarse en lenguaje común a través de las clases en el área de ciencias, una vez que las ideas se hayan convertido en algo tan familiar a la vida diaria como los artilugios que nacen de la ciencia.
- **La Estrategia de la Ciencia.** La discusión del método científico se ha limitado a lo que podría llamarse la táctica del progreso de la ciencia. Se trata primariamente de un método de resolver problemas y de asegurar razonablemente que las soluciones son satisfactorias. Pero es claramente insuficiente por sí mismo para explicar el avance de la ciencia como un todo a lo largo de amplios períodos de tiempo. Naturalmente, la ciencia no tiene necesidad absoluta para avanzar, de tener una estrategia consciente, y de hecho en los primeros tiempos no se proponían fines a largo plazo.

La característica esencial de una estrategia del descubrimiento científico reside en la determinación del orden sucesivo de los problemas a resolver, de hecho es mucho más difícil encontrar un problema que una solución para él. El avance general de la ciencia ha tenido lugar persiguiendo la solución de problemas, desde donde se generan los saberes, los cuales se instituyen de prácticas específicas, donde el docente debe generar estrategias que tengan como centro la experimentación, tanto en ambientes áulicos, virtuales y reales, en función de promover en las niñas, niños y adolescentes el conocimiento científico, como acervo social y cultural que se refiere a las distintas maneras de pensar, hacer, expresar y representar de las personas que determinan la pertenencia a una comunidad o a un grupo social (México. Secretaría de Educación Pública, 2022).

Esta tendencia ha colocado a la ciencia dentro de estrechos límites durante largos períodos de su historia. Sólo quebrando esos límites y hallando nuevos problemas en

la vida diaria ha llegado a extenderse a nuevos campos. Algunos de los más grandes científicos del pasado, como Newton y Darwin se propusieron hallar y resolver problemas según un plan que fuera propiamente suyo.

El progreso de la ciencia y su utilización creciente en la vida social adoptarán en el futuro un ritmo más racional que en el pasado. La evolución histórica de la ciencia se caracteriza por una elaboración consciente de la experiencia suministrada por los órganos sensoriales y locomotores del cuerpo. Amplía conscientemente los procesos de aprendizaje, comunes a todos los animales superiores; el animal puede aprender por experiencia, el hombre, al utilizar la ciencia, va mucho más lejos que esto y experimenta el aprendizaje.

Características del campo formativo, saberes y pensamiento científico

En el ámbito del plan de estudio que sustenta el currículo de la Nueva Escuela Mexicana (NEM), se señala que *“las ciencias son construcciones, entre muchas otras, para explicar la realidad física, que a su vez está condicionada por factores culturales e históricos. En tanto construcción cultural, no se puede afirmar que sea superior a otros sistemas de conocimientos, ya que cada explicación puede ser adecuada en mayor o menor medida según el contexto en el que se aplica”*. (México. Secretaría de Educación Pública, 2022)

Y a la vez se señala la importancia de que *“la enseñanza científica forme en las y los estudiantes la capacidad de analizar distintas concepciones del mundo y para que aprenda a tomar decisiones sobre la explicación más adecuada al momento de resolver cada problema concreto”* (México. Secretaría de Educación Pública, 2022). Donde se ressignifica que se privilegia la experimentación, en función de desarrollar el pensamiento científico en las nuevas generaciones, desde donde se estimula nuevas formas de razonamiento para comprender y explicar diferentes fenómenos naturales del entorno.

Se ha reconocido que *“el ser humano busca conocer todo aquello que lo rodea y que conforma su entorno natural y sociocultural a partir de su curiosidad e interés por explorarlo”* (México. Secretaría de Educación Pública, 2022), por tanto, la importancia de la experimentación como estrategia didáctica para coadyuvar a la cultura científica en la educación básica. El despertar la curiosidad en los estudiantes al ser parte del proceso de construcción del saber mediante el experimento permite crear una vinculación entre la teoría y lo práctico.

A través de la experimentación el estudiante explica, comprueba hipótesis, organiza y registra sus hallazgos, contrasta sus ideas con sus compañeros y reestructura sus saberes, lo que favorece la construcción de diversas habilidades relacionadas al saber científico, esto implica contribuir a la toma de decisiones más fundamentadas en favor de la comunidad, la Secretaría de Educación

Pública (2022), afirma que este campo está orientado a el desarrollo de “la toma de decisiones libres, responsables y conscientes orientadas al bienestar individual, familiar y comunitario para una vida saludable” (p.150).

El objeto de este aprendizaje ya no solo es la adquisición de conocimientos, sino va más allá del constructo conceptual de los saberes científicos que es la comprensión y explicación de los fenómenos y procesos relacionados con el cuerpo humano, seres vivos, materia, energía, salud, medio ambiente, tecnología, aritmética, geometría, medición, variación, estadística, algebra y probabilidad, es decir, la construcción del saber va orientado a lo social, en función de una integración curricular.

El experimento como estrategia didáctica coadyuva a que el alumno construya su razonamiento y saber mediante lo observable ante una situación o problema, creando esquemas mentales más complejos que el simple hecho de memorizar a corto plazo conceptos. La observación y la experimentación contribuyen a entender los fenómenos que ocurren en el entorno, y enfrentar los problemas planteados en el contexto áulico y en la realidad.

El entorno y la vida misma de los estudiantes proporcionan una diversidad de vivencias que favorecen una actitud científica hacia el saber, ejemplo; la densidad del agua, el proceso de lluvia, la reflexión de la luz en un periscopio, la velocidad de caída de un objeto, el crecimiento de una planta, entre muchas situaciones, el deber del docente es acercar a los alumnos ante estos fenómenos de una manera adecuada, es decir, despertar su interés y la curiosidad para que ellos formulen una explicación y respuesta propia.

El saber científico se despierta en los alumnos a través de la curiosidad que tienen por conocer y comprender los fenómenos que les rodean, es por ello, la importancia de manipular, vivenciar y errar mediante la experimentación. El errar dentro del experimento, se ve como una forma de aprendizaje en el que el estudiante formula nuevas hipótesis y explicaciones a los fenómenos. En los modelos constructivistas los errores se consideran síntomas interesantes de los obstáculos con los que se enfrenta el pensamiento de los alumnos y favorece a la construcción de esquemas más complejos (Astolfi, 2004).

La experimentación como estrategia didáctica favorece al aprendizaje activo en el alumno; la capacidad de construir información, cuestionar y expresar lo observado, debatir lo aprendido y comunicar los resultados para interactuar con el medio o transformarlo en beneficio colectivo e individual. Si desde la educación básica se crea el concepto de ciencia como parte de entender su entorno y poder transformarlo los estudiantes tendrán una visión positiva de ella.

Las orientaciones pedagógicas para el modelo educativo de la NEM según la Secretaría de Educación Pública (2022), tienen la intención de manifestar la relación entre

los proyectos educativos y la vida cotidiana con la finalidad de que los estudiantes conozcan y comprendan con claridad su contexto de una manera constante y permanente para un desarrollo social en pro de crecer y ser mejores comunidades. Por lo tanto, se refiere a la experimentación como un proceso que favorece la construcción, deconstrucción y reconstrucción del desarrollo de un pensamiento crítico.

Debido a lo que demandan las nuevas generaciones en la educación, la acción pedagógica también se transforma y requiere de grandes cambios para poder coadyuvar en las pautas que marca la Nueva Escuela Mexicana, algunas acciones son las siguientes: “*Dialogar con los alumnos, reconocer sus saberes y conocimientos, interpelar la inteligencia y la autonomía, investigar para enriquecer la práctica docente, autocriticar la propia práctica, convocar en los estudiantes a leer la realidad, detonar la curiosidad, contribuir a una toma consciente de decisiones*” (México. Secretaría de Educación Pública, 2023)

Como se menciona, lo importante es orientar los niños, niñas y adolescentes mediante el experimento a desarrollar su razonamiento y su análisis para obtener información de lo que vivencia, y entender la importancia de la ciencia en su entorno como parte fundamental de la transformación social, asimismo, desarrollar las habilidades propias de la ciencia para la construcción sus propios saberes y así, dar respuesta a las problemáticas o necesidades que en futuro se le presenten.

CONCLUSIONES

Sin duda debe de haber una transformación en los métodos de enseñanza del saber científico; el que el estudiante tenga la posibilidad de experimentar la construcción de su aprendizaje a través del trabajo experimental, en específico de implementar el experimento como una estrategia didáctica dentro del contexto escolar permite que el conocimiento científico tenga una relevancia en su contexto y le permita comprender lo que le rodea.

En la labor del docente es imprescindible desarrollar a las niñas, niños y jóvenes la curiosidad e interés por su propio aprendizaje, esto coadyuvara en el desarrollo de habilidades específicas dentro de la ciencia, como por ejemplo: la indagación, la observación, la formulación de hipótesis y argumentos, la resolución de problemas, la toma de decisiones en individual y sobretodo en favor de la comunidad. Reflexionarán sobre la necesidad de crear ciencia para una mejor vida en todos los aspectos; sociales, culturales, políticos, económicos, tecnológicos y de salud.

El implementar el experimento como un estrategia didáctica dentro del aula genera retos en el docente, como los son; planear aquellos que presenten el nivel cognitivo adecuado para poder despertar la curiosidad y sobretodo generar nuevos cuestionamientos que permitan seguir

con la búsqueda de la apropiación del saber científico y plantear preguntas que vayan encaminadas al objetivo o al propósito de lo visto en el experimento.

El desarrollo de habilidades científicas en la Educación Básica se ve como una mirada positiva hacia el crecimiento de la ciencia en el país, al fomentar una forma diferente de aprender el saber científico, se desarrollará en el estudiante una actitud positiva sobre ella, lo que permite una interacción favorable entre su saber y el entorno donde se encuentra, es decir, el desarrollo de un pensamiento crítico que permita una transformación de su realidad a través de decisiones fundamentadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Astolfi, J. (2004). *El "error", un medio para enseñar* (1ª. Edición). SEP-Díada.

Bernal, J. (1979). *Historia Social de la Ciencia, 1*. Península.

Cuevas, A., Hernández, R., Leal B., & Mendoza, C. (2016). Enseñanza-aprendizaje de ciencia e investigación en educación básica en México. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18(3), 187-200. _

García, A., & Moreno, Y. (2019). La experimentación en las ciencias naturales y su importancia en la formación de los estudiantes de básica primaria. *Biografía Escritos sobre la Biología y su enseñanza*, 13(24), 149-158.

Meneses, J., & Caballero, C. (2017). *La metodología indagatoria en educación primaria. Una mirada desde la perspectiva del aprendizaje significativo*. (Ponencia). X Congreso internacional sobre investigación en didáctica de las ciencias. Sevilla, España.

México. Secretaría de Educación Pública. (2011). *Programas de Estudio 2011. Guía para el maestro*. (1ra edición). Secretaría de Educación Pública.

México. Secretaría de Educación Pública. (2017). *Aprendizajes Clave para la Educación Integral. Educación primaria. 4º. Plan y programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación*. SEP. https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/10933/1/images/Aprendizajes_clave_para_la_educacion_integral.pdf

México. Secretaría de Educación Pública. (2022). *Plan de Estudios 2022* (1ra edición). Dirección General de Materiales Educativos de la Secretaría de Educación Pública. SEP. <https://info-basica.seslp.gob.mx/programas/departamentos-educativos-programas/plan-de-estudios-de-la-educacion-basica-2022/>

México. Secretaría de Educación Pública. (2023). *Un libro sin recetas para la maestra y el maestro* (1ra edición). Secretaría de Educación Pública. SEP. <https://libros.conaliteg.gob.mx/2023/P3LPM.htm>

Ranganath, C., Gruber, M., & Gelma, B. (2014). States of Curiosity Modulate Hippocampus-Dependent Learning via the Dopaminergic Circuit. *Neuron*, 84, 486-496. _

Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española*. Espasa-Calpe.

Rivera, A. (2016). *La experimentación como estrategia para la enseñanza aprendizaje del concepto de materia y sus estados*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Colombia.