



**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL ESTADO
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD UPN 162**

**LA ENSEÑANZA EXPERIMENTAL DE LAS CIENCIAS
NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA**

ROSARIO CANELA PRADO

ZAMORA MICH., JUNIO DE 2007



**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN DEL ESTADO
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL
UNIDAD UPN 162**

**LA ENSEÑANZA EXPERIMENTAL DE LAS CIENCIAS
NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA**

**TESINA
MODALIDAD ENSAYO
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADA EN EDUCACIÓN PRIMARIA**

PRESENTA

ROSARIO CANELA PRADO

ZAMORA MICH., JUNIO DE 2007

I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION	4
CAPITULO I	
Programas actuales de Ciencias Naturales.....	13
Enfoque de la enseñanza de las Ciencias Naturales.....	17
CAPITULO II	
Estrategias y Metodología empleada en la enseñanza de las Ciencias Naturales en nivel primaria.....	23
CAPITULO III	
Valores, Habilidades y Actitudes necesarias en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación básica.....	31
Valores y Actitudes.....	32
Calculo y estimación	35
Manipulación y Observación.....	36
Habilidades Comunicativas.....	37
Habilidades de pensamiento Critico.....	37
CONCLUSIONES	38
BIBLIOGRAFIA	42

INTRODUCCION

LA ENSEÑANZA EXPERIMENTAL DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA

La enseñanza de la Ciencias naturales en la Escuela Primaria, resulta para algunos profesores extremadamente difícil sobretodo cuando los conocimientos no tienen para nuestros alumnos, significado ni relación alguna con su vida cotidiana y no logran internalizar ese aprendizaje de manera total, por la falta de ese acercamiento que el niño debe tener con su mundo real mediante la experimentación para que por medio de ella se de cuenta de las causas y consecuencias de algunos de los fenómenos naturales que día a día ocurren a su alrededor.

Las malas e inadecuadas prácticas educativas, hacen que los alumnos no se interesen por involucrarse a fondo en esta asignatura. Durante estos casi 15 años de servicio como maestra de grupo, me he podido dar cuenta de la poca importancia que se le da a la enseñanza de las Ciencias Naturales, mientras que ponemos más énfasis en el estudio de español y Matemáticas. Probablemente esto se deba a que nosotros los profesores no sabemos cómo abordar ciertos contenidos programáticos y dejamos de lado el que los niños observen, registren, comparen, comprueben y finalmente tengan un conocimiento de que todo aquello que les rodea y en esto el maestro tiene la mayor responsabilidad, haciendo que la clase sea interesante y provechosa, no es suficiente la planeación de nuestra

clase como mero requisito oficial, es importante que el profesor se adentre más en la investigación, la creatividad que cada uno de nosotros pongamos en la manera de impartir la clase y sobretodo tener una mente abierta al cambio, interés e innovación, para brindar a sus alumnos un conocimiento real y objetivo.

Es imprescindible que el educador aplique métodos apropiados que propicien el aprendizaje sin abstracciones, de una manera sencilla, amena, interesante, que participe y se divierta penetrando así en el maravilloso mundo del conocimiento, fácil y rápidamente, ya que cuando se es niño, el observar directamente los hechos, propician muchos de sus aprendizajes, por eso:

“Nosotros como maestros debemos realizar experimentaciones directas
Para que los alumnos amplíen su campo de destrezas y encuentren los
Conocimientos, no solo en el binomio maestro – libro de texto, si no
Que vayan mas allá de estos limites y evalúen la validez de la informa-
ción obtenida.”¹

La práctica experimental facilita a los alumnos obtener información sobre los contenidos que señalan los programas, además de que les permite adquirir habilidades y destrezas en el manejo de técnicas instrumentales, madurar su capacidad para la resolución de problemas, desarrollar actitudes de convivencia y comportamiento grupal.

En la experimentación la importancia se le asigna a la participación activa de los alumnos, a la obtención de información, recolección de datos, elementos de juicio, de información, para plantear preguntas, hallar respuestas, aclarar ideas o simplemente observar cómo sucede el fenómeno.

¹ MONROY, María de los Ángeles, La importancia de la experimentación en la formación de los alumnos .El maestro No. 55. pp. 14

Es importante que el maestro sea un orientador y les de confianza a sus alumnos para que facilite en ellos el aprendizaje. El realizar experimentos les permite a los alumnos darse cuenta de la necesidad de buscar y encontrar información que satisfaga sus curiosidades de niño.

El maestro debe crear dentro y fuera del salón de clases un ambiente donde la curiosidad sea el principal factor para provocar en los alumnos el entusiasmo por investigar y experimentar con los recursos materiales disponibles en su medio ambiente.

La experimentación es necesaria para aflorar en el niño su desarrollo cognitivo y las habilidades que innatamente posee y que generalmente no son explotadas por el educador; de tal manera que:

“No basta haber determinado aquello que debemos hacer para lograr un Resultado. Necesitamos buscar el mejor modo posible para hacerlo; Trazar Estrategias comprende la elección de métodos para la realización De tareas educativas “²

Es indudable que el funcionamiento actual de nuestro sistema educativo evidencia notorias fallas y atraso que reclama nuevas estrategias que le den mayor y mejor impulso para avanzar a planos superiores.

Hoy en día ya no es suficiente la instrucción primaria, nuestra sociedad demanda un ciudadano mejor preparado, con una formación básica integral que le

² SUAREZ DIAZ, Reinaldo. selección de estrategias de enseñanza aprendizaje. En : Medios para la enseñanza UPN. Pp117-127.

permita adaptarse y transformar su ambiente social por sí mismo por encima del paternalismo.

De tal suerte que los educadores debemos estar comprometidos con el mejoramiento de nuestros centros de trabajo en todos los aspectos, con el avance y modernización del país, hacer congruente la teoría pedagógica con la práctica docente y fundamentalmente con una mejor formación de las futuras generaciones de ciudadanos.

De la obtención de resultados favorables, nos permitiremos como país seguir desarrollándonos cada vez mejor, ya que estamos siendo día con día, productores de mano de obra barata y creando víctimas de explotación para los países desarrollados, por lo que nos damos cuenta :

“Nuestras escuelas nuevas y viejas están fracasando en su tarea principal porque no desarrollan la capacidad de pensar, esta ahogada en cúmulo de información mal dirigida y por la tentativa de adquirir formas de habilidad medianamente útil en los negocios en el mundo comercial.”³

De una u otra manera el modelo pedagógico que aplicamos los maestros, tienen su fundamento en modelos educativos fuera ya, de tiempo, que provocan la falta de razonamiento en los alumnos y los convierte en seres pasivos, hoy en día es necesario que el sujeto construya sus propios conocimientos a partir de su experiencia y dejar de lado de una vez por todas el aprendizaje memorístico y mecánico, donde siempre es el maestro, quien educa, sabe, piensa, disciplina, opta, prescribe, actúa, escoge el contenido de los programas preestablecidos y así

³ DEWEY, Jonh. El sentido del propósito en: Medios para la enseñanza UPN. Pp117-127.

forma a los educandos como un simple recipiente que hay que llenar, sin tomar en cuenta, sus saberes, conocimientos y experiencias y que su única tarea sería repetir preguntas cerradas hechas a gusto del maestro y que deben ser memorizadas tal y como han sido planteadas.

Debemos hacer del aprendizaje un proceso creador, individual y colectivo mediante el cual el alumno, sea quien formule preguntas, busque y halle respuestas y que definitivamente piense; que sienta que es parte integrante de la naturaleza y que comprenda sus leyes para que aprenda a amarla, respetarla y cuidarla.

Aunque existan muchas escuelas urbanas con un nivel económico muy alto en su infraestructura habiendo en ellas laboratorios y algunos otros lugares en los que los alumnos puedan por si solos, practicar experimentos, en muchos casos los alumnos sólo asisten como observadores, presenciando el desarrollo de experimentos realizados por el maestro, no otorgándoles así, la facilidad de manipular los materiales, observar detenidamente los resultados de la experimentación y se limitan nada más a ver y oír.

El niño debe observar muy de cerca la naturaleza para comprender sus hechos y el maestro le debe proporcionar los elementos necesarios para despertar su sensibilidad de investigador.

Nosotros sabemos que los fracasos en el aprendizaje estriban en la selección de los métodos que el maestro juzga convenientes y cómodos sin tomar en consideración a los alumnos como sujetos cognoscentes y propositos, seres

intelectuales, sino como objetos de conocimiento. Es importante también, el trato que se les da a los alumnos, teniendo consideración, que si el niño si el niño es afectado educativa y moralmente en sus primeros años de escolar arrastrará con las consecuencias hasta niveles superiores, y el maestro es en gran parte responsable de ese fracaso

No basta con que el maestro aplique adecuadamente las estrategias de enseñanza-aprendizaje, es necesario que el educador tenga pleno conocimiento del saber teórico y práctico acerca del tema a exponer, es indispensable que tenga una mente abierta a nuevos procedimientos, técnicas métodos y actividades, para el mejoramiento de su práctica educativa, principalmente el lo que se refiere a la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria.

La necesidad de acción, no debe estar planteada en la práctica educativa como comprobación de lo teórico, sino como rompimiento del lazo teórico, que garantiza que los elementos estructurales del objeto, permitan la reestructuración del esquema cognoscitivo del sujeto.

Desde esta perspectiva es imposible separar los polos de la relación teórico-práctica en el proceso educativo, solo podría indicarse la manifestación en mayor o menor grado de una u otra etapa en particular, pero logrando un equilibrio a lo largo del proceso.

La nueva educación contrasta con los procedimientos que empiezan con hechos y verdades que se hayan más allá del alcance de la experiencia de los que se enseña y que por lo tanto tiene el problema de descubrir los medios y los modos para colocarlo dentro de la experiencia, el gran éxito de los métodos nuevos en la educación primaria temprana ha sido la observación del principio opuesto.

Encontrar el material para aprender dentro de la experiencia es solo el primer paso, el paso siguiente el desarrollo progresivo de lo ya experimentado en una forma plena, rica organizada a una forma que se aproxime gradualmente a lo que se presenta en la materia.

El alumno es un sujeto cognoscente que explora el mundo y formula sus propias hipótesis y se convierte en: facilitados del intercambio de opiniones entre los integrantes del grupo; en tanto que el maestro debe procurar ubicarlos en situaciones alfabetizadas en las que todos, aprendan de todos, utilizando cada integrante del grupo su capacidad de juicio y sentido comunitario, en un ambiente de elección y gusto por las actividades de aprendizaje.

Si el educador consigue que sus alumnos capten profundamente un valor y que a su vez se dejen captar por él, es muy probable que esta vivencia quede internalizada, determinando actividades y conductas que perduren de por vida

El fortalecimiento en la formación y el razonamiento básicos en las Ciencias Naturales trata de hacer posible el acercamiento experimental y activo de los fenómenos naturales, haciendo enriquecer las propuestas de actividades de observación sistemática y de experimentación con materiales disponibles en el medio, se requiere asegurar que las observaciones y experimentos contribuyan de manera previsible a desarrollos cognitivos y habilidades bien definidos evitando el azar y el desorden que suelen reducir la utilidad de estas actividades.

Se requiere ser mucho más insistente en la vinculación del aprendizaje de las Ciencias Naturales con algunos campos de la vida del niño y de la comunidad en los cuales centra una adecuada comprensión y relación con la experiencia.

El hábito de formular explicaciones y predicciones deberá estimularse en un momento temprano, asociado a la idea de que la validez de ambas depende de que sean probadas mediante procedimientos adecuados que utilizan los resultados de la observación y la experimentación.

La introducción de las actividades experimentales deberá cuidar que los niños adquieran la noción de variable y de la necesidad de su control en experimentos que se puedan realizar en una sola clase o bien a lo largo de periodos mas prolongados, por ejemplo, en primero y segundo grado: la germinación y el crecimiento de las plantas en condiciones distintas de luz y riego; es importante que en estas actividades los niños se den cuenta de que los resultados están sujetos a varias interpretaciones.

Diariamente, las personas nos enfrentamos a diversos problemas y fenómenos, para resolverlos y explicarlos hacemos uso de los conocimientos previos que se han elaborado a partir de la experiencia cotidiana también aquellos que se adquieren en la escuela y que en conjunto forman una visión de la realidad. Así se aprende una forma de relacionarse con el mundo y explicarse lo que en el sucede.

Para los niños es difícil razonar sobre las abstracciones o conceptos complejos que exponemos en clase, se propone que la enseñanza de las Ciencias Naturales sea gradual, que parta de las nociones que los niños poseen acerca de ciertos fenómenos a fin de evaluar y valorar sus conocimientos y así mismo avanzar en la elaboración de una explicación y aproximación que les permita aprovechar al máximo los recursos materiales con los que se cuenta y que están a su completa disposición a partir de su inquietud por acercarse a la naturaleza. Debe procurarse un ambiente de confianza a fin de que los niños expresen sus ideas, opiniones, inquietudes y dudas sin temor ser rechazados.

CAPÍTULO I

PROGRAMAS ACTUALES DE CIENCIAS NATURALES

A partir del ciclo escolar 1994- 1995 entran en vigor los nuevos programas de Ciencias Naturales de tercer a sexto grado que llegan en sustitución de los que estuvieron vigentes por más de veinte años.

“En los años 70` s la enseñanza de la ciencia integrada destaca la naturaleza Del conocimiento científico, conceptos básicos que las ciencias naturales Comparten entre si; se enfatiza el espíritu de la ciencia mas que la Información científica. En los años 80` S las interacciones entre la ciencia y la Sociedad; el papel de la ciencia en un contextos social, las elaciones entre Conocimiento y quehacer científico dándole importancia a sus limitaciones y a Sus consecuencias.”⁴

En el plan actual de estudios de primaria, el estudio de las Ciencias Naturales, se integra en los dos primeros grados, con el aprendizaje de nociones sencillas de historia, geografía y educación cívica, en la asignatura denominada conocimiento del medio cuyo elemento articulador es el conocimiento del medio natural y social que rodea al alumno.

La curiosidad natural que rodea al niño es orientada hacia la observación de fenómenos cotidianos, fomentando las actividades de comparación para establecer diferencias y semejanzas entre seres vivos, objetos y sucesos. Se estimula también la identificación de regularidades y variación de los fenómenos y procesos naturales, por ejemplo, al estudiar el día y la noche, lo vivo y lo no vivo, la temperatura y la luz, la sexualidad y la equidad de género.

⁴ GUTIERREZ – VAZQUEZ, JM tendencias mas importantes en la enseñanza contemporánea de la ciencia, México DF. Litográfica Leiruc, SA de CV, 1994, pp162-164

A partir de tercer grado los alumnos estudian Ciencias Naturales como asignatura y continúan con el estudio de los contenidos correspondientes de cada grado.

Se avanza también en el desarrollo de habilidades como observar, reflexionar, describir y comparar, así como también se avanza en el fortalecimiento de actitudes de participación, prevención y respeto, entre otras.

La organización de programas de Ciencias Naturales a lo largo de la educación primaria permite a los alumnos avanzar progresivamente de lo cercano a lo lejano, partiendo del entorno y las experiencias inmediatas de los niños.

Con la enseñanza de las Ciencias Naturales se busca que los niños comprendan los fenómenos y procesos de la naturaleza que los rodean incluidos los que tienen lugar en el cuerpo y adquieren los conocimientos, habilidades y actitudes que les permitan manifestar una relación responsable con el medio natural, además de un papel activo en la promoción de la salud y en la toma de decisiones.

Se persigue también estimular la curiosidad de los alumnos y acercarlos a una serie de nociones científicas que les permitan comprender el mundo que les rodea y contar con elementos que propicien su avance gradual y sólido en el estudio de las ciencias. Para lograr que el estudio de las ciencias naturales en primaria sea realmente formativo es indispensable que la enseñanza y el

aprendizaje de los contenidos de la asignatura se realicen con materiales didácticos y actividades que propicien el análisis, la reflexión y la comprensión de los alumnos.

De manera natural y espontánea, los niños y las niñas construyen conocimientos acerca del mundo que les rodea y con el cual interactúan natural y socialmente, sin embargo, al estudiar ciencias naturales en la escuela, los niños pueden adquirir una serie de conocimientos, habilidades y actitudes que les permitan comprender mejor los fenómenos y procesos naturales, y relacionar estos conocimientos con la vida cotidiana.

Por ejemplo. Los niños desde pequeños observan automóviles en movimiento y elaboran ideas con respecto a su funcionamiento. Tal vez algunos niños piensen que el movimiento de un coche se debe a que únicamente tiene gasolina, otros dirán que lo empujan las llantas traseras y otros que se mueve porque tiene un motor, sin embargo, estas ideas pocas veces pueden integrarse en una explicación que incluya los mecanismos que le permiten al coche desplazarse.

En la escuela primaria, con el estudio de las ciencias naturales, los alumnos estudiarán conceptos y procesos que se relacionan con la fricción, la inercia y la energía. Relacionar estos procesos les permitirán avanzar en sus explicaciones con respecto a como funciona un motor, apreciar sus usos y sus aplicaciones en la vida diaria y comprender el funcionamiento de las máquinas. Asimismo, el estudio

de las fuentes de energía y sus repercusiones ambientales favorecerá la elaboración de propuestas encaminadas al cuidado del ambiente, permitiéndoles actuar en su vida cotidiana de manera reflexiva.

La ciencia ha llevado a la humanidad a comprender, explicar y transformar el mundo. En la actualidad, utilizamos diariamente una infinidad de productos de la ciencia y la tecnología: alimentos, objetos de uso personal, medios de comunicación y transporte, entre muchas otras cosas. El conocimiento científico, como parte de la cultura, favorece una participación activa y con sentido crítico en la sociedad actual.

Al igual que todos los ciudadanos, los niños tienen derecho a participar de la cultura elaborada por la sociedad para comprender, actuar y desarrollarse en el mundo que los rodea. Una parte importante de esta cultura es la perspectiva científica como una forma de conocer, que tiene alcances y limitaciones. Al estudiar ciencias naturales en la escuela, se pretende que los alumnos comprendan que la ciencia es capaz de explicar fenómenos naturales cotidianos, así como dotarlos de los instrumentos necesarios para indagar en la realidad natural de manera objetiva, sistemática y contrastada.

Uno de los propósitos es alcanzar en la educación básica la formación de una cultura científica básica que favorezca el interés de los niños en la ciencia. El enfoque del estudio de las ciencias naturales propone que la información se vea como un medio para entender los fenómenos y procesos naturales, y no como una

finalidad. Es decir, como un instrumento necesario y valioso para mejorar la observación, el análisis y la comprensión, el pensamiento crítico y la toma de decisiones y la solución de problemas.

Los niños, como integrantes de una sociedad, deben también ser partícipes del cuidado y mejoramiento del ambiente y actuar de manera responsable y conciente en asuntos vinculados con su propio bienestar y de la sociedad de la que forman parte. En consecuencia, al enseñar ciencias naturales en primaria se contribuye a la formación de adultos críticos y responsables.

ENFOQUE DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES

La enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria busca un equilibrio entre lo formativo y lo informativo ya que se pretende que los alumnos adquieran conocimientos, desarrollen habilidades y actitudes relacionadas con la salud, el ambiente y la actividad científica. Una prioridad del enfoque propuesto es la comprensión del funcionamiento y desarrollo del cuerpo humano, la formación de hábitos adecuados para el cuidado de la salud y una relación armónica y responsable con el medio natural.

La aproximación al conocimiento de los fenómenos y procesos naturales han de favorecer en los niños la comprensión de las repercusiones que estos tienen en su vida personal y en la de su comunidad.

Al estudiar como ellos mismos y las demás personas influyen, regulan o transforman estos fenómenos y procesos, los alumnos elaboran poco a poco nociones importantes que les permitirán tener una visión integral del mundo en el que viven.

El estudio de las ciencias naturales invita al alumno a conocer y reflexionar acerca del mundo que le rodea y a concebir la ciencia como una actividad humana que implica poner en práctica valores, habilidades y actitudes.

También pretende que los estudiantes comprendan que se trata de una actividad humana que implica poner en práctica valores, habilidades y actitudes. También pretende que los alumnos comprendan que se trata de una actividad que a través de los siglos ha ido generando un cuerpo organizado de conocimientos y que estos se encuentran en constante transformación.

En este nivel no se pretende educar a los niños en el terreno científico de manera formal y disciplinaria, sino estimular su capacidad para observar, reflexionar, preguntar, plantear explicaciones sencillas sobre lo que ocurre en su entorno y tomar decisiones. Por ello se sugiere partir de situaciones familiares para los alumnos, a fin de que los contenidos a estudiar sean relevantes y su aprendizaje sea duradero.

En este sentido en la educación primaria lo más importante es que los niños se sientan familiarizados con los fenómenos y procesos naturales y con los seres

vivos, que los reconozcan, que puedan describir, cómo suceden y que tanto se relacionan con su contexto escolar y cotidiano. Por ejemplo, al estudiar el proceso de selección natural y adaptación es importante presentar y solicitar a los niños ejemplos de animales propios de su comunidad, a fin de identificar y analizar las características que les permiten sobrevivir y reproducirse en ese medio, es decir adaptarse.

En sexto grado los alumnos ya han avanzado en el conocimiento de diferentes fenómenos y procesos naturales, tanto en la escuela como fuera de ella.

Este es el periodo de transición que implica avances importantes en cuanto a las concepciones de los alumnos. Fundamentalmente el aprendizaje de los alumnos evoluciona en cuanto a la manera que tienen de interpretar el medio, el tipo de relaciones que reconocen y la consideración que tienen del cambio y la estabilidad.

Todo esto conlleva, desde el punto de vista didáctico, nuevas posibilidades para avanzar en la integración de conocimientos y en la consolidación de habilidades, valores y actitudes.

De tal manera, los principios que orientan la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria son:

- Otorgar atención especial a los temas relativos al cuidado de la salud.
- Vincular la adquisición de conocimientos sobre el mundo natural con la formación y la práctica de actividades y habilidades.
- Relacionar el conocimiento científico con sus aplicaciones tecnológicas.
- Propiciar la vinculación del aprendizaje de las ciencias naturales con los contenidos de otras asignaturas.⁵

Mediante la enseñanza de las ciencias naturales se pretende favorecer en los niños el desarrollo de habilidades como observar, describir, identificar, comparar preguntas, obtener información, investigar, registrar, interpretar, sistematizar y comunicar información, manejar y comprender términos nuevos diseñar y construir artefactos, generar y confrontar ideas y explicaciones sencillas, así como integrar distintos conocimientos, tomar decisiones y resolver problemas.

En los libros de texto existen varias secciones, una de ellas es “abre bien los ojos” en la cual se pretende que los alumnos desarrollen la observación, utilizando todos los sentidos a fin de captar la mayor información posible acerca de lo que les interesa.

En la sección “manos a la obra” se sugieren diversas actividades que en general se pueden realizar en el salón de clases o en el patio de la escuela. Con ello se pretende fomentar el desarrollo de las habilidades como construir modelos y artefactos; experimentar observar, registrar, interpretar, comparar, sistematizar información; argumentar, contrastar ideas y generar explicaciones sencillas.

⁵ SEP, Libro para el maestro, México DF CONALITEG 2002.

Asimismo, se favorece el trabajo en equipo el respeto hacia la opinión de los demás.

Así pues la enseñanza de las ciencias naturales presenta retos específicos que se derivan de las características propias del conocimiento de los fenómenos y procesos naturales, así como el desarrollo intelectual de los alumnos, retos a los cuales, las maestras y maestros tendremos que enfrentarlos en la práctica diaria y para superarlos es determinante identificarlos y tenerlos presentes al preparar las clases y diseñar las actividades y material didáctico que apoyen el trabajo en clase donde es importante que generemos situaciones de aprendizaje que permitan explicar hechos, fenómenos y procesos incorporando las aportaciones de la ciencia. Una estrategia que permite que los alumnos logren incorporar información a la vez que observan y reflexionan sobre los temas del programa, son las actividades experimentales.

Cuando los alumnos las llevan a cabo, asumen una actitud crítica acerca de su propio trabajo y de la aplicación de sus conocimientos.

La actividad experimental es un aspecto relevante que debe promoverse en la enseñanza de las ciencias naturales, donde el maestro orientará a sus alumnos con respecto a la manera en que pueden realizar sus observaciones y registro de datos. Es fundamental que los alumnos lleven a cabo experimentos y que estos no se conviertan en una demostración mecánica por parte del maestro.

La realización de tareas experimentales lleva tiempo y requiere de una planeación cuidadosa. Los maestros podremos comprobar que la comprensión y el interés de los alumnos se incrementan, gracias a que las actividades experimentales promueven la curiosidad, la receptividad y la reflexión.

CAPITULO II

ESTRATEGIAS Y METODOLOGIA EMPLEADA EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN NIVEL PRIMARIA.

Todavía en la actualidad la enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria es muy superficial y mecánica, los profesores no le damos la importancia debida a esta materia, brindándole nuestra mayor atención al español y las matemáticas pues son las que según algunos maestros son las más importantes, esto pasa sobretodo en los primeros grados , en los grados superiores de nivel primaria la enseñanza de esta área se ve en algunos casos de manera superficial y mecánica por medio de los inevitables cuestionarios, sin que tomemos en cuenta que los niños deben adquirir conocimientos relacionados con su entorno natural y social, desarrollando así las habilidades necesarias que a ellos les permitan seguir aprendiendo, adquiriendo actitudes y valores que es uno de los propósitos de la educación básica.

Se propone encontrar nuevas vías para enseñar las ciencias naturales mediante un proceso más dinámico y participativo; saber como enseñar ciencias es uno de los cometidos del profesorado encargado de esas disciplinas. Sin embargo en las últimas décadas, los avances en el conocimiento acerca de cómo aprenden los niños y como puede mejorarse, por lo tanto la enseñanza de las disciplinas científicas, han puesto un salto cualitativo en el campo de la educación científica.

Tradicionalmente, en la enseñanza de las ciencias naturales aún predomina un planteamiento sólo atento a la transmisión de conocimientos, el profesorado selecciona contenidos que el alumno recibe pasivamente, muchas veces con indiferencia, con saberse ya acabados y una fuerte carga de contenidos memorísticos, formando así alumnos que a lo largo de su vida educativa en la escuela, revelan un situación preocupante reflejada en la apatía y aversión de los jóvenes frente a las ciencias, por eso ,

“En las décadas de los 1960 y 1970 se extendió entre muchos profesores Inquietos una nueva forma de entender la enseñanza de las ciencias, Guiada por las aportaciones pedagógicas del pensamiento de JEAN PIAGET Fundamentada en el denominado aprendizaje por descubrimiento.”⁶

Según la concepción del aprendizaje por descubrimiento, es el propio alumno quien aprende por sí mismo si se le facilitan las herramientas y los procedimientos necesarios para hacerlo. Una versión extrema de esta pedagogía en el ámbito de las ciencias llevó a centrar toda la enseñanza en el llamado método científico, que, además, se presentaba en muchos textos educativos o en pasos o etapas rígidas, lo cierto es que el aprendizaje por descubrimiento giraba en torno a la idea de que enseñar prematuramente a un alumno algo que el pudiera descubrir por si solo suponía entenderlo completamente, llevó a ciertos excesos en el activismo y en el énfasis dado a los procedimientos, lo que hizo perder de vista buena parte de los contenidos

⁶ Biblioteca de consulta Microsoft R Encarta R 2004.C 1993- 2003 Microsoft Corporation.

Sin embargo, la enseñanza por descubrimiento, tal vez como reacción frente a la rigidez de la enseñanza memorística anterior, se olvida de la importancia de los contenidos concretos e incluso reniega de ellos, centrando todo su interés en las estrategias de adquisición del pensamiento formal y en los métodos, con la vista puesta en la importancia de las etapas psicoevolutivas de los niños, parte esencial de la teoría Piagetiana.

Al hablar de desarrollo infantil se deben tomar en cuenta tres aspectos: afectivo, cognoscitivo y físico, aspectos que se relacionan entre sí y que no pueden tratarse de manera separada, puesto que el desarrollo del ser humano se forma a partir de estructuras de conocimiento que se van renovando y reformando a partir de cada experiencia que tenemos. En los niños pequeños algunos de estos procesos evolutivos resultan muy obvios como son el aprender a sentarse, a caminar etc. que nos muestran a nosotros como adultos el dominio o control de las habilidades adquiridas

Los educadores entusiastas y progresistas que desean practicar algunos métodos conocidos teóricamente advierten bien pronto que la organización de la escuela primaria no favorece el empleo de tales métodos, sino que los hace en gran medida impracticables.

Es evidente que nuestra educación continúa siendo eminentemente tradicional, a pesar de que desde hace muchos años se habla de “escuela nueva”, también llamada escuela activa, donde el aprendizaje se concibe como un proceso de

adquisición individual de conocimientos de acuerdo con las condiciones personales de cada educando , en el que interviene el principio del activismo supone la practica del aprendizaje a través de la observación , la investigación , el trabajo , y la resolución de situaciones problemáticas , en una ambiente de objetos y acciones practicas.

La finalidad del acto didáctico esta en poner en marcha las energías interiores de los niños, respondiendo así a sus predisposiciones e intereses, en un ambiente de respeto, libertad y actividad. Se concibe como un laboratorio en el que desarrollan activamente su propia educación. El programa a cumplir y exigencias a satisfacer son las preocupaciones esenciales que se imponen a todas las otras.

“Se teoriza mucho y se escribe mucho también, pero en la practica Continúa impregnada la rutina. Es preciso que el espíritu practico, experimental, científico, de investigación, vuelva a tener cabida en la Actividad docente “⁷

Se pretende enriquecer el trabajo educativo con propuestas prácticas y accesibles, haciendo uso de actividades experimentales y materiales que favorezcan la actividad práctica para que el niño aprenda a través del uso de los sentidos.

No podemos dejar de lado los funcionamientos psicológicos sobre los que se sustenta la acción didáctica, es importante que el maestro no solo conozca el “como lo enseño” sino también el “por qué lo enseño como lo enseño”.

⁷SIBILIA PATRONE, Mónica. V Simposio sobre desarrollo Infantil y Creatividad, Metepec México (Conferencia) 1995.

Pretendo que a través de este pequeño esbozo teórico se contribuya a tratar de cambiar un poco o mucho nuestra manera de impartir la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria, puesto que el objetivo de la enseñanza de las ciencias no reside en la adquisición automática sino que exige el empleo de la inteligencia, del juicio, del raciocinio.

La didáctica moderna hace hincapié en el conocimiento de los procesos de aprendizaje, en el mecanismo de las operaciones psicológicas que están en la base del saber científico.

De ahí la exigencia de la didáctica operatoria, de lograr la realización de las operaciones mediante las manipulaciones efectivas y experiencias concretas y no sobre la imitación interior de las explicaciones del maestro.

El pensamiento estará construido por operaciones interiorizadas que proceden, durante el desarrollo del niño, por interiorizaciones de acciones efectivas. De ahí la necesidad de colocar en las manos del niño, el material que permita la realización de las operaciones efectivas.

A través del mensaje del material didáctico se facilita la formación del razonamiento del niño por el niño mismo. Conduce al aprendizaje efectivo heurístico y dinámico, un aprendizaje basado en la propia actividad, actividad externa, muscular, visual y actividad interiorizada del sujeto que aprende en la elaboración de

su propio aprendizaje. Heurístico puesto que es a través de la investigación que el niño llega al descubrimiento de verdades naturales.

El carácter dinámico se advierte tanto en el juego de las operaciones, formaciones y transformaciones, que permiten materializar, cómo el juego y la experimentación de las operaciones interiorizadas correspondientes se suscitan.

Los planes y programas actualmente vigentes en muchos países, reflejan claramente cierta tendencia a dejar de lado la enseñanza de las ciencias experimentales; Al reconocer este hecho y las implicaciones que tiene sobre la adquisición de los conocimientos en los niños, es importante que los educadores tomen en cuenta que con la experimentación los niños pueden al fin apropiarse del objeto de conocimiento, manipulando y actuando sobre los objetos, elaborando hipótesis y verificarlas posteriormente a través de las actividades experimentales.

A menudo nos damos cuenta que las explicaciones que los niños dan acerca de la mayoría de los fenómenos naturales son muy vagas y por qué no decirlo, incoherentes y faltas de objetividad, fabricando ellos su propia idea de lo que es el mundo físico que les rodea, elaboran sus propias leyes que no son comprendidas por los adultos, tomando en cuenta que:

“Si bien es cierto que las llamadas “escuelas activas” insisten sobre la importancia de la actividad, las “escuelas tradicionales” Nunca han propugnado La pasividad del alumno, en ambos casos al menos, nivel de declaración De intenciones, pretende una participación activa en la enseñanza eliminando la pasividad.”⁸

⁸ Biblioteca de consulta Microsoft R Encarta R 2004. Op. Cit.

- ✓ Seguir atentamente la actividad motriz o verbal de otra persona.

Este tipo de actividad, que a nuestro juicio puede alcanzar grados de complejidad y de

- ✓ perfección considerables se caracteriza fundamentalmente, por atribuir al maestro el papel de guía y de director en el proceso de adquisición de los conocimientos del alumno que en consecuencia debe permanecer atento a lo que el maestro dice o hace.
- ✓ Puede ser activo siguiendo cuidadosamente las instrucciones de otra persona. Algunos sistemas de fichas utilizadas en este contexto se limitan de hecho a reemplazar las consignas o instrucciones escritas.
- ✓ La enseñanza programada. El objetivo es que el alumno adquiera un repertorio de conductas bien definidas de antemano: este aprendizaje no se limita a una simple transmisión, sino que exige una construcción del sujeto; es también activo ya que como todo organismo, debe presentar una determinada conducta antes de recibir un esfuerzo, su función consiste en organizar las contingencias de esfuerzo con el fin de lograr una mejor organización de la actividad del sujeto.

- ✓ Otra manera de ser activo consiste en aceptar un objetivo, cuyo origen puede encontrarse en sí mismo o en otra persona y organizar la propia actividad en consecuencia.

Con lo anterior no podemos decir que así es un sistema escolar, se puede justificar e imponer actividades o modos de enseñanza y razonamiento en los alumnos, lo que se pretende es que por medio de la experimentación en la escuela primaria se pueda lograr en los alumnos un mejor y mayor desarrollo intelectual, que le permita al niño una organización y estructura autónoma del mundo

CAPITULO III

VALORES, HABILIDADES Y ACTITUDES NECESARIOS EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES EN LA EDUCACION BASICA

La enseñanza de las ciencias y la adquisición del conocimiento científico por parte de los alumnos tiene valor por ese solo hecho: Saber ciencia. Tener explicaciones verdaderas de los fenómenos naturales y conocimientos acerca de los seres que habitamos el planeta puede ser un objetivo valido en la educación básica, pero quizá mas importante aun es que los alumnos resuelvan problemas de manera eficiente, cosa que una buena enseñanza y aprendizaje debe lograr, ya que en su quehacer lleva implícita la búsqueda de soluciones a los problemas que estudian. Estas soluciones van desde lo teórico hasta lo más concreto.

Entre las habilidades más importantes que la personas debemos desarrollar en cuanto a la resolución de problemas se encuentran las siguientes:

- La habilidad e inclinación para resolver problemas depende de que las personas cuenten con ciertos conocimientos habilidades y actitudes, los que pueden adquirirse y desarrollarse.
- Las habilidades manipulativas cuantitativas, comunicativas y criticas, son indispensables para resolución de problemas.

- El resolver problemas debe aprenderse en una variedad de contextos propiciando la reflexión como parte de cada situación por resolver reflexión que da lugar al desarrollo de una habilidad general para la resolución de problemas, aplicada a nuevos contextos. La variedad de experiencias, solución y reflexión particular en cada situación son clave para alcanzar eficacia y eficiencia en la resolución de problemas.
- En la resolución de problemas , la sola memorización , que puede aplicarse tanto a conocimientos como a habilidades , debe remontarse si se quiere alcanzar la eficiencia y la eficacia

VALORES Y ACTITUDES

La honestidad es uno de los valores mas apreciados, especialmente por aquellos que se dedican a la ciencia, siendo esencial su ejercicio como parte de la practica científica. Inculcar este valor a los alumnos es una condición indispensable de la enseñanza de las ciencias.

La escuela ofrece muchas oportunidades para mostrar a los alumnos el significado de la honestidad, practicarla y valorarla, En ciencias debemos enseñar a los alumnos a reportar y registrar siempre los resultados obtenidos y no lo que hubieran querido obtener o lo que piensan que el maestro quiere que reporten.

La curiosidad, natural en los niños y niñas desde que nacen y que no requiere ser enseñada. Al fomentar la curiosidad de los niños acerca del mundo natural, los maestros lograrán que esa curiosidad se dirija a otros ámbitos. Con el tiempo los alumnos aprenderán que hay medios más eficientes que otros de satisfacer la curiosidad y que encontrar soluciones es tan divertido e interesante como plantearse nuevas preguntas.

El escepticismo, Balancear la receptividad de ideas nuevas con el escepticismo puede ser un ejercicio difícil para los alumnos, porque cada una de estas virtudes “ira en dilección opuesta”. Incluso en ciencia hay dificultad para aceptar nuevas teorías al tiempo que se encantan otras vigentes sin embargo esta es una de las tareas fundamentales en la enseñanza de las ciencias: El maestro debe cuidar que, mientras el alumno explica las razones en las que se apoya su conjetura, los demás escuchen con atención.

Si bien la conjetura parece convincente, no podemos aceptar que lo sea mientras no tengamos la evidencia suficiente para fundamentarla en los primeros grados los fenómenos naturales captan su atención fácilmente y muchas veces los niños hacen preguntas que no son fáciles de responder, es tarea del maestro buscar respuesta a todas sus preguntas, aun si no es de manera inmediata, debiendo reconocer que no se sabe todo y con frecuencia es necesario investigar ayudando a establecer la credibilidad del maestro como la importancia de la investigación en sí.

Al mismo tiempo que los niños aprenden a leer y escribir, deben iniciar una colección de temas sobre los que piensen conjeturen y busquen explicaciones, sin detenerse ante la dificultad que implica dar respuesta a sus preguntas. La tarea del maestro es entonces ayudar a los niños a escoger preguntas que podían resolverse a través de actividades como: Recolectar, clasificar, contar, dibujar, armar o desarmar.

Los niños como los científicos ofrecen una variedad de explicaciones y algunos se ven en la necesidad de decidir cuál es la mejor explicación y por qué. Las comparaciones aparecen a medida que sean capaces de establecer juicios tomando en cuenta que las ideas expresadas por todos los niños deben ser valoradas y sus diferentes opiniones consideradas para analizarlas sin dejarlas de lado .

De 3º a 5º lo importante es mantener la curiosidad e irle dando cada vez más rigor. Los alumnos avanzaran en su habilidad de formular preguntas acerca del mundo que les rodea y las formas de encontrar respuestas, a través de pequeñas investigaciones, construyendo artefactos y probando su funcionamiento, así como consultando libros. Al trabajar individual o en grupo, los alumnos deberán llevar un registró personal de su trabajo en cuadernos extras tanto de la información obtenidas como de sus ideas al respecto.

Destacando la importancia de la honestidad en el proceso de registro mas que llegar a conclusiones correctas. El juicio que los alumnos emitan sobre su

trabajo y las conclusiones de un compañero o del equipo e trabajo deberán corresponder con la evidencia presentada y no con la verdad expresada en un libro en esta etapa el impulso de la experiencia científica consiste todavía, en aprender a responder preguntas sobre el mundo que nos rodea de manera empírico.

Los alumnos deben iniciar a formular explicaciones para los resultados de sus observaciones, experimentos e indagaciones iniciando así la formulación de explicaciones para los resultados e sus observaciones, experimentos e indagaciones inicia la introducción al mundo de la teoría, enfatizando que para un grupo de datos es posible construir mas de una explicación que de cuenta de el y que no siempre es posible discernir cual es la mejor explicación.

En 5º y 6º los alumnos ya serán capaces de llevar un registro de sus observaciones e investigaciones y no modificarlos faltando a la honestidad de ofrecer razones que expliquen sus resultados tomando en consideración las explicaciones y argumentos de otros.

CÁLCULO Y ESTIMACION

El pensamiento científico no es misterioso ni exclusivo las habilidades que lo caracterizan pueden ser desarrolladas por cualquier persona y una vez adquiridas sirven para toda la vida, con independencia de la actividad que se dedique o de su situación personal.

Si con frecuencia se pide a los alumnos como pueden realizar cierto calculo y que aventuran una respuesta antes de llevar un experimento a cabo se encontrarán que la realización de estimaciones paso a peso no es difícil y contribuye a la comprensión de la estructura y los elementos del problema por resolver. A demás los alumnos van ganando confianza en su habilidad para aproximar la respuesta antes de realizar el cálculo.

MANIPULACION Y OBSERVACION

Forman parte de las habilidades del pensamiento científico. Los científicas saben que para encontrar respuestas a sus preguntas acerca de su naturaleza es necesario usar tanto sus manos y sus sentidos como su cabeza,

Las herramientas y artefactos amplían la capacidad del ser humano hacen posible que las personas mueran objetos mas aya de su fuerza personal, se descalcen mas lejos y rápido de lo que sus piernas puedan llevarlas, detectar sonidos, ver objetos lejanos y pequeños etc.

La educación que de lugar a una alfabetización científica debe ayudar a los alumnos a desarrollar hábitos para el uso e herramientas , al tiempo que desarrollan sus conceptos matemáticos , sus habilidades de calculo , su capacidad de resolver problemas e incrementan su comprensión sobre el funcionamiento del mundo , comprensión que habrá de seguirse desarrollando durante toda su vida

HABILIDADES COMUNICATIVAS

La buena comunicación debe darse en ambos sentidos. Es tan importante recibir información como transmitirla, tanto como para lograr comprender a otros como para aclarar ideas propias. En las profesiones científicas se da mucha importancia a lograr una comunicación rigurosa que exprese con exactitud los resultados de las investigaciones y las propuestas teóricas de cada científico.

HABILIDADES DE PENSAMIENTO CRÍTICO

En la vida diaria las personas son bombardeadas con información acerca de productos de funcionamiento de sistemas naturales y sociales, de su salud y bienestar, de lo que ocurrió en el pasado y de lo que ocurrirá en el futuro etc. Dicha información puede provenir de expertos, de neófitos de personas honestas o de charlatanes. Para hacerle frente a una avalancha de información como esta, es decir, saber como separar lo que tiene sentido de lo que no lo tiene, el conocimiento es indispensable.

Estas habilidades para pensar críticamente y por la práctica llegar a construir hábitos mentales que duren toda la vida.

“Los alumnos podrán preguntar como lo sabes? Y responder cuando otros Le hagan la misma pregunta y reforzar sus afirmaciones con hechos Encontrados en fuentes escritas, reconocer cuándo una comparación no Puede ser valida buscar razones mejores para creer algo que “todo El mundo piensa que” O “yo se que...” y no aceptar de otros estos Argumentos, si no se fundamentan.”⁹

⁹ SEP. La enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria. México DF. CONALITEG, 2201 PP. 33-41.

CONCLUSIONES

Con todo lo anterior concluyo que nosotros como educadores debemos volver la mirada a nuestra escuela donde es primordial tener en cuenta que la enseñanza de las ciencias a travesa por una situación cada vez mas difícil sobre todo en el nivel primario y es necesaria una revalorización del papel social de la escuela en el proceso de distribución de contenidos en la cual no pueden quedar excluidas las ciencias naturales.

Los niños , jóvenes y adultos construimos en nuestra vida SOCIAL y cotidiana un conocimiento del mundo que nos rodea y con el cual interactuamos de un modo eficiente pues forma parte de nuestra realidad natural y social y posibilita una participación activa con sentido critico en la que el hecho científico es la base primordial .

Los niños demandan el conocimiento de las ciencias naturales porque vive en un mundo en el cual ocurren una infinita cantidad de fenómenos naturales de los cuales el niño esta deseoso de encontrar explicaciones.

Resalto el valor de conocimiento científico en la practica social presente de los niños porque considero que este es un aspecto tristemente olvidado en el momento de justificar la enseñanza de las ciencias en edades tempranas, finalmente esos niños van a llegar a ser adulto en la sociedad futura y por ello pienso que formando a los niños contribuimos a la formación de ciudadanos adultos responsables , críticos , activos y solidarios para contribuir al bienestar de la sociedad y criticas frente a quienes toman las dediciones .

Con la enseñanza de las ciencias se pretende que el niño sea capaz de entender el medio natural en el que vive, razonar sobre los fenómenos naturales y explicarse las causas y ubicarse en el medio ambiente en el que viven. Con actividades sobre temas científicos y tecnológicos los alumnos elaboran nuevos conocimientos sobre su medio natural, pero sobre todo puede desarrollar, las actitudes de:

- Expresar sus ideas para que otros las entiendan.
- Predecir lo que puede ocurrir en ciertas situaciones.
- Aprender a comprobar sus ideas.
- Argumentar lo que piensan para tratar de convencer a los demás.
- Buscar explicaciones a nuevos problemas para tratar de entender por que ocurren.

- Comparar situaciones para encontrar diferencias semejanzas.
- Escuchar y analizar opiniones distintas a las suyas.
- Buscar coherencia entre lo que piensan y lo que hacen, entre lo que aprenden en la escuela y fuera de ella.
- Poner en duda la información que reciben si no la entienden
- Colaborar con sus compañeros para resolver juntos los problemas Planteados.
 - Interesarse por entender porque ocurren las cosas de una cierta manera y analizar si no pueden ocurrir de otra.¹⁰

Para desarrollar estas capacidades es necesario que el maestro propicie los comentarios y discusiones entre los propios niños y así compartan sus conocimientos y sus ideas sobre los fenómenos naturales, teniendo en cuenta que los niños aprenden mucho de lo que otros niños saben o no saben de sus argumentos y de sus errores.

Las actividades experimentales son una de las formas mas eficaces para estimular el interés de los niños y la construcción de explicaciones a los fenómenos

¹⁰ Estas actitudes se encontraron en un trabajo de investigaciones Etnográfica en la Escuela Primaria Oficial al indagar cuales son las características de las situaciones de aula , que, en condiciones habituales de trabajo de los maestros mas propician la participación de los alumnos , desde sus propias concepciones en la elaboración de conocimiento científico en el salan de clases (CANDELA 1989).

naturales que propician la percepción, expresión y argumentación de sus propias ideas.

No se pretende que lleguen a conceptualizar como lo ciencia lo entiende si no que evolucionen sobre la forma de ver las cosas y explicarse como y porque ocurren las cosas y el maestro es el que en el ambiente escolar se encarga de plantear preguntas introducir una duda y confrontar explicaciones para que los niños avancen en sus explicaciones y reflexionen sobre lo que piensan , por eso es necesario que el maestro se prepare buscando los lugares donde se puede obtener información sobre temas que a los niños les interese investigar, poder guiar y apoyar su propio proceso y transmitirles aquella necesidad de información surgida de sus alumnos .El maestro no va a ser quién todo lo sabe si no que debe propiciar en sus alumnos el interés por investigar hacerles reflexionar y buscarles información cuándo la necesiten . Por ello es importante que:

“El maestro trata de entender el razonamiento que surge de los niños,
Que retome las preguntas que se hace y las respuestas que se da y
Que apoye las discusiones entre ellos para que lleguen a sus propias
Conclusiones.”¹¹

No debemos olvidar que no todos los niños son iguales y que cada uno de ellos suele expresar lo que sabe y lo que le preocupa de manera diferente, algunos tienen más facilidad para opinar y argumentar lo que creen y otros tienden a hacer las cosas mas que a explicarlas con palabras y desarrollan mas la actividad practica.

¹¹ SEP. La enseñanza de las Ciencias Naturales en la Escuela Primaria .Op. Cit.

Tomar en cuenta estas diferencias es importante para valorar el trabajo de los niños de acuerdo a sus actitudes naturales y a las dificultades que pueden tener para ciertas formas de manifestación.

No debemos olvidar que nosotros los maestros somos los que conocemos el grupo y que por eso sabremos interpretar los intereses e inquietudes de los niños y en nuestras manos está en tomar decisiones que consideremos convenientes para introducirnos con nuestros niños a la aventura del conocimiento y enseñarlos a disfrutar el placer de conocer nuevas informaciones y entender lo que antes era inexplicable al enseñar ciencias naturales tenemos la posibilidad de conducir a nuestros alumnos a ver los fenómenos y las situaciones experimentarles e una forma especial .

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOTECA, de Consulta Microsoft R Encarta R 2004. C 1993 – 2003 Microsoft Corporación.

DEWEY JONH. El sentido del propósito en : medios para la enseñanza .UPN

GUTIERREZ, VAZQUEZ JM. Tendencias mas importantes en a enseñanza contemporánea de la ciencia, México 22 DF. Litográfica Leiruc, SA de CV. 1994.

MONROY, María de los Ángeles, La importancia de la experimentación en la formación de los alumnos. El maestro No. 55.

SEP, La enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela, México DF CONALITEG, 2001.

SEP, Libro para el maestro, México DF. CONALITEG 2002.

SUAREZ DIAZ, Reynaldo. Selección de estrategias de enseñanza – aprendizaje. En: Medios para enseñanza .UPN.

SIBILIA, PATRONE Mónica. V simposio sobre desarrollo infantil de creatividad, Metepec México (conferencia).