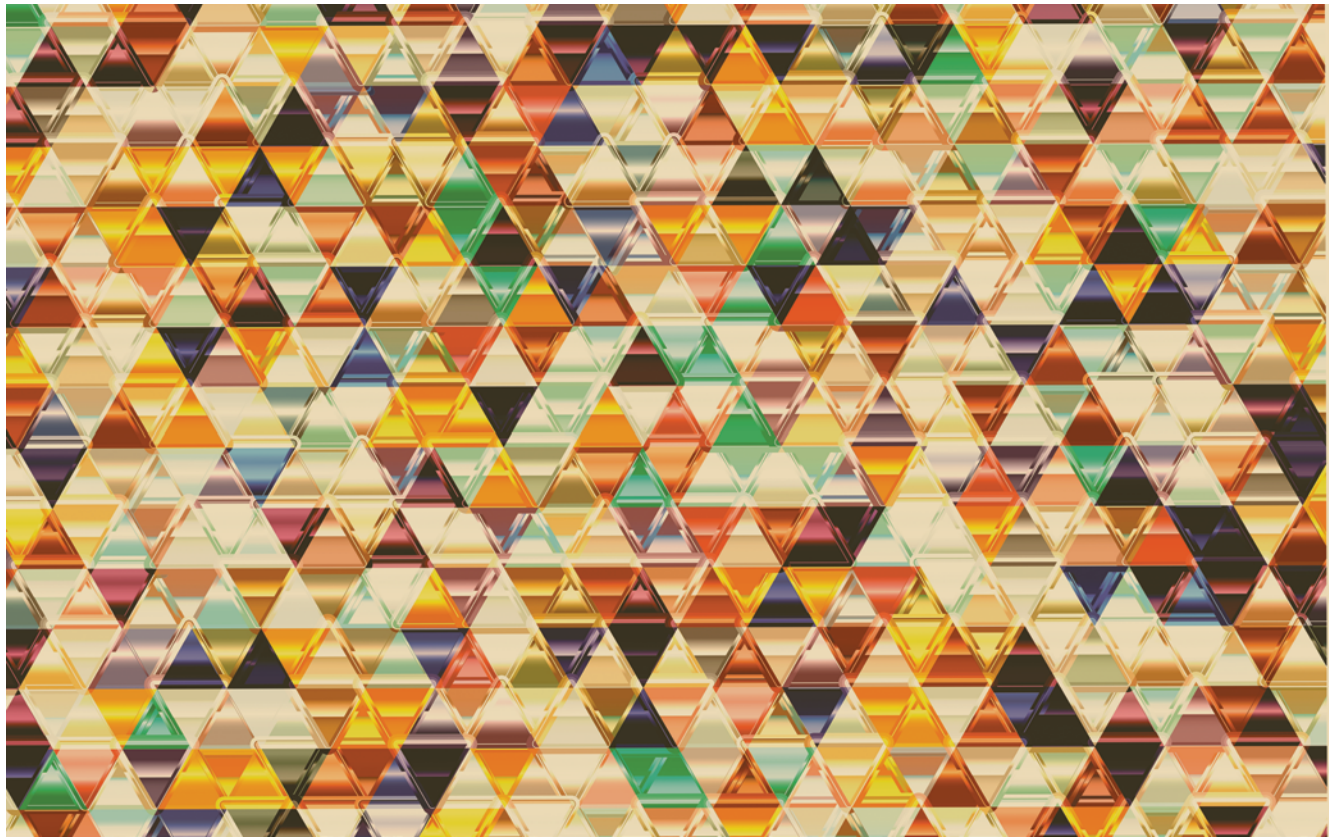


5.



*La Calidad Académica,
un Compromiso Institucional*



Administración de la enseñanza de ciencias naturales en educación básica

*Christian Paulina Mendoza Torres,
Brenda Elizabeth Leal Pérez
Roberto Hernández S.*

Mendoza T., Christian P., Leal P., Brenda E., y Hernández S., Roberto (2014). Administración de la enseñanza de ciencias naturales en educación básica. *Criterio Libre*, 12 (21), 117-136
ISSN 1900-0642

ADMINISTRACIÓN DE LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS NATURALES EN EDUCACIÓN BÁSICA¹

ADMINISTRATION OF THE TEACHING OF NATURAL
SCIENCES IN BASIC EDUCATION

ADMINISTRAÇÃO DO ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS
NA EDUCAÇÃO BÁSICA

ADMINISTRATION DE L'ENSEIGNEMENT DES SCIENCES
NATURELLES DANS L'ÉDUCATION DE BASE

CHRISTIAN PAULINA MENDOZA TORRES²

BRENDA ELIZABETH LEAL PÉREZ³

ROBERTO HERNÁNDEZ SAMPIERI⁴

Fecha de Recepción: 30 de Septiembre de 2014
Fecha de Aceptación: 28 de Noviembre de 2014

RESUMEN

El artículo tiene como objetivo organizar, integrar y sintetizar información publicada por otros autores, con el fin de mostrar un panorama acerca de la administración de la enseñanza de ciencias naturales en educación básica, es decir, el estado del arte de la instrucción del currículo de tal materia, a partir de la cual, de acuerdo con la revisión de la literatura se alfabetiza en materia de investigación a los niños en educación básica. Por lo anterior se busca aludir a investigaciones previas para informar al lector acerca de tal tema, se identifican las relaciones, contradicciones y diferencias en la literatura.

¹ El artículo es una revisión bibliográfica, en este se organiza, integra y evalúa el material que ya ha sido publicado por otros autores. Se busca sintetizar investigaciones previas con la finalidad de informar al lector acerca del estado de la investigación en curso.

² Licenciada en Ciencias de la Comunicación y Mtra. en Administración por la Universidad de Celaya (Celaya, Gto., México). Coordinadora y profesora-investigadora de los programas de TSU e Ingeniería en económico-administrativo de la Universidad Tecnológica de León (campus, Acámbaro, Guanajuato). pmendoza@udec.edu.mx

³ Licenciada en Administración por el Instituto Tecnológico de Celaya (Celaya, Gto., México) y Mtra. en Desarrollo Humano por la Universidad de Celaya (Celaya, Gto., México). Investigadora adjunta del Centro de Investigación de la Universidad de Celaya. bleal@udec.edu.mx

⁴ Licenciado en Ciencias de la Comunicación por la Anáhuac (México, D.F., México). Doctor en Administración por la Universidad de Celaya (Celaya, Gto., México). Coordinador del Centro de investigación y director del Doctorado en Administración de la Universidad de Celaya. Profesor investigador del Instituto Politécnico Nacional en México. e-mail.combajio@udec.edu.mx

Asimismo se busca con el presente artículo entender por qué la aplicación del currículo oficial es de vital necesidad para la enseñanza de ciencias como un factor clave en la formación integral de los futuros profesionistas, debido a que a partir de dicha planeación se plantean, organizan, dirigen y controlan los nuevos desafíos para reformular materiales y enfoques educativos evidenciando la importancia de formar al alumno bajo una metodología que le permita tomar decisiones inteligentes y responsables en asuntos de interés social.

PALABRAS CLAVE:

Administración de la enseñanza, ciencias naturales, educación básica, enseñanza de investigación.

CLASIFICACIÓN JEL:

I2 Salud, educación y bienestar / I2 Educación/ I21 Análisis de la educación.

ABSTRACT

The article has the aim to organize, integrate and synthesize information published by other authors, with the purpose of displaying a picture about the administration of the teaching of natural sciences in basic education, for example, the state of the art of instruction of the curriculum in such matter, from which, according to a review of literature in the field of literacy research to children in basic education.

Therefore, it is looking for allude to earlier research to inform the reader about such subject, identify relations, contradictions and differences in the literature. It also seeks to understand why the administration of the official curriculum is a vital necessity for the teaching of science as a key factor in the integral formation of the future professionals, due to the fact that it is from such planning that arise, organize, direct and control the new challenges to reformulate materials and educational approaches demonstrating the importance of raising the student under a methodology that allows to make smart and responsible decisions in matters of social interest.

Keywords: administration of the curriculum of Sciences, administration of Science education, research teaching.

Clasificación JEL: I2 Health, education and welfare / I2 Education/ I21 Education analysis

RESUMO

O objetivo do artigo é organizar, integrar e sintetizar informações publicadas por outros autores, para mostrar uma visão geral da administração do ensino de ciências naturais na educação básica, ou seja, o estado da arte da instrução do currículo para essa matéria, do qual, de acordo com a avaliação da literatura são alfabetizadas em investigação as crianças do ensino primário. Portanto, pretende-se aludir a pesquisa precedente para informar o leitor a este respeito, e identificam-se as relações, contradições e diferenças na literatura.

Também procura-se com o artigo entender por que a aplicação do currículo oficial é uma necessidade vital para o ensino da ciência como um factor chave na formação de futuros profissionais, porque desse planejamento levantam-se, organizam, dirigem e controlam os novos desafios para reformular materiais e abordagens educativas, mostrando a importância de educar o aluno sob uma metodologia que permite tomar decisões inteligentes e responsáveis em assuntos de interesse social.

Palavras-chave: administração da educação, ciências naturais, educação básica, ensino de pesquisa.

Classificação JEL: I2 Saúde, Educação e bem-estar / I2 Educação / I21 Análise da educação

RÉSUMÉ

L'objectif de l'article est d'organiser, d'intégrer et synthétiser information publiée par d'autres auteurs, pour montrer un panorama sur l'administration de l'enseignement de sciences naturelles en éducation de base, c'est-à-dire, l'état de l'art de l'instruction du plan d'études de cette matière, à partir de laquelle, selon la révision de la littérature on alphabétise en matière de recherche aux enfants d'éducation de base. Pour cela on cherche faire allusion à des recherches préalables pour informer au lecteur à ce sujet, on identifie les relations, contradictions et différences dans la littérature.

On cherche aussi avec l'article comprendre pourquoi l'application du plan d'études officiel est une nécessité vitale pour l'enseignement de sciences comme un facteur clef dans la formation intégrale des futurs professionnels, parce qu'à partir de cette planification ils sont posés, organisent, dirigent et contrôlent les nouveaux défis pour reformuler des matériels et des analyses éducatives, en montrant l'importance de former à l'élève sous une méthodologie qui lui permet de prendre des décisions intelligentes et responsables dans des affaires d'intérêt social.

Mots clés: administration de l'enseignement, éducation de base, enseignement de recherche, sciences naturelles.

Classification JEL: I2 Santé, Éducation et bien-être / I2 Education / I21 Analyse de l'éducation

INTRODUCCIÓN

Si bien es conocido que los primeros años son fundamentales para el desarrollo de habilidades en la vida, es de suma importancia indicar que la instrucción de conocimientos en todas las materias escolares en la educación básica es primordial para dicho fin, enfocándonos en aquellas en las cuales se fomente el gusto por la investigación científica. El presente artículo organiza, integra y sintetiza información acerca de la administración de la enseñanza de ciencias naturales, además de revisar y documentar el estado del arte de la enseñanza del currículo académico de ciencias naturales en educación básica.

De acuerdo con Rodríguez, Izquierdo y López (2011), la intención es superar el concepto de la 'didáctica' por un significado más amplio que otorga la 'ciencia del aula'; dichos autores a su vez indican que particularmente en México la didáctica de las ciencias sigue siendo hasta ahora un sinónimo de la metodología de enseñanza, por lo que consideran necesario desarrollar el diseño de la actividad científica con una finalidad explícitamente educativa. ¿Por qué y para qué enseñar?

No obstante, solo una pequeña proporción de lo que se imparte en las aulas permitirá superar el concepto de la 'metodología de enseñanza'; debido a esto, es importante generar conciencia sobre las aportaciones que se realizan para encontrar respuesta a las preguntas antes planteadas.

Las investigaciones pertenecientes a este campo de estudio designado como educación en ciencias son las que nos permitan optimizar la instrucción en ciencias naturales, al igual que en otras materias como física, química, biología y el aprendizaje que obtienen individuos, es decir, estudiantes, próximos docentes y diversos grupos escolares en sus diferentes niveles, a partir de los procesos cognitivos que se presentan en los estudiantes y desarrollados con base en la generalización de los conceptos adquiridos.

Es evidente que toda la población debe tener acceso a la formación en ciencias en todos los niveles educativos; continuando con Rodríguez, Izquierdo y López (2011), ellos consideran prudente impartir ciencias naturales desde la educación preescolar, partiendo en un campo formativo exploratorio y de comprensión del mundo social y natural, y posteriormente en la educación primaria y secundaria; con esto se proporcionaría una 'perspectiva progresista' guiada por la administración de los currículos académicos.

Se considera necesario hacer hincapié en verificar el tratamiento que se da a la instrucción de las ciencias, qué factores se deben evitar, debido a que las ciencias para científicos no llega a ser de interés para los jóvenes estudiantes, la 'ciencia

El presente artículo organiza, integra y sintetiza información acerca de la administración de la enseñanza de ciencias naturales, además de revisar y documentar el estado del arte de la enseñanza del currículo académico de ciencias naturales en educación básica. De acuerdo con Rodríguez, Izquierdo y López (2011), la intención es superar el concepto de la 'didáctica' por un significado más amplio que otorga la 'ciencia del aula'; dichos autores a su vez indican que particularmente en México la didáctica de las ciencias sigue siendo hasta ahora un sinónimo de la metodología de enseñanza, por lo que consideran necesario desarrollar el diseño de la actividad científica con una finalidad explícitamente educativa. ¿Por qué y para qué enseñar?

para todos' debe tener como objetivo brindar a los alumnos aquellas experiencias de disfrutar el comprender lo que acontece en su entorno.

Si bien se reconoce que nos encontramos en una era en donde hay avances tecnológicos e información que circula a la brevedad, los datos que se muestran en medios como internet, radio y televisión sobre artículos que son 'científicamente comprobados', nos hacen pensar: ¿quiénes son los que hacen ciencia? Dicha información presentada vulnera las defensas intelectuales de la población, por lo cual se cuestiona si el individuo es capaz de tomar decisiones acertadas con base en sus conocimientos científicos.

Realizar una revisión del estado del arte en cuanto a la enseñanza de las ciencias naturales es importante porque muestra los estudios que se han hecho dentro de la cátedra de esta materia, abriendo un sendero para futuros investigadores que consideren pertinente adentrarse en la búsqueda de modelos innovadores que permitan al docente instruir y fomentar el gusto por dicha área, todo ello sin duda desde el proceso de administración en el cual se imparten las materias de ciencias en educación básica.

METODOLOGÍA

Se presenta a continuación la metodología que se consideró prudente utilizar de acuerdo con los objetivos de investigación e indagación, artículos que muestran un claro panorama de la enseñanza en ciencias naturales; para ello fue necesario consultar varias investigaciones, procurando que fueran lo más actuales posible, es decir, de cinco años a la fecha; sin embargo, se encontró información relevante que no se encontraba dentro de la periodicidad pero era sustancial de acuerdo con los temas consultados.

Además de encontrar en dichos artículos postulaciones afines entre cada tema, expuestos por autores relevantes en el campo de investigación, cabe destacar que en la búsqueda, en una segunda etapa de revisión de literatura se concentró

información que no fue afín con la ya detectada en la primera etapa, con la intención de analizar si era necesario situarla en el marco teórico para mostrar las diferencias de opiniones respecto a los tópicos que conforman el estudio y así enriquecer el contenido desde diversas perspectivas.

Las fuentes consultadas fueron ubicadas en los siguientes temas:

1. Administración del diseño curricular de ciencias en educación primaria.
2. Perspectivas de la enseñanza del currículo de ciencias.
3. Programas de enseñanza de ciencias en educación básica: mejores prácticas.

De acuerdo con Hernández-Sampieri (2010), la perspectiva teórica de los temas que conforman un marco teórico debe proporcionar una visión de dónde se sitúa el planteamiento propuesto dentro del campo de conocimiento en el cual se moverá el estudio. Por lo anterior, y aludiendo al autor, se recopiló información relevante y necesaria para enmarcar los objetivos del estudio de manera selectiva, considerando que constantemente se publican periódicos, blogs, libros, y todo tipo de material acerca de nuestra línea de investigación. Sin embargo, para el presente artículo se acopiaron referencias primarias y se acudió a varios expertos en el tema, cercanos a los autores, para la detección exacta de los contenidos que darían sentido al texto.

Los autores presentados concuerdan con la idea de indicar que la escuela primaria es etapa en donde se puede 'cosechar en tierra fértil', ya que es una fase en donde el infante puede aprender con facilidad.

Además este tema presenta interrogantes que se plantean los autores al cuestionar las causas del acceso a la información en la educación escolar. Los cambios y perspectivas de las orientaciones pedagógicas y de las posiciones psicológicas que se dan en la aplicación de la enseñanza de tal área.

Se descartaron estudios que se consideraron obsoletos, es decir, los autores no hacían alusión a la línea de investigación del estudio aunque fueran artículos de investigación educativa no presentaban contenido sustancial para los objetivos establecidos para la revisión de la literatura. La finalidad era organizar, integrar y sintetizar la información en cuanto a la enseñanza de las ciencias naturales. En dicho apartado se muestra a los autores consultados, respetando la normatividad de acuerdo con el estilo APA; fue necesario transcribir de manera textual algunas postulaciones relevantes del tópico y otras más, parafrasearlas.

REVISIÓN DE LA LITERATURA

1. ADMINISTRACIÓN DEL DISEÑO CURRICULAR DE CIENCIAS EN EDUCACIÓN PRIMARIA

La escuela primaria es la esencia de la educación, debido a que es la etapa en donde se puede enseñar, comprender y dar una mirada al mundo de acuerdo con Furman (2008), la misma mirada nos permite ver con ojos científicos: el alumno infante tiene la capacidad de mirar con curiosidad, tiene una mirada fresca, con un asombro a flor de piel y con esos deseos de explorar lo que bien puede ser el desierto.

Por ello los docentes en estos años tienen una vital tarea en sus manos, lo que el autor llama la oportunidad de poner esas piedritas fundamentales de pensamiento científico.

Por tanto, se plantea el siguiente cuestionamiento: ¿qué ocurre si las piedritas fundamentales para crear un pensamiento científico no se ponen cuando debe hacerse? Cuando el infante termina su educación primaria, ¿tendrá la capacidad de buscar respuestas a lo que no conoce?

Según Mares y Guevara (2005), la investigación que se realiza en México dentro del campo de la enseñanza-aprendizaje en ciencias naturales

en la educación primaria es aún escasa y existen varios aspectos que no se han estudiado.

García y Flores (2005) plantean de igual manera algunos interrogantes en cuanto a las causas y factores que se presentan ante esta situación, argumentando que la educación básica representa en gran parte para los mexicanos la única posibilidad de tener acceso a la educación, al sistema escolar y de alguna manera, a las ciencias naturales (CN). Para dar respuesta a dichas preguntas, García y Flores indican que es necesario identificar qué problema se presenta en el momento de la enseñanza en dicho nivel educativo y posteriormente determinar las causas, indicando que uno de los principales problemas que se suscita es la dificultad que tienen los maestros en el momento de encontrar y diseñar estrategias de enseñanza para las CN; es todo un reto para ellos conocer y utilizar tácticas, mismas que se deben desarrollar a partir de la experiencia, conocimiento y dominio de la materia; además, otra causa que se ve involucrada es la falta de formación académica.

De igual manera García y Martínez (2001) exponen que a la enseñanza en cuanto a las ciencias naturales se le ha brindado poca atención, especialmente al aprendizaje de procedimientos; hoy día es de suma importancia dicho proceso para el incremento del conocimiento científico, enfocándose en la educación primaria, en donde es relevante que los niños desarrollen sus ideas; es entonces en la educación primaria donde se está favoreciendo el conocimiento y la comprensión de factores y de elementos del medio que rodea a los niños, es decir, materia, seres vivos y energía.

Moreno (2005) aborda una temática como las anteriores, en donde plantea cuestionamientos de igual índole; enfatiza en la demanda de diversas precisiones en donde se responda al interrogante ¿cómo se está entendiendo la formación para la investigación? (Moreno, 2005, p. 520).

El autor indica que la formación para la investigación se entiende como un proceso que implica prácticas y actores diversos, en donde intervienen formadores como los mediadores humanos, concretándose

en un “quehacer académico”; esto consiste en promover y facilitar de manera ordenada el acceso a los conocimientos, y de igual manera al desarrollo de habilidades, usos, hábitos y actitudes, además de la internalización de valores, lo que demanda la realización de la práctica denominada investigación. (Moreno, 2005, p. 521).

El autor sugiere que es de esa manera como se puede entender la formación para la investigación, pues se trata de un proceso en el que se supone una intencionalidad pero en el que no hay un período temporal definido, y más bien consiste en una formación a la que se tiene que adherir antes de hacer investigación.

Esta formación para la investigación está adquiriendo diferentes énfasis, se realiza con el apoyo de variados procedimientos, y de acuerdo con el objetivo principal al que va orientado, dicho objetivo tiene necesidades y expectativas, pues es muy diferente enseñar esta formación a quien se dedicará como profesional a la investigación que a alguien que únicamente la necesitará o la habrá de ocupar para apoyarse en su mejor desempeño dentro de la práctica como medio o herramienta para aplicarse en un proyecto de investigación.

La formación para la investigación va teniendo diferente énfasis y realizándose con apoyo en diversos procedimientos según el objetivo fundamental que la orienta, el cual tiene que ver con las necesidades y expectativas de los sujetos involucrados en dicha formación.

Ahora bien, Jiménez y Wamba (2004) abordan el tema postulando la cuestión: ¿cómo plantear la formación del docente de manera que podamos incidir en su pensamiento pedagógico y conocimiento didáctico para interpretar la realidad de manera que pueda proyectarse racionalmente en la actuación práctica? (Jiménez y Wamba, 2004, p. 3).

De esa manera se podrá entender los modelos que forman desde el conocimiento profesional a los modelos de formación de la investigación, es decir, un programa de formación, siendo un

programa productivo destinado a la investigación colaborativa dentro del ramo de las ciencias experimentales.

En cuanto a la pregunta ¿qué y cuándo se debe enseñar la currícula de ciencias en educación básica?, se alude a los siguientes autores.

Furman (2008) concuerda con diversos autores mencionado en que resulta de mayor importancia y es más valioso educar con base en una serie de competencias que se relacionen con los medios de conocer la ciencia, en lugar del método científico. Dichas competencias pueden ser las siguientes: Observación, descripción, comparación y clasificación, enunciación de preguntas de investigación, formulación de hipótesis, diseño de experimentos para contestar dichas preguntas y analizar los resultados, además de proponer algunas explicaciones que sean avaladas por los resultados.

Feixas (2012) menciona que para que a un infante se le facilite investigar, es de importancia lo que aprenda; indica cómo “aprender a investigar”, entendiendo las actividades científicas con los principales elementos: formulación de preguntas, generación de datos a través de la observación y de la experimentación, generación de ideas y de modelos teóricos y sobre todo, lo más valioso de dicha actividad: el producto, con esto quiere decir los conocimientos y las formas científicas para razonar.

Por otro lado, Mares y Guevara (2005) muestran un análisis explícito de aspectos a nivel de práctica didáctica y a nivel de habilidades y competencias que los alumnos logren alcanzar un desarrollo, tomando en cuenta que los infantes son sumamente dispuestos a estar en contacto y en desarrollo con su entorno, dándose de esta manera esas “formas de conocimiento” que contrastan con aquellas que son adquiridas dentro de su currículo escolar, lo cual viene a dificultar el dominio que el niño tenga sobre las ciencias.

Los autores Mares y Guevara (2005) toman al planteamiento kantiano y el concepto de “*setting*” o “*background*” como un resultado genérico; estos

requieren ser abordados de manera diferente para el caso de la educación formal. Por una parte, se tendrá un contexto “latente” en donde se regula el comportamiento del docente, al que se le denomina “escenario convencional de interacción”, esto conforme a Mares y Bazan (citados en Mares y Guevara, 2005), mientras que por otra parte, se involucra el contexto real del comportamiento del alumno, mismo que se presenta como las actividades que se desarrollan entre el docente y el alumno y por las interacciones que se dan.

La interacción se caracteriza por el establecimiento que hace un grupo social ante los objetivos y la normatividad que operan dentro de un espacio, en este caso sería la institución educativa, mediante planes y programas de estudio.

En resumen, el contexto educativo se diferencia en escenarios convencionales de interacción en donde trabajan de manera indirecta la conducta del docente, las tareas que se organizan y se vinculan con los niños.

Con relación a los contenidos por enseñar, la investigación didáctica de las ciencias, Martínez y García (2003) comentan que resultan importantes los procedimientos para contribuir al aprendizaje de conocimientos así como para la incidencia en el desarrollo cognitivo de los estudiantes, lo que implica dentro de esta práctica educativa la realización de diversas actividades distinguiendo la exposición del docente, su experiencia, la formulación de cuestiones y la realización de ejercicios, además del uso del laboratorio.

Nuevamente Moreno (2005) da propuestas de algunas actividades que pueden llevarse a cabo por el docente: reconocimiento, descripción de las características, encontrar semejanzas, diferencias y cambios; pueden englobarse en los siguientes verbos: “comparar; inferir; predecir; buscar explicaciones, causas y relaciones; observar y localizar; encuestar; proponer, crear” (Moreno, 2005, p. 533). También propone la visita a lugares del entorno para recopilar información, trabajar en equipo, la lectura de tablas con datos cuantitativos, la planeación y resolución de problemas, la interpretación de la información, compartir hallazgos y resultados, entre otras.

Lo que le llama la atención al autor es que en los libros de texto dichas actividades aparecen bajo el nombre específico de ‘investigación’, el cual solo se basa en buscar datos, obtener información, pero lo que en realidad se trata de lograr es indagar en la información, lo que puede ser novedad para el estudiante. Aunque por lo general se enfrenta con información conocida y almacenada, es entonces cuando se enfrenta a encontrar respuestas a preguntas que él no formuló.

La siguiente pregunta por responder como parte de la administración de la enseñanza de la currícula de ciencias es: ¿cómo se debe enseñar? A esto se responde con la revisión de literatura que a continuación se expone.

Rosales (2014) argumenta que no es sencillo instruir el método científico, dicha situación en algunos casos se vuelve compleja y una de las razones es que a menudo no se sabe explicar en qué consiste cada etapa y por tal motivo se vuelve complejo; por ello al alumno no le parece de interés. De algún modo en el momento de enseñar el método científico el docente ha olvidado el desarrollo cognitivo del estudiante y qué consideraciones debe tomar en cuenta para que incremente sus habilidades de pensamiento. Este tema es la base de todo conocimiento, convirtiéndose en un reto mayor para el docente, más aún que para el alumno.

Desde la perspectiva de campo interconductual, retomando a Mares y Guevara (2005), ellos señalan los elementos que intervienen de manera directa en la enseñanza de los infantes, que pueden ser: personas, materia, objetos con los que tienen contacto los niños, el tipo de interacciones que se dan con dichos objetos de conocimiento, y posibles preguntas que se generen dentro de los estudiantes y el contexto.

Con dichos elementos, las características necesarias para estudiar el proceso de enseñanza-aprendizaje es sustraída de actividades que el docente instituye, la manera en que la lleva a cabo y la forma en que interactúan en general con los distintos niños y con el grupo.

Lo que se propone es realizar una detallada descripción en el momento de obtener datos:

1. La filmación de las clases, esto depende de los objetivos que se planteen.
2. Obtener una muestra de los productos académicos que fueron elaborados por los estudiantes durante las actividades, pueden ser copia de páginas de libros de trabajo, copias del cuadernillo, objetos que hayan elaborado, etc.
3. El docente de preferencia guardará una copia de los materiales didácticos, como esquemas, dibujos, diagramas, etc.
4. Elaborar un registro con la descripción del comportamiento del docente-alumno.

Moreno (2005) ejemplifica mediante la asistencia al Encuentro Internacional de Investigación relacionada con la Enseñanza de la Ciencia en Educación Básica, el cual se efectuó en la ciudad de Monterrey, México, en septiembre de 2001, en donde se abordó una reflexión en los planteamientos que hacen en el momento de la enseñanza de la ciencia.

En tal evento hubo ponentes de Estados Unidos, Canadá, Gran Bretaña, Francia, Venezuela y México, entre otros, en donde mostraron varias experiencias que se dan entre los estudiantes de educación básica, participantes que se involucran en programas en donde se desarrolla la observación, el análisis, la generación de hipótesis, así como la manipulación de determinados materiales físicos y la incorporación de conclusiones. Esto puede considerarse con rasgos experimentales, diseñados conforme a la edad y nivel del desarrollo de los alumnos. De tal manera este análisis influyó para la generación de interrogantes como: *¿es válido hablar de enseñanza de la ciencia y referir el concepto solo a las ciencias experimentales?, ¿la ciencia es enseñable?, ¿qué es lo que realmente puede enseñarse en relación con la ciencia?* (Moreno, 2005, p. 522).

Algunas de las propuestas que se hicieron y fueron de mayor relevancia sobre el mensaje que tienen los estudiantes acerca de lo que trabaja la ciencia es un concepto basado únicamente en las

ciencias experimentales. Otro fue la incógnita de saber si existían fundamentos que sean válidos y suficientes, que sostengan que en la educación básica se puede laborar con el concepto de ciencia, entrelazado a la física, química, medio ambiente. Además de la diferencia que se presenta en el momento de formar y de enseñar. En dichos programas se destaca la ejecución de tareas como la observación, el registro minucioso de lo que se observó, el análisis de lo que está ocurriendo, generar hipótesis con base en el análisis de lo observado, comenzar a reflexionar sobre lo que se presentó y dar conclusiones al respecto.

Estas habilidades facilitan el aprendizaje en todo lo relacionado con las ciencias, puede decirse que son habilidades vinculadas con la investigación científica, o como habilidades investigativas.

De acuerdo con García y Flores (2005), dentro de la instrucción en las ciencias naturales las actividades experimentales son aquellas que brindan al estudiante la oportunidad de tener experiencias que desarrollen su pensamiento científico, donde adquieren conocimientos teórico-metodológicos que permiten una mejor enseñanza de las CN. Además de que facilitan al docente la transmisión de conocimientos y de esa manera este reflexiona y verifica si el estudiante investigó y adquirió conocimientos.

Sirve también para que el estudiante verifique las explicaciones y obtenga de sus investigaciones todas las conclusiones posibles, construyendo así su propio aprendizaje; influye en el pensamiento crítico en los educandos la costumbre de dar explicaciones a los acontecimientos.

Molina y Castro (2011) proponen la investigación de diseño (*Design Research*) como un paradigma metodológico considerándolo como reciente; su utilidad radica en la didáctica de las ciencias, dichos experimentos se realizan para testar y generar hipótesis, el objetivo es la elaboración de un modelo de desarrollo de los alumnos en correspondencia con un contenido específico, como resultado de verificar la forma en que se operan las situaciones que propone el rol del investigador – docente.

Tabla 1. Acciones por ejecutar en el proceso experimento – enseñanza.

| FASES | ACCIONES |
|--|---|
| Preparación del experimento | <ul style="list-style-type: none"> Definición del problema y objetivos de investigación. Valorar el grado de conocimiento inicial del alumno. Identificar la metodología de enseñanza idónea. Justificar y perfilar la secuencia de intervenciones en el aula y su duración. Diseñar el método de recolección de datos. Mostrar los resultados dentro del proceso de aprendizaje y el medio en que serán promovidos Proyectarlo dentro de un contexto teórico. |
| EXPERIMENTACIÓN Lo previo a la intervención | <ul style="list-style-type: none"> Tener datos previos a la investigación, con la finalidad de tenerlo en cuenta para saber el diseño de la intervención y posteriormente en el momento de interpretar los datos. Ubicar los objetivos. Finalizar el diseño de la intervención. Formular hipótesis. Definir la selección de los métodos de recolección de datos. Describir las decisiones seleccionadas durante el proceso de ejecución y justificarlas. |
| En cada intervención | <ul style="list-style-type: none"> Modificar algún punto solo si es necesario, y de igual manera justificarlo. Recopilar todos los datos posibles. Recoger datos de todo lo que ocurre en el aula, incluyendo las decisiones tomadas durante la intervención. |
| Después de la intervención | <ul style="list-style-type: none"> Analizar la información recolectada. Revisar, y en su caso nuevamente formular las hipótesis. |
| Análisis retrospectivo | <ul style="list-style-type: none"> Organizar toda la información. Análisis de los datos, lo que conlleva: <ol style="list-style-type: none"> No apegarse a los resultados del análisis preliminar, de las hipótesis iniciales. Identificar el rumbo del concepto, debido a los cambios que pudieron suscitarse. |

Fuente: Molina y Castro (2011).

Finalizando con el primer tópico, es necesario responder qué, cómo y cuándo se evalúa la enseñanza de las ciencias, con el propósito de exponer en su totalidad el proceso administrativo de la instrucción en ciencias.

El problema de la evaluación en educación es evidente, de carácter dilemático y controversial, de esa manera lo señalan Antúnez y Aranguren (1998) manifestando que es debido a la falta de comprensión de la realización de un marco que sirva como referencia para darle una explicación a la cuestión metodológica dentro del campo de estudio.

Partiendo de esa visión, se establecen propuestas para la evaluación de la 'práctica instrumental', misma que planea asegurar la objetividad y hace presentes el "cómo" del "hacer por el hacer".

Es entonces como la evaluación es una verificación de la información que asimila el estudiante y el medio de control social; si esta resulta positiva, tendrá el logro de objetivos asignándose calificaciones y adquiriendo conocimientos.

El autor postula que más que explicar la evaluación con un modelo cualitativo, es importante enfocarse de manera paradigmática, adentrándose en

un proceso unitario de educación-enseñanza, basándolo en la unidad de lo cognitivo-categorial, siendo así un objeto de conocimiento.

Siguiendo a Martin (2009), la supervisión escolar de la educación o supervisión educativa como un campo de estudio, no está exento de dudas y con grado de complejidad, en el cual se ven entrelazadas tres líneas protagonistas, la inspección, la evaluación y la supervisión del docente. Siendo la supervisión una función administrativa en sistemas de centros educativos.


En esta supervisión escolar encuadran de manera micro y macroeducativa, sitios como el aula y los sistemas educativos, encaminados al mejoramiento de la enseñanza.

De igual manera utilizan el término 'Evaluación' Molina y Castro (2011), donde la evaluación de los estudios de diseño es una articulación que tiene criterios como la fiabilidad, la replicabilidad, y tiene la capacidad de generalización y la utilidad.


La fiabilidad se define como el grado de las inferencias y de las afirmaciones que son justificables y razonadas, de acuerdo con los siguientes aspectos:

1. Con base en el grado en que el análisis fue sistematizado y si permitió la refutación de conjeturas.
2. Los criterios de los argumentos fueron explícitos y dieron lugar a que los investigadores pudieran monitorizar el análisis.
3. Fue posible justificar las afirmaciones finales, para esto se requiere una descripción detallada de las fases del mismo.
4. El análisis fue evaluado por otros investigadores, quienes se encontraban fuera del contexto.

En cuanto a la replicabilidad, esta consiste en el proceso del aprendizaje y la utilidad serán los resultados que se obtienen y que dejan en claro lo que implica la enseñanza.



Siguiendo a Martin (2009), la supervisión escolar de la educación o supervisión educativa como un campo de estudio, no está exento de dudas y con grado de complejidad, en el cual se ven entrelazadas tres líneas protagonistas, la inspección, la evaluación y la supervisión del docente. Siendo la supervisión una función administrativa en sistemas de centros educativos.



2. PERSPECTIVAS DE LA ENSEÑANZA DEL CURRÍCULO DE CIENCIAS

La educación en ciencias se inicia cuando se identifica que, para conocer, los sujetos interpretan a partir de la experiencia y desarrollan formas –estructurales o conceptuales– para *incorporar* la realidad externa a su pensamiento. Así, las representaciones sobre fenómenos o conceptos estudiados por la ciencia pueden modificarse mediante diversas versiones del cambio conceptual, o a través de la modelización del mundo natural en condiciones escolares. Asimismo, se desglosa la orientación de la enseñanza basada en competencias, las cuales permiten concretar postulados filosóficos, sociales y políticos de para qué aprender ciencias: incidir en la capacidad de plantear preguntas y de argumentar con base en pruebas, y alentar la aplicación del conocimiento y el desarrollo de actitudes en relación con el accionar científico-escolar de los sujetos, en un contexto social específico (SEP, 2011).

Las razones del cambio en la orientación de la administración de la enseñanza de ciencias se exponen, a partir de ejemplos, con base en la modificación de fundamentos científico-disciplinarios; metodológico-experimentales; histórico-filosóficos, y cognitivos. El campo centró la atención en el sujeto que aprende, esta aproximación implicó ir más allá de centrarse sólo en el análisis de los contenidos disciplinarios o del quehacer del profesor, que es quien enseña (Méheut y Psillos, 2004, en SEP, 2011).

Anteriormente los aspectos epistemológicos y psicológicos presentes en la educación en ciencias o didáctica de las ciencias habían estado de manera implícita ya que antes el aprendizaje consistía únicamente en la transmisión de conceptos y conocimientos por parte del docente y donde el alumno únicamente los memorizaba, de igual manera no se pretendía atender todos los sentidos del alumno para la formalización del aprendizaje.

El cambio surge entonces cuando se pone mayor atención en los contenidos científicos, en la metodología de carácter experimental, en la historia, filosofía y naturaleza de la ciencia, así como en el alumno al ser un participante activo dentro del aprendizaje, además de un planteamiento didáctico basado en la representación social de fenómenos y conceptos científicos.

A continuación se describen bajo un análisis de la SEP (2011) las principales orientaciones pedagógicas de tales énfasis, así como las posiciones epistemológicas y psicológicas que sustentan la administración de la enseñanza de ciencias, mismas que han servido como pauta para la elaboración de libros y manuales para el maestro.

- La posición empírico-positivista acerca de la ciencia mostró un nuevo enfoque sobre aprender haciendo, el cual incluye dentro del aprendizaje: la lección teórica, información y explicaciones, comprobación mediante la observación, la reflexión y por último, la aplicación del conocimiento.
- El uso del método científico de origen empírico-positivista, donde se pone énfasis en la observación, el registro de eventos, la indagación y formulación de hipótesis, su comparación con los datos recabados, con las inferencias o deducciones para la obtención de resultados, haciendo entonces al alumno el generador de su propio conocimiento. Lo cual cumple también con una posición psicológica que se sustenta en el llamado:
- Aprendizaje por descubrimiento, el cual promueve la participación activa del estudiante, su autonomía, responsabilidad, independencia y, por consiguiente, su motivación para la resolución de problemas, mediante un aprendizaje basado en la experiencia, lo que permite la apropiación del conocimiento.
- La epistemología constructivista propuesta por Jean Piaget propone igual importancia para el conocimiento respecto del sujeto que conoce y del objeto a ser conocido, por lo que el aprendizaje se torna de carácter estructuralista. Emplea además el método histórico-crítico; la epistemología consiste en

una primera aproximación “al estudio de la constitución de los conocimientos válidos” y en una segunda aproximación, como “el estudio del pasaje de los estados de menor conocimiento a los estados de conocimiento más avanzados”, lo cual permea también la construcción del currículo ya que, si bien se pone atención en el mapa curricular este está dividido u organizado de manera secuencial y gradual, así como por la progresión de los estándares curriculares de las diferentes materias (SEP, 2011).

- A su vez, es importante considerar las ideas previas, puntos de vista y concepciones alternativas con los que cuentan los estudiantes, con la finalidad de que con ellas resuelvan problemas, o bien para identificar la manera de pensar del estudiante, conocer su punto de partida o poder detectar a tiempo aquellas ideas que estén erróneas, pudiendo transformarlas conceptualmente, por modelización o por medio de múltiples representaciones, hacia ideas más cercanas a las aceptadas por la ciencia regular. Posteriormente cambiar la visión de “error”, ya que aprender ciencia no tiene por qué traducirse en eliminar ideas de la mente y sí en reconocer en cada situación qué formulación es más útil para actuar con eficacia y eficiencia.
- Las TIC, las cuales son generadoras de información, en donde el estudiante necesitará aprender a discriminar la información relevante y a manejarla de una manera responsable.
- El aprendizaje visto como un proceso de modelización. Pensar a través de modelos posibilita establecer relaciones entre “lo real” y “lo construido” “o imaginario”, y desarrollar una visión multicausal a partir de considerar más de una variable al mismo tiempo, todo ello con la finalidad de predecir y explicar, lo que implica procesos autorregulados tanto metacognitivos como metaafectivos. Los modelos son entonces las entidades principales del conocimiento científico escolar, siempre y cuando conecten con fenómenos y permitan pensar sobre ellos para poder actuar (Izquierdo *et al.*, 1999).
- Y por último, el punto de vista competencial del aprendizaje. En la mayoría de los países los currículos promovidos por los sistemas

educativos se ha elaborado con la finalidad de desarrollar competencias. Esta visión competencial implica conseguir que los jóvenes lean, argumenten y actúen en función de conocimientos básicos aprendidos, lo que implica un conjunto de habilidades prácticas, conocimientos, motivación, valores éticos, actitudes, emociones y otros componentes sociales y de comportamiento. Lo anterior debido a que nuestra actualidad cambiante necesita personas que puedan afrontar la resolución de problemas complejos y, por ende, no dejar de aprender nunca.

Los antecedentes de la formación por competencias surgen de dos informes publicados por la UNESCO (2010), en donde se habla de los “cuatro pilares de la educación” (*aprender a ser, aprender a conocer, aprender a hacer, y aprender a convivir*). A partir de estos documentos se impulsó la implementación de cambios en los currículos de los países miembros, promoviendo, en primer lugar, la reflexión en torno a los saberes que tendrían que aprender los jóvenes para estar preparados y afrontar los retos con que se encontrarán en su camino; en otras palabras, entender mejor las respuestas a las preguntas: para qué, qué y cómo enseñar ciencias (SEP, 2011). Allí los aspectos clave para este tipo de formación que se promueve en diferentes países, son principalmente:

- 1) La contextualización y abstracción del conocimiento científico.
- 2) El desarrollo de la capacidad de hacer ciencia (escolar) y de actuar.
- 3) El desarrollo de la capacidad de comunicar ciencia.
- 4) El desarrollo de la capacidad de funcionar en grupos sociales heterogéneos.
- 5) El desarrollo de la autonomía para aprender ciencias.

Todo el análisis anterior sobre las perspectivas y la enseñanza de las ciencias no es únicamente soportado por autores como Piaget, Lemke, Izquierdo Aymerich, Sanmartí, Pujol, Espinet, Méheut y Psillos, Bruner, Gilbert y Watts, entre otros, sino también por acuerdos, como el No. 592 (2011), el cual señala que la asignatura de

ciencias naturales propicia la formación científica básica de tercero a sexto grados de primaria, en donde los estudiantes se aproximan al estudio de los fenómenos de la naturaleza y de su vida personal de manera gradual y con explicaciones metódicas y complejas, y buscan construir habilidades y actitudes positivas asociadas a la ciencia.

A su vez esta formación científica es también apoyada por organismos como la Unesco (2009), la cual propone fundamentos que justifican la enseñanza de las ciencias como valor funcional en la educación primaria, destacando puntos importantes como: la ciencia ayuda a los estudiantes a explicar fenómenos naturales cotidianos y a proporcionar herramientas intelectuales que permitan comprender mejor el funcionamiento del mundo; a resolver problemas prácticos y sencillos; así como a pensar de manera lógica. Por otro lado, puede ayudar a las personas a elevar su nivel de vida y hacerlas socialmente útiles. Finalmente, la enseñanza de las ciencias también ayuda a los niños en el aprendizaje de otras áreas, específicamente en lenguaje y matemáticas.

Por lo que la construcción del currículo de la educación en ciencias no solo dependerá de los análisis epistemológicos o pedagógicos, el avance de las TIC o de nuevas perspectivas, sino que también dependerá de las condiciones económicas y políticas de un país, así como de lo que dicten diversos organismos como la UNESCO, la OCDE y direcciones relacionadas con el aprendizaje y la enseñanza.

3. PROGRAMAS DE ENSEÑANZA DE CIENCIAS EN EDUCACIÓN BÁSICA: MEJORES PRÁCTICAS

De acuerdo con la importancia de los centros escolares, Boada y Escalona (2005) argumentan la posibilidad de una educación caracterizada con un corte metodológico-didáctico, debido a que el ambiente es observado como una fuente axiológica – formativa, esto ejemplificando algunos movimientos ecologistas; en cuanto al movimiento

pedagógico, se considera al medio ambiente o a la naturaleza como un tema fundamental de estudios, en términos de experiencias y situaciones que no siempre vienen en el material que es impuesto en las asignaturas del aula.

En similitud con la carencia de material práctico dentro de los libros del aula Martínez y Lozada (2003) señalan la importancia de analizar en qué medida los textos son coherentes con tendencias de actualidad conforme a la enseñanza de las ciencias que avalen el crecimiento de la investigación.

Mientras tanto García y Flores (2005), con base en la experimentación dentro del aula, promueven al profesor como el encargado de alentar y fomentar la construcción del conocimiento, mediante técnicas como la revisión, al considerar lo que los alumnos ya conocen, la elección, la transformación, el incremento, enriquecimiento y funcionalidad.

Describiendo el Programa de Escuelas de Calidad (PEC), Álvarez (2003) puntualiza que es un programa enfocado en dejar atrás al tradicional modelo de administración escolar, el cual ha tenido como implemento las rutinas formales de control y diseño, que son poco específicas, lo que las convierte en poco adecuadas para la heterogénea realidad de las instituciones.

Dicho modelo tradicional dificulta la flexibilidad, creatividad, innovación y cambio, al ser tan definidas de una manera jerárquica, si bien administra la enseñanza y el cumplimiento de algunos objetivos, estos no siempre dan respuesta al contexto en donde se desarrollan.

El modelo estratégico que propone el PEC es un acumulado de propuestas nuevas, una ‘receta infalible’; con esto no se dice que sea la solución mágica para erradicar los problemas dados en los centros educativos, debido a que es una realidad compleja.

Algunos de los componentes son el enfatizar el pensamiento sistémico y estratégico, el liderazgo pedagógico y un aprendizaje organizacional. A su vez resaltan algunas características distintivas con el enfocarse en lo pedagógico, desarrollar

habilidades para lidiar con la complejidad, aprender a trabajar en equipo, abrir brecha para el aprendizaje y para la innovación.

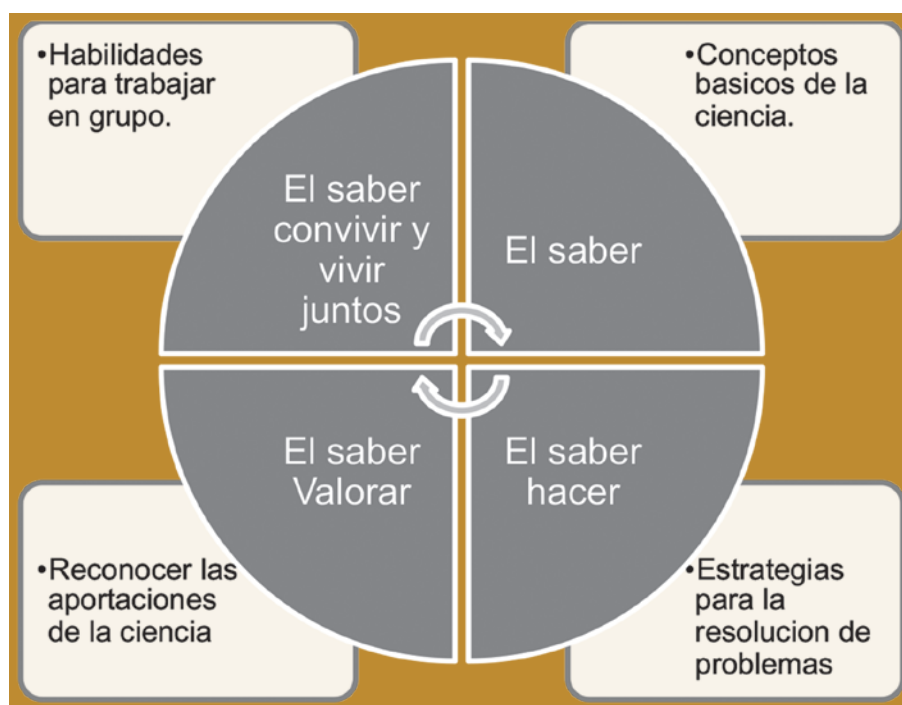
Continuando con Álvarez (2003), la escuela es el pilar, la columna vertebral del sistema educativo, y por tanto, el PEC fomenta la enorme coordinación organizacional tanto intra como interinstitucional, en todos los ámbitos, federal, estatal, en pro de las actualizaciones que realicen los maestros para la asistencia, la investigación, valoración, evaluación, administración, para la producción de materiales, programas de participación; esto no significa que se vaya a sustituir los modelos tradicionales, más bien se trata de potencializarlos.

Por otra parte, Zorrilla y Barda (2008) proponen una reorganización del sistema educativo mediante el reforzamiento de un verdadero federalismo educativo con transferencia de responsabilidades e insumos hacia los estados para lograr una operación de calidad en los procedimientos de

educación básica, además de la formación de educadores en donde se promueva la participación social en pro de la educación, siendo positiva y persuasiva, dejando atrás a la contraloría social-coercitiva. Conforme a esto, cada gobierno de estado reconoce al Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación en México como el encargado de las relaciones laborales de los docentes de base; el gobierno federal verificará la reformulación de los contenidos y materiales educativos, como la reforma curricular, que constituyen la educación básica, así como la renovación de libros de texto gratuitos.

El principal objetivo en la educación científica estudiando a Macebo (2006) es formar a los alumnos para que sepan desenvolverse en un mundo globalizado por la comunicad científica; es así que se sugieren propuestas encaminadas hacia la ciencia para la vida y para el cuidado del ciudadano. Centrándose en cuatro aspectos: el saber, el saber hacer, el saber valorar y el saber convivir juntos.

Figura 1. La educación científica.



Fuente: Elaboración propia.

- El saber: Explica fenómenos naturales y cómo analizarlos en aplicaciones relevantes, que se utilizan para comprender el entorno.
- El saber hacer: implica que el alumno sea capaz de reconocer la problemática y de buscar información en distintas fuentes para poder explicar, argumentar y fundamentar.
- El saber valorar: valora las aportaciones a la cultura científica para lograr el desarrollo de la sociedad.
- El saber convivir y vivir juntos: no es más que un beneficio de todos, en donde el trabajo de calidad es enriquecido con la diversidad de opiniones y de temas en común.

Gallego (2004) señala los modelos educativos como una herramienta del pensamiento científico, estos se dan en dos maneras: el matemático y físico, siendo primordiales los modelos físicos, al no basarse únicamente en describir; se explaya también en indagar en lo que los investigadores no conocen de manera directa, es decir, los que no tienen accesibilidad a los sentidos, y es entonces cuando el autor cuestiona si será posible que el modelo didáctico identifique los rasgos y características de los fenómenos que no son observables de manera directa, debido al problema que se presenta con relación a los modelos teórico-naturales.

Un ejemplo que se presenta dentro del medio natural, de acuerdo con Krisner (2004) es el de "las fases de la Luna"; lo considera como ejemplo al estar incluido en el diseño de la curricula escolar, que es idóneo para enseñar a los alumnos de 9 a 13 años. Este ejemplo no tiene únicamente como base la descripción del fenómeno, es también empleado para que los niños asimilen y comprendan, además de la relación que tienen con el modelo heliocéntrico y lleguen a explicarlo. Dicho ejemplo se encuentra en un libro de texto, descrito como experimento, en donde se desarrolla como la elaboración de una maqueta, que simula las fases de la luna y también los fenómenos de los eclipses.

Los investigadores García y Martínez (2001) puntúan una serie de actividades recomendadas a la exposición del profesor, como las de lápiz y papel,

Gallego (2004) señala los modelos educativos como una herramienta del pensamiento científico, estos se dan en dos maneras: el matemático y físico, siendo primordiales los modelos físicos, al no basarse únicamente en describir; se explaya también en indagar en lo que los investigadores no conocen de manera directa, es decir, los que no tienen accesibilidad a los sentidos, y es entonces cuando el autor cuestiona si será posible que el modelo didáctico identifique los rasgos y características de los fenómenos que no son observables de manera directa, debido al problema que se presenta con relación a los modelos teórico-naturales.

los trabajos de práctica, todos aquellos medios audiovisuales; los autores manifiestan que estos procesos son los indicados para la enseñanza de actividades incluidas en las currículas de los centros educativos. Siendo actividades relacionadas con el medio, se enfatiza en la observación de manera directa, en la organización de la información, en identificar los datos, los rasgos, características y en usar frases cortas que les permitan ubicar conceptos y significados; estas actividades son tan importantes como la formulación de hipótesis y la descripción de experiencias para la enseñanza de ciencias.

Feixas (2012) menciona que para que a un infante se le facilite investigar, es necesario que la teoría se practique y lo aprendan; indica cómo “aprender a investigar”, entendiendo las actividades científicas con los principales elementos: formulación de preguntas, la generación de datos a través de la observación y de la experimentación, la generación de ideas y de modelos teóricos y sobre todo, lo más valioso de dicha actividad: el producto, es decir, los conocimientos y las formas científicas para razonar.

Conforme a la Secretaría de Educación Pública (2010), tienen implementados dentro de las materias básicas los libros *Exploración de la naturaleza y la sociedad* y *Ciencias Naturales*, los cuales han sido los materiales más efectivos, de acuerdo con la SEP, para la administración de la enseñanza de investigación.

El primero, según Martínez *et al.* (2010), contempla actividades que facilitan el aprendizaje mediante la exploración, la observación y el descubrimiento de características del cuerpo, la historia de la comunidad y el conocimiento práctico de la naturaleza.

Varias de las estrategias que se pueden utilizar para evaluar al infante son la elaboración de portafolios, maquetas, periódicos murales y mapas mentales.

En cuanto al segundo, *Ciencias Naturales*, Cervera *et al.* (2010) describen y explican cómo los seres vivos forman parte de la naturaleza y por

qué la utilidad de conocer el funcionamiento y la participación.

CONCLUSIÓN

Es importante indicar al lector y a futuros investigadores que el área de ciencias naturales es un campo en el cual se pueden hacer muchas mejoras.

Los primeros cambios que sería conveniente promulgar es la dinámica en la que el docente transmite esos conocimientos, lo mejor para la práctica es que dichos conocimientos enfatizaran en “aprender – aprender”, donde el alumno se quede con la información que fue adquirida; podría llegarse a decir como coloquialmente se dice, ‘se haya sembrado en tierra fértil’.

Entre los objetivos más específicos para la educación científica a lo largo de la escolarización y del aprendizaje en nuestros tiempos, según Lemke (2006), para los niños en educación básica, está desarrollar una curiosidad más específica sobre cómo funcionan las tecnologías y el mundo natural, cómo diseñar y crear objetos, cómo cuidar las cosas, y un conocimiento básico de la salud.

Se sugiere a próximos investigadores que se enfoquen en mostrar experimentos que faciliten al docente de manera práctica la enseñanza de materias como ciencias naturales; no es novedad que desde hace muchas décadas en los sistemas de educación primaria se muestran experimentos como el ‘germinado de un frijol’, experimento que ha servido para el aprendizaje de los alumnos, o bien materias como *Exploración de la naturaleza*. En cuanto a la revisión de la literatura, podemos concluir que al analizar la información existe vasta literatura, con abundante evidencia empírica que nos permitió contextualizar el estado del arte planteado en la introducción; sin embargo, los descubrimientos efectuados por diversos autores son producto de esfuerzos aislados que aún no logran solidificarse bajo una misma línea conductora para reforzar la enseñanza de ciencias en educación básica, debido a diversos factores de índole administrativo en la educación, lo cual obstaculiza

que el programa académico diseñado se gestione como idealmente se plasma en la teoría.

REFERENCIAS

- Álvarez, J. (2003). Reforma educativa en México: El programa escuelas de calidad. *REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1 (1), 1-15.
- Antúnez, A., y Aranguren, C. (1998). *Aproximación teórica y Epistemológica al problema de la Evaluación. Su condición en Educación básica*. Recuperado el 21 de septiembre de 2014, de: http://www.biosalud.saber.ula.ve/db/ssaber/Edocs/pubelectronicas/TeoriaydidacticaCS/revista3_98/bol3_angel_antunez.pdf
- Boada, D.; Escalona, J. (2005). Enseñanza de la educación ambiental en el ámbito mundial. *EDUCERE. Artículos Arbitrados*, 9 (30), 317-322.
- Cervera, N.; Huesca, G.; Luna, L.; Martínez, L.; Portilla, A.; Rodríguez, J., y Solís, A. (2010). *Ciencias Naturales*. (2ª ed.) México, D.F., México: DGME/SEP.
- Feixas, J. (2012). *Aprender Ciencias en Educación primaria*. Recuperado el 22 de septiembre de 2014, de: http://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=QU-njuiQweMC&oi=fnd&pg=PA5&dq=dise%C3%B1os+curriculares+de+ciencias+naturales+para+primaria&ots=Pghóo_9nko&sig=44eM76fdUL6KrmfSejTUBJksPM&redir_esc=y#v=onepage&q=dise%C3%B1os%20curriculares%20de%20ciencias%20naturales%20para%20primaria&f=false
- Furman, M. (2008). *Ciencias naturales en la escuela primaria: Colocando las piedras fundamentales del pensamiento científico*. Recuperado el 22 de septiembre de 2014, de: http://ebicentenario.org.ar/documentos/mat_ciencia/Furman_Ciencias_Naturales_en_la_Escuela Primaria.pdf
- Gallego, R. (2004). Un concepto epistemológico de modelo para la didáctica de las ciencias experimentales. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 3 (3), 301-319.
- García, M., y Flores, R. (2005). Actividades experimentales para la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica. En E. Olán, y J. Magaña (eds.), *Orientaciones para la Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria*. (pp. 62-73). Chetumal, Quintana Roo, México. Recuperado el 22 de septiembre de 2014, de: http://qacontent.edomex.gob.mx/idc/groups/public/documents/edomex_archivo/cm_reyes_pdf_cver_naturales.pdf#page=62
- García, S., y Martínez, C. (2001). Qué actividades y qué procedimientos utiliza y valora el profesorado de educación primaria. *Enseñanza de las ciencias*, 19 (3), 433-452.
- Grupo Andaluz de Investigación en el Aula (2005). *Aspectos históricos de la investigación escolar: de John Dewey al IRIES*. Universidad de Huelva.
- Hernández-Sampieri, R.; Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5ª ed.) México, D.F., México: McGraw-Hill Interamericana.
- Izquierdo, M. et al. (1999). Caracterización y fundamentación de la Ciencia Escolar. *Enseñanza de las Ciencias*, núm. extra, 79-91.
- Jiménez, R., y Wamba, A. (2004). ¿Podemos construir un modelo de profesor que sirva de referencia para la formación de profesores en didáctica de las ciencias experimentales? *Profesorado, revista de currículum y formación del profesorado*, 8 (1), 1-16.
- Kriner, A. (2004). Las fases de la luna, ¿cómo y cuándo enseñarlas? *Ciência & Educação*, 10 (1), 111-120.
- Lemke, J. L. (2006). Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de

- aprender, nuevas formas de vivir. *Enseñanza de las Ciencias*, 24 (1), 5-12.
- Macedo, B. (2006). *Habilidades para la vida: Contribución desde la educación científica en el marco de la década de la educación para el desarrollo sostenible*. Recuperado el 22 de septiembre de 2014, de: <http://www.documentacion.edex.es/docs/1201MACHab.pdf>
- Mares, G., y Guevara, Y. (2004). Propuesta para analizar la práctica educativa durante la enseñanza de las ciencias naturales en educación primaria. En J. Irigoyen, M. Jiménez (eds.), *Análisis Funcional del Comportamiento y Educación*. (pp. 11-36). Hermosillo, Sonora, México. Recuperado el 22 de septiembre de 2014, de: <http://www.interactum.com.mx/docs/ANALISIS.pdf#page=11>
- Martin, E. (2009). *Supervisión Educativa. Tema 3: Marco teórico y conceptual de la supervisión educativa*. Recuperado el 21 de septiembre de 2014, de: http://mail.mec.gov.py/cmsmec/wp-content/uploads/2010/02/moduloiii_t3.pdf
- Martínez, C., y García, S. (2003). Las actividades de primaria y incluidas en libros escolares. ¿Qué objetivo persiguen? ¿Qué procedimientos enseñan? *Enseñanza de las ciencias*, 21 (2), 243-264.
- Martínez, M.; Rodríguez, G.; Guzmán, O.; Cordero, I.; Valdés, D. (2010). *Exploración de la naturaleza y la sociedad*. (2ª ed.). México, D.F., México: DGME/SEP.
- Molina, M.; Castro, E.; Molina, J.L., y Castro, E. (2011). Un acercamiento a la investigación de diseño a través de los experimentos de enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 29 (1), 75-88.
- Moreno, M. (2005). Potenciar la educación. Un currículum transversal de formación para la investigación. *REICE - Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 3 (1), 520-540.
- Ocaña, R. (2010). Pasado y presente de la investigación educativa. *Revista Digital Universitaria*, 11 (2), 2-7.
- Rodríguez, D.; Izquierdo, M., y López, D. (2011) ¿Por qué y para qué enseñar ciencias? En: Secretaría de Educación Pública (ed.), *Las ciencias Naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI* (13-20). México, D.F.: Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos.
- Rosales, P. (2014). *¿Con qué método enseño el método? Una estrategia didáctica para el aprendizaje del método científico en el aula*. Recuperado el 21 de septiembre de 2014, de: <http://buff.ly/1riCblN>
- Secretaría de Educación Pública (2011). *Acuerdo número 592 por el que se establece la Articulación de la Educación Básica*. México, D.F.: Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos.
- Secretaría de Educación Pública (2011). *Las Ciencias Naturales en Educación Básica: formación de ciudadanía para el siglo XXI*. Recuperado de: <http://basica.sep.gob.mx/CIENCIAS%20web.pdf>
- Secretaría de Educación Pública (2011). *Plan de estudios 2011. Educación básica*. Recuperado de: http://telesecundaria.dgme.sep.gob.mx/plan_estudios.pdf
- Unesco (2009). *Aporte para la enseñanza de las Ciencias Naturales*. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001802/180275s.pdf>
- Unesco (2010). *Replantear la educación en un mundo en mutación*. Recuperado de: <http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002247/224743S.pdf>
- Zorrilla, M., y Barda, B. (2008). *Reforma educativa en México. Descentralización y nuevos actores*. Recuperado el 22 de septiembre de 2014, de: http://www.sinectica.iteso.mx/assets/files/articulos/30_reforma_educativa_en_mexico_descentralizacion_y_nuevos_actores.pdf