



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD 17-A CUERNAVACA, MOR.



✓
"LA CONCEPTUALIZACION DE FUERZA Y ENERGIA MEDIANTE EL
CONSTRUCTIVISMO EN EL 6º GRADO DE EDUCACION PRIMARIA".

DELIA TABOADA BRITO.

ENERO DE 1999.



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL

UNIDAD 17-A CUERNAVACA, MOR.

'LA CONCEPTUALIZACION DE FUERZA Y ENERGIA MEDIANTE EL
CONSTRUCTIVISMO EN EL 6º GRADO DE EDUCACION PRIMARIA'.

*Propuesta pedagógica que presenta la C. Profra. Delia Taboada Brito
para optar por el título de Licenciada en Educación Primaria.*

ENERO DE 1999.

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

Cuernavaca, Mor., a 9 de Febrero de 1999.

PROFRA. DELIA TABOADA BRITO.
P R E S E N T E.

En mi calidad de presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado " LA CONCEPTUALIZACION DE FUERZA Y ENERGIA MEDIANTE EL-CONSTRUCTIVISMO EN EL 6o. GRADO DE EDUCACION PRIMARIA" Opción: Propuesta Pedagógica siendo aceptada por su asesor Mtro. Humberto Velásquez Solorio, manifiesto a usted que reúne los requisitos — académicos establecidos al respecto por la Institución.

Por lo anterior se dictamina favorablemente su trabajo y se le — autoriza a presentar su examen profesional.

A T E N T A M E N T E.
" EDUCAR PARA TRANSFORMAR "


M. D. U. SERGIO AGUILAR SANCHEZ
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION

INDICE

	PAG.
INTRODUCCION	
I. OBJETO DE ESTUDIO	
A. Definición del objeto de estudio	4
B. Justificación	11
C. Objetivos	15
II. REFERENCIAS TEORICO-CONTEXTUALES	
A. Referencias teóricas	17
1. El proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación tradicional	17
2. El proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación no tradicional	24
3. Teoría en que se sustenta la propuesta	29
3.1. Características del niño de sexto grado	35
4. La pedagogía operatoria	38
5. Algunos conceptos acerca de fuerza y energía.	40
B. Referencias contextuales	50
III. ESTRATEGIAS METODOLOGICO-DIDACTICAS	
A. Metodología	56
B. Actividades	60
IV. PERSPECTIVAS	82
V. CONCLUSIONES	85
VI. BIBLIOGRAFIA	87

INTRODUCCION

Evidentemente el hombre actual no podría vivir sin los adelantos científicos y tecnológicos que se han logrado a lo largo de la historia de la humanidad.

En la prehistoria el hombre tuvo conciencia de que su entorno natural era determinante para sobrevivir, así surge la necesidad de conocer la naturaleza, entenderla y más tarde usarla para su propio beneficio.

Por supuesto que lo anterior pudo lograrse en un periodo de tiempo considerablemente largo; al desarrollar una cultura, el hombre desarrolla también la ciencia y la tecnología basadas en la propia naturaleza y con recursos obtenidos de ésta.

Es de esta manera como la sociedad evoluciona y se transforma gracias a los descubrimientos científicos o geográficos, a los inventos o a las corrientes de pensamiento a veces en contradicción, pero en constante interacción. Estos cambios se analizan desde diferentes instancias, sin embargo, en este trabajo se consideran desde el punto de vista educativo algunos aspectos relacionados con fuerza y energía.

La escuela primaria es un espacio en el cual los niños adquieren conocimientos, actitudes y valores de manera

colectiva, conocen la diversidad cultural y natural que puede haber en un mismo pueblo, así amplían su visión del mundo y pueden comprender algunos fenómenos naturales y desarrollar una conciencia acerca de los recursos naturales y su uso, y más importante aún, en este espacio tienen la oportunidad de recrear o redescubrir hechos científicos, entre otras cosas.

En esta propuesta se trata de implementar estrategias metodológicas que toman en cuenta prioritariamente los intereses y conocimientos previos de los niños para lograr el aprendizaje de las Ciencias Naturales.

El presente trabajo se realiza con un enfoque constructivista y basado principalmente en la pedagogía operatoria, la cual enfatiza la actividad de los alumnos para lograr el aprendizaje.

A lo largo del primer capítulo se parte de la reflexión y el análisis de la práctica docente para explicar el por qué se eligió el enfoque constructivista y específicamente la teoría psicogenética.

En el segundo capítulo se presenta el contexto escolar en que se desarrolla la propuesta, además de mencionar las etapas del desarrollo psicológico del niño desde la corriente teórica psicogenética encabezada por J. Piaget, ésta explica cómo es

que el niño se apropia del conocimiento, luego se habla de la pedagogía operatoria que destaca la importancia del protagonismo de quien aprende; para concluir con este capítulo se mencionan algunas consideraciones acerca de fuerza y energía, que es la parte del programa de Ciencias Naturales con que se lleva a cabo el presente trabajo.

Las consideraciones metodológicas y didácticas derivadas del análisis de los referentes teóricos, contextuales y de la práctica docente se presentan en el tercer capítulo, mismo que ejemplifica con algunas actividades cómo se pueden propiciar situaciones de aprendizaje sobre fuerza y energía desde la perspectiva de la corriente constructivista.

Finalmente se dan a conocer los alcances de la propuesta, que si bien fue diseñada para un contexto escolar específico, puede desarrollarse en otros.

Se espera que este sencillo trabajo sea considerado por otros docentes preocupados por dejar de ser tradicionalistas e interesados en mejorar su práctica en beneficio de los niños de la escuela primaria.

I.OBJETO DE ESTUDIO

A. Definición del objeto de estudio.

Tradicionalmente las Ciencias Naturales ocupan un lugar secundario dentro del currículum académico de la escuela primaria, en el cual se pondera prioritariamente la enseñanza del español y de la Matemática. Una de las razones de relegar los contenidos de Ciencias Naturales por parte de los docentes es el poco tiempo que tienen asignado, aproximadamente la mitad del tiempo comparado con el de las asignaturas ya mencionadas.

Cabe destacar que las Ciencias Naturales permiten al hombre entender los fenómenos naturales de una manera científica y racional, conocer su cuerpo y la relación de él con el medio ambiente. Por lo tanto el enseñar Ciencias Naturales no puede dejarse de lado, pues si se pretende desarrollar la personalidad integral del educando hay que recordar que está conformada por aspectos como el de la adaptación a su entorno natural.

Así que al llegar a la escuela el niño empieza a adquirir conocimientos formales que están sistematizados, jerarquizados y dosificados por el plan de estudios.

Entonces analizar el contexto social en el que el docente desempeña su práctica le permite establecer una actitud coherente con las características de los niños con quienes trabaja. Partir de este análisis y reflexionar sobre su participación en los procesos de adquisición de conocimientos de los educandos, le permitirá adecuar (con la ayuda de su experiencia laboral) las estrategias que propicien situaciones de aprendizaje, específicamente de las Ciencias Naturales que tengan que ver con la realidad del niño.

El docente tiene la tarea de hacer que los niños se interesen por asistir a la escuela y consecuentemente desarrollar estrategias adecuadas a su contexto social para lograr que los niños se apropien de los conocimientos impartidos en ésta.

¿De qué manera se podría lograr esto? En primera instancia el docente debe comprometerse consigo mismo y con la sociedad para conseguir que la escuela sea considerada como parte de la realidad del niño. Un buen principio sería acercar la escuela y sus contenidos curriculares, en este caso los de las Ciencias Naturales, al educando; que éste sienta que es parte de su vida pero no de manera obligatoria sino como algo placentero y al mismo tiempo útil en su vida cotidiana.

Cambiar el enfoque tradicional en la enseñanza de las

Ciencias Naturales es en verdad un reto, pues transformar la enseñanza memorística y pasiva por otra totalmente diferente requiere tiempo y dedicación por parte del docente, que sea un guía o propiciador de situaciones en las que el niño pueda partir de los conocimientos previos que tiene sobre determinado contenido o tema y retomarlos para elaborar diferentes alternativas en las que verdaderamente sean protagonistas de su aprendizaje.

Partiendo de la reflexión de las actividades cotidianas que se realizan dentro y fuera del salón de clases, los maestros pueden y deben implementar estrategias con las cuales el alumno además de interesarse por las Ciencias Naturales, tenga posibilidades de comprenderlas.

Desde luego que el docente debe partir del currículum impuesto institucionalmente, pero al mismo tiempo adecuarlos a las necesidades y características del grupo que atiende. Afortunadamente ahora es posible hacer esta adecuación, además de adaptar el programa al tiempo y al espacio con que se cuenta efectivamente.

El programa de Ciencias Naturales en la escuela primaria está estructurado en ejes temáticos en los seis grados, éstos son los siguientes:

- los seres vivos,

- el cuerpo humano y la salud,
- el ambiente y su protección,
- materia, energía y cambio, y
- ciencia, tecnología y sociedad.

Dentro del eje temático denominado materia, energía y cambio en el sexto grado, están los contenidos que se refieren a los ciclos naturales del agua y del carbono y la conformación de la materia que incluye nociones de átomo, molécula, elemento y compuesto, entre otros, que se relacionan a fuerza y energía.

La principal razón de tratar el tema de fuerza y energía es que para los alumnos es un tema complejo por ser abstracto, puesto que ellos no pueden ver la electricidad, por ejemplo; aunque están rodeados de ésta y la utilizan en la vida diaria. Por lo tanto es necesario partir de lo concreto, lo sencillo y susceptible de observar y manipular para que poco a poco y desde su nivel de conceptualización, de las explicaciones y nociones que ellos tengan, puedan construir estos conceptos basados en actividades y experiencias vividas, encaminadas a la comprensión de estos fenómenos.

El hecho de abordar fuerza y energía surge como una necesidad no solamente para cubrir parte del programa sino para que los alumnos realmente comprendan qué es fuerza y

energía, cómo se obtiene y la utilidad en su vida cotidiana.

Esta propuesta pretende tratar LA CONCEPTUALIZACION DE FUERZA Y ENERGIA MEDIANTE EL CONSTRUCTIVISMO durante un semestre del ciclo escolar con el grupo de 6o. "A" de la escuela "Morelos", ubicada en la comunidad de Tlalhuapan, municipio de Jiutepec, Morelos.

La razón de tratar los temas de fuerza y energía es que casi siempre a la hora de impartir Ciencias Naturales se le da un enfoque un tanto rígido en el aspecto metodológico, se ha abusado del verbalismo y de las técnicas expositivas en las cuales el docente es el único elemento activo y los alumnos son unos simples receptores pasivos a quienes hay que "llenar" de conocimientos.

Una clase de Ciencias Naturales típica correspondiente a cualquiera de los ejes temáticos en que se organiza el programa se desarrolla de una manera muy tradicionalista. Para empezar el maestro o la maestra pide a los alumnos que saquen su libro de texto y lean determinado número de páginas o una lección completa, otras veces inicia la lectura de un párrafo un niño y luego otro hasta terminar las páginas que el maestro haya determinado para esa clase, enseguida el maestro explica o intenta explicar desde su muy particular punto de vista y de la manera que él entienda y conozca sobre el tema y obviamente

desde su tipo de pensamiento que es más abstracto que el del educando; en otras clases, el maestro solamente dicta o escribe en el pizarrón un cuestionario de 10 ó 20 preguntas en el que la dificultad que tienen los alumnos es encontrar la palabra o palabras que siguen para completar el enunciado, les indica en qué páginas encontrarán las respuestas y con esto da por hecho que los alumnos ya comprendieron y aprendieron el tema tratado en esa lección.

Una manera más de impartir clases de Ciencias Naturales es seguir el libro al pie de la letra tal y como está, llevando a cabo los experimentos o investigaciones que se incluyen en algunas lecciones sin cuestionarlos ni modificarlos en ningún sentido. En cualquier tipo de clase de las mencionadas, los niños no necesitan cambiar la mecánica de la clase, mucho menos de proponer una alternativa, porque están acostumbrados a hacerlo así porque la mayoría de los maestros que han tenido, han trabajado de esta manera.

Las dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales se presentan no solamente por parte de los docentes quienes hacen monótonas y aburridas las clases, sino también en los niños quienes no están sensibilizados hacia esta asignatura, no tienen interés (ni hablar de motivación), aunque por supuesto que hay excepciones tanto de maestros como de alumnos a quienes sí les gusta

trabajar con las Ciencias Naturales y lo hacen con una metodología adecuada que interesa e involucra al alumno en la clase.

Otro aspecto a considerar en esta situación problemática es el plan de estudios, que parece muy extenso en cuanto a contenidos, esto mismo ocasiona que el profesor se preocupe más por la cantidad de conocimientos que el alumno memoriza que por la calidad y la manera en que se apropia de ellos y si realmente el educando retoma sus conocimientos previos para incorporarlos al bagaje de contenidos escolares que tendrá que construir.

El enfoque constructivista se considera el más adecuado por la naturaleza de la propuesta, pues desde esta postura se considera la construcción de conocimientos desde el nivel de desarrollo cognoscitivo del educando, partiendo de los conocimientos previos que tenga sobre el contenido o tema a desarrollar en las clases y así interesarlos en las mismas.

Generalmente los niños que cursan el sexto grado de educación primaria tienen una edad de entre 11 y 13 años, en consecuencia están en una etapa de transición en cuanto a su tipo de pensamiento, según la teoría psicogenética del desarrollo humano, están por salir del periodo de las operaciones concretas para iniciar el de las operaciones

formales, en la cual teóricamente pueden prescindir del objeto concreto y son capaces de hacer abstracciones con base en modelos conceptuales, puesto que por su edad ya están o deberían estar en este periodo, así que es posible que ellos accedan a estos conceptos de acuerdo a su nivel de madurez mental.

B. Justificación.

Es evidente que en el campo de la docencia existen muchas situaciones problemáticas a las que se enfrentan los maestros, no solamente dentro de la escuela sino también fuera de ella, sin embargo la presente propuesta pretende abordar la implementación de estrategias didácticas basadas en el constructivismo para que a los niños se les facilite y sea accesible trabajar conceptos difíciles de abstraer para ellos como son fuerza y energía, contenidos en la asignatura de Ciencias Naturales de la escuela primaria.

¿Es posible que el docente a partir de un enfoque alternativo, en este caso constructivista, sea capaz de interesar al niño en el estudio de las Ciencias Naturales y específicamente en los contenidos relacionados a fuerza y energía?

Se considera que sí es posible. En la actualidad existen

diversas corrientes pedagógicas sustentadas por varios autores, entre ellas el constructivismo, y es desde esta corriente que se pretende abordar y desarrollar la presente propuesta.

Una manera efectiva de despertar el interés del alumno es precisamente partir de sus propios intereses y conocimientos previos, por lo tanto involucrarlo activamente en la indagación, investigación y mejor aún, que se convierta en protagonista de su propio aprendizaje mediante la construcción del mismo.

Para lograr lo anterior el docente tiene que implementar estrategias que le permitan establecer vínculos sólidos con los niños con quienes trabaja.

establecer una relación de igual a igual, en la que sea posible aprender unos de otros en una atmósfera de respeto, que los valores y actitudes respecto al entorno natural se practiquen, no solamente se transmitan para memorizarlos. Entonces a partir de estas condiciones en las que el maestro ceda el poder al grupo, se prodrán mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje. Esto se entiende desde la perspectiva de que el profesor adopte una actitud y comportamiento que no sea represiva ni autoritaria, sino de respeto hacia la personalidad del niño y tome en cuenta sus puntos de vista y

opiniones.

Posibilitar a los niños la construcción de conceptos que son muy abstractos en el sentido que son escuchados pero no hay un acercamiento real, es un desafío para los docentes; en este caso fuerza y energía se consideran de suma importancia porque a pesar de que no se pueden ver ni tocar, están presentes en la escuela, en la calle o en la industria, además que en la sociedad actual la energía es imprescindible.

Por lo tanto comprender la manera en que el hombre ha desarrollado tanto fuerza como energía a lo largo de la historia y cómo ha evolucionado desde lo más sencillo y elemental hasta lo más complejo y sofisticado en lo referente a éstas, hará más accesibles estos conceptos pues así los considerará como parte de su vida, no solamente como algo sin sentido y vacío de significado.

Por lo anterior expuesto se considera que el tema a desarrollar a lo largo de esta propuesta posibilitará la comprensión de fenómenos naturales y provocados por el hombre, sus causas y también sus consecuencias que en algunos casos pueden ser perjudiciales para el mismo hombre.

A partir de la identificación de fuerza y energía de

manera concreta, los niños tendrán la oportunidad de construir por sí mismos estos conceptos a través de diversas actividades experimentales con materiales físicos y también con actividades intelectuales.

Es necesario echar mano de métodos, técnicas y recursos didácticos adecuados para lograr de manera real hacer significativos los contenidos de Ciencias Naturales ya mencionados y en este trabajo se propone utilizar una pedagogía constructivista en la cual el alumno asumirá un rol eminentemente activo para comprender los conceptos de fuerza y energía y sus derivaciones de la manera más concreta posible, con el docente actuando únicamente como propiciador o guía en las situaciones de aprendizaje pertinentes en general a las Ciencias Naturales en el sexto grado de primaria.

Desde la escuela primaria hasta la universidad se ha etiquetado a las Ciencias Naturales como aburridas, es por eso que existe interés en abordar una problemática pedagógica del campo de las Ciencias Naturales, para así contribuir de manera mínima en cambiar la actitud de docentes y alumnos hacia esta asignatura, al mismo tiempo implementar estrategias que permitan a los alumnos acceder a estos conocimientos de una manera práctica.

Para lograr lo anterior se toma en cuenta de manera primordial el contexto social de los alumnos y precisamente a

partir de él interesarlos en conocer su propio entorno natural, los fenómenos naturales y así adquirir los elementos para comprenderlos. Se considera adecuado el enfoque constructivista porque de esta manera los niños se darán cuenta de las implicaciones y repercusiones de la naturaleza en la sociedad y viceversa.

C. Objetivos.

Con base en el análisis de la práctica docente y desde la perspectiva del enfoque constructivista, la presente propuesta pretende implementar una metodología constructivista para propiciar la apropiación de los conceptos de fuerza y energía en el niño de sexto grado de educación primaria.

* Proponer estrategias propias del constructivismo para favorecer la enseñanza-aprendizaje de los contenidos relacionados a fuerza y energía comprendidos en el eje temático de materia, energía y cambio.

* Diseñar actividades alternas a las tradicionales para que el docente facilite el aprendizaje de los contenidos de fuerza y energía.

* Propiciar la comprensión en los niños de los conceptos de fuerza y energía y su utilidad en la vida diaria.

II. REFERENCIAS TEORICO-CONTEXTUALES

En este capítulo se presenta el sustento teórico de la propuesta y del contexto sociocultural en el cual se ubica la escuela donde se va a llevar a cabo la presente.

En la primera parte se hace un breve análisis del proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación tradicional y se contrasta con el que se opone a éste, el de la enseñanza-aprendizaje en la educación no tradicional.

Enseguida se trata la teoría psicogenética que fundamenta el trabajo y se hace especial énfasis en las características de desarrollo mental del niño de sexto grado.

Otro tema que se aborda en el presente capítulo es el de la pedagogía operatoria que apoya la propuesta. Finalmente se consideran algunos conceptos sobre fuerza y energía los cuales se manejan en el eje temático denominado materia, energía y cambio del programa de Ciencias Naturales del sexto grado de educación primaria.

En la segunda parte del capítulo se detallan las características sociales, económicas y culturales de la localidad donde se localiza la escuela en la que se desarrolla la propuesta, además de mencionar algunos aspectos sobre este

plantel educativo.

A. REFERENCIAS TEORICAS.

1. El proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación tradicional.

La institución escolar es un elemento importante de la sociedad por el papel que desempeña en la transmisión de conocimientos, específicamente la escuela primaria se encarga de impartir la educación formalizada mediante un plan de estudios que sistematiza, organiza y jerarquiza los conocimientos que los niños han de aprender.

Mediante el programa de cada asignatura y grado, los contenidos se enseñan con la finalidad de ayudar a desarrollar armónicamente al individuo, puesto que con la educación primaria se busca la formación integral del niño, que le permitirá tener conciencia social y convertirse en agente de su propio desarrollo y de la sociedad a la que pertenece. La educación vista desde esta perspectiva, como integradora de los diversos aspectos que conforman la personalidad del individuo, así ésta se concibe de la siguiente manera:

"Educación: fenómeno mediante el cual el individuo se apropia más o menos la cultura (lenguaje, ritos religiosos, costumbres morales, sentimientos

patrióticos, conocimientos) de la sociedad en que se desenvuelve adaptándose al estilo de vida en donde se desarrolla".
(1)

De esta manera una de las tareas de la escuela primaria es ampliar y enriquecer el bagaje cultural del niño, por ello en los nuevos planes y programas de educación se le da prioridad a la actividad del niño como factor imprescindible en la educación.

Sin embargo en la educación tradicional el proceso de enseñanza-aprendizaje se lleva a cabo de una manera en la cual se pondera la transmisión de conocimientos de modo memorístico y mecánico, en la que los roles de los sujetos involucrados en este proceso están claramente definidos y preestablecidos.

En este contexto el papel que desempeña el profesor es activo, él es quien más habla, actúa, manipula, muestra, experimenta (en el mejor de los casos), puesto que casi siempre enseña utilizando técnicas expositivas, muchas veces abusa del verbalismo porque desconoce otras técnicas o porque es una manera cómoda de realizar su trabajo.

Así los conocimientos que imparte no se cuestionan puesto que

(1) LARROYO, Francisco. La ciencia de la educación. Porrúa. México, 1976, p. 42.

él es el dueño del saber y como autoridad única dentro del salón de clases determina cuándo y cómo "enseñar" los contenidos programáticos de cada asignatura; en consecuencia se convierte en figura autoritaria. "El autoritarismo se caracteriza por propiciar que las voluntades de los educandos respondan más a factores externos al sujeto, que a decisiones emanadas de su mismo interior" (2)

En este caso el profesor autoritario impone el orden y la obediencia dentro del grupo a su cargo porque considera que el grupo más callado es el mejor, que la disciplina y la sumisión reflejan una buena educación.

"De aquí que la educación que se imparte habitualmente en los centros escolares sea impersonal, centrada en el enseñante, extrínseca, utilitaria, directiva e irrelevante para las necesidades individuales del alumno". (3)

El rol que se le asigna al alumno dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje desde este enfoque tradicional es el de

(2) LOPEZ Y MOTA, Angel. La actividad en las aulas (un punto de vista psicogenético). Cuadernos de cultura pedagógica. UPN-SEP, México, 1987, p. 14.

(3) COLL, César. Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Paidós-educador, Barcelona, España, 1991, p. 90.

un ser pasivo sin derecho a iniciativa.

En este modelo de enseñanza los alumnos se conciben como los que no saben, deben aceptar los conocimientos que el profesor imparte como verdades únicas, dependen de él para desarrollar las actividades marcadas en los tiempos señalados Ex-profeso.

Los educandos son sujetos pasivos en cuanto a que no tienen oportunidad de plantear hipótesis acerca de los contenidos que aprenden, no pueden poner en duda las explicaciones del docente, no tienen derecho a la iniciativa, su función más importante es memorizar más que comprender los conocimientos vertidos por el maestro.

En esta perspectiva los temas o contenidos del plan de estudios y programas de educación primaria se enseñan más o menos de la misma manera, sin importar que la clase sea de Español, Matemáticas o de cualquier asignatura de las que conforman el plan de estudios. Es por ello que los niños están acostumbrados a reaccionar de determinada manera a la actitud del profesor y así se cae en la simulación. Los alumnos aparentan atender la cátedra del profesor mientras están atentos a lo que otros compañeros hacen o dicen y reaccionan ante las pistas que el docente presenta, ya sea para contestar una pregunta o hacer un gesto de aceptación.

Por otro lado, el docente también sigue este juego porque sabe que los niños no comprenden totalmente el tema o más bien no se apropian de los contenidos de aprendizaje; sin embargo mientras cumpla con los programas marcados institucionalmente y los alumnos reflejen mecánicamente lo "aprendido", da por hecho su trabajo, aunque reconozca que los conocimientos son memorizados por los alumnos únicamente para contestar el examen o "pasar año".

"Es un hecho reconocido por maestros y personas relacionadas con la enseñanza de las ciencias, que los alumnos olvidan, una vez pasado el examen, o en el mejor de los casos pocos años después, la mayoría de los conocimientos que han estudiado a lo largo del ciclo escolar". (4)

Si bien la educación primaria busca la formación integral del niño y éste es uno de sus propósitos fundamentales, la realidad es diferente, puesto que muchos docentes desempeñan su trabajo sin tomar en cuenta que los contenidos que sus alumnos han de aprender tengan que ver con su realidad histórica y social, con su aquí y ahora, más bien lo hacen con la finalidad de cumplir con lo requisitado institucionalmente: programa, libro de texto, horario, exámenes, ceremonias cívicas,

(4) LEON Trueba, Ana Isabel. "La investigación sobre la práctica docente cotidiana y la transformación de la enseñanza de las ciencias naturales", en: Memoria. 1er. encuentro sobre enseñanza y divulgación de las ciencias naturales en educación preescolar y primaria. UPN-SEP, Cuernavaca, Mor., 1990, p. 117.

concursos, etc. "En nuestra cultura se tiende a considerar como disociado el conocimiento que se adquiere en la escuela y el que adquiere el niño en su vida cotidiana". (5)

De esta manera se cumple con el trabajo docente, sin reflexionar acerca de su importancia y trascendencia social.

El presente trabajo aborda específicamente la asignatura de Ciencias naturales, en particular los contenidos relacionados a fuerza y energía en el sexto grado de educación primaria; a continuación se expone someramente el desarrollo de una clase tradicional de esta asignatura.

En primer lugar se lee en el libro de texto la lección correspondiente al tema a desarrollar en la clase, luego el docente explica el tema apoyándose en la lectura del libro y las ilustraciones; finalmente hace un interrogatorio oral para asegurarse que los niños hayan entendido y después dicta o escribe en el pizarrón un cuestionario y pide un dibujo acerca del tema.

Generalmente el texto del libro supone al alumno como un sujeto que no sabe, por lo tanto no es necesario que exprese lo

(5) OIKON Solano, Edgardo. "El aprendizaje operatorio y sus implicaciones en la didáctica", en: Hidalgo Guzmán, Juan Luis. 3er. encuentros de aprendizaje operatorio. Casa de la cultura del maestro mexicano. México, 1995, p. 361.

que piensa sobre el tema. mucho menos que haga preguntas; así el texto no intenta confrontar las ideas de los alumnos, el profesor tampoco.

El maestro organiza la clase desde la lógica del libro o la suya pero no toma en cuenta el marco referencias que los educandos puedan tener acerca del tema, así el docente se enfrasca en la explicación del contenido únicamente desde su perspectiva conceptual, sin integrar a la clase las ideas de los alumnos ni sus formas de pensar que podrían enriquecer la clase y sobre todo darle sentido al contenido estudiado.

Si se trata de una clase experimental ocurre más o menos lo mismo, con la variante de que los niños realizan acciones y manipulan objetos concretos; sin embargo, el resultado es el mismo, puesto que el libro y el profesor inducen los resultados y dejan de lado las derivaciones hacia otro resultado diferente u opuesto al del libro. El hecho de efectuar un experimento marcado en el libro de texto hace suponer al docente que sus alumnos realmente están aprendiendo, no obstante pretende ignorar que la interpretación del experimento está hecha por alguien ajeno al niño, que se relaciona con un marco conceptual que no está a su nivel de comprensión.

Se considera que una de las razones para trabajar de la manera ya expuesta es que se desconoce el enfoque de los

actuales programas de estudio o en el mejor de los casos no se interpreta porque no está claramente explicitado en los mismos. Esto tiene que ver con la propia formación docente, es decir, hay esquemas que cada vez se hacen más rígidos en la propia profesión, en consecuencia la manera de llevar a cabo su labor docente es de igual modo tradicionalista, aunque cabe mencionar que hay muchos que se preocupan por conocer otras corrientes pedagógicas para mejorar su trabajo.

2. El proceso de enseñanza-aprendizaje en la educación no tradicional.

Paralelamente al desarrollo científico y cultural y en diferentes ámbitos del conocimiento, se ha dado el de la psicología y sus aplicaciones pedagógicas. En esta perspectiva el proceso de enseñanza-aprendizaje se efectúa de una manera totalmente diferente a la tradicionalista, por lo tanto los roles que desempeñan tanto el docente como el alumno son diferentes.

El profesor es un sujeto que funge como guía, su papel es el de acercar el niño a los contenidos de aprendizaje desde el nivel conceptual infantil, ayudarlo a que aprenda por sí mismo y con ayuda de sus compañeros. Su figura no es autoritaria, pues la relación que establece con sus alumnos es de igual a igual, se coloca en el lugar de ellos y así adecúa las

estrategias metodológicas al estadio de desarrollo intelectual de los niños; al mismo tiempo toma en cuenta los intereses y las ideas previas que tienen acerca de los hechos o fenómenos que estudian. La prioridad es la enseñanza formativa, el desarrollo de habilidades y actitudes que posibiliten al educando construir sus propios aprendizajes en la base de la comprensión de fenómenos de las Ciencias Naturales en este caso. "Permitir que el alumno participe implica organizar la clase considerando sus pensamientos, preguntas, ideas y formas de razonar. Significa, pues, modificar nuestro concepto del alumno". (6)

Por lo tanto es de suma importancia retomar las experiencias cotidianas de los niños para incorporarlas a la clase, además de darle sentido a lo que aprenden, implica interesar a los alumnos, puesto que van a estudiar algo relacionado con su propia vida. "Muchos niños llegan a sus clases de ciencias con ideas e interpretaciones de los fenómenos que estudian". (7)

En la enseñanza no tradicional los alumnos se visualizan

-
- (6) LEON T., Ana Isabel. "Los experimentos, ¿una panacea?", en APUNTES para la actualización del MAC. PACAEP, Año 3, México, 1994, p. 90.
- (7) DRIVER, Rosalind et al. Ideas científicas en la infancia y en la adolescencia, Morata, España, 1990, p. 28.

como sujetos pensantes, con ideas propias y un tipo de pensamiento diferente al del profesor. Además es un elemento activo que puede incluso incidir en la elección de los contenidos o fenómenos que ha de aprender. En este tipo de enseñanza los alumnos tienen la oportunidad de confrontar sus ideas con los iguales, pueden plantear hipótesis y modificarlas de acuerdo a la interacción con los demás y con el objeto estudiado, lo más importante es la comprensión y la formación de actitudes científicas, la memorización de conceptos es secundaria. "La tendencia actual insiste en la necesidad de poner al niño en contacto con el medio, con su entorno y su realidad". (8)

A partir de los enfoques teóricos alternos a los tradicionales, el proceso de enseñanza-aprendizaje trasciende las cuatro paredes del aula y de la escuela, aquí se incorpora tanto el medio en que se desenvuelve el niño como su contexto social para estructurar las estrategias didácticas, tomando en cuenta estos elementos.

Desarrollar una clase con las características señaladas

(8) LLORENS, Marina. La ciencia: puente entre el niño y su medio", en: La enseñanza de la ciencia. Cuadernos de pedagogía. Barceleona, 1984, p. 29.

implica por parte del docente romper con los esquemas de enseñanza aprendidos en la normal, reforzados con la práctica cotidiana que muchas veces se transforma en rutina, pero que es cómoda y segura, trabajar de manera diferente implica explorar nuevas posibilidades, sobre todo más trabajo del habitual, es por ello que el docente tiene que actualizarse y abrirse al cambio en cuanto a métodos y técnicas implementadas para desarrollar la clase de manera divertida para el niño pero que al mismo tiempo lo posibilita en lograr sus propios aprendizajes.

Analizar la práctica docente, establecer una relación horizontal con los alumnos, hacer conciencia que los maestros son constructores de los procesos de transformación que permitan aplicar metodologías no tradicionales, hará posible de igual modo mejorar la calidad del aprendizaje que los educandos son capaces de construir con la ayuda de los docentes.

Una clase de Ciencias Naturales diferente a la tradicional (León Trueba: 1994) se desarrolla más o menos de la siguiente manera: los niños tienen la oportunidad de elegir en una clase experimental por ejemplo, el experimento a realizar o mejor aún, diseñarlo de acuerdo a sus propias concepciones y conocimientos acerca del fenómeno a estudiar; de esta manera el experimento es congruente con su tipo de pensamiento y está dentro de su marco conceptual, así que desde el inicio de la

clase los niños le dan significatividad a las actividades que se realizan.

Como hay referentes reales en este contexto, los alumnos son capaces de establecer hipótesis, confrontarlas con sus compañeros y debatirlas para defender sus puntos de vista o construir nuevas hipótesis. "La clase de Ciencias Naturales ha de ser un espacio para que los niños expongan y discutan sus explicaciones respecto a lo que ocurre en su entorno; favoreciendo así el cuestionamiento y la duda". (9)

La función del docente en este tipo de clase consiste en proponer actividades potencialmente significativas para los alumnos, organizarlas y adecuarlas de acuerdo a sus necesidades, propiciar el intercambio y confrontación de informaciones, permitir que los niños elaboren sus propias hipótesis, evitar dar las respuestas correctas (Pineda Salinas: 1996).

Además el maestro debe mediar entre el contenido de aprendizaje y los niños para propiciar que construyan sus aprendizajes, es por esto que se considera que no hay un objeto de enseñanza, sino un objeto de aprendizaje. Trabajar

(9) SEP. Ciencias Naturales, sugerencias para su enseñanza, quinto y sexto grados. México, 1994, p. 14.

de esta manera hace posible cumplir con el propósito fundamental de los actuales programas de educación primaria que es el de estimular las habilidades necesarias para el aprendizaje permanente.

3. Teoría en que se sustenta la propuesta.

Dentro del constructivismo existen diversas corrientes determinadas por el énfasis que dan a ciertos aspectos del desarrollo y en cuestiones metodológicas, en esta propuesta se abordará la corriente psicogenética y sus repercusiones en la educación.

El constructivismo coloca al niño como sujeto cognoscente, constructor de conocimientos propios mediante el protagonismo tanto intelectual como en situaciones concretas; en constante interacción con sus iguales y con el fenómeno o contenido a aprender.

Jean Piaget, precursor de la psicología genética sostiene que el ser humano transforma sus estructuras mentales (esquemas) de acuerdo al estadio en que se ubica en relación a su edad desde el nacimiento hasta los 15-16 años aproximadamente, lo analiza con la finalidad de comprender como se construye el pensamiento.

Así Piaget distingue cuatro grandes periodos del

desarrollo humano.

1. Sensoriomotor, 0 a 18-24 meses, en éste, el individuo fundamenta las categorías de objeto, espacio, tiempo y causalidad.

2. Preoperatorio, 2 a 6 años, aquí el niño es capaz de incorporar un objeto en su esquema de acción como sustituto de otro. Se inicia el simbolismo a través del juego, el lenguaje lo posibilita para la interiorización mediante los signos verbales transmitidos oralmente en su entorno social.

3. De las operaciones concretas, 7 a 11-12 años, el niño es capaz de manifestar conductas de cooperación, se sociabiliza y participa en juegos sociales basados en reglas, se denomina de operaciones concretas porque solamente alcanza aspectos de la realidad susceptibles de manipulación, adquiere la noción de su propio pensamiento mediante la confrontación del lenguaje de otros individuos.

4. De las operaciones formales, 11-12 a 15-16 años, durante este estadio el niño puede prescindir del modelo concreto y hacer abstracciones en base a modelos conceptuales, aparece el pensamiento formal que lo capacita en operaciones más complejas.

Es pertinente señalar que esta clasificación elaborada por Piaget tiene mucha influencia en la comunidad vinculada al campo de la psicología y la pedagogía, puesto que permite entender de manera coherente el logro o fracaso de diversas tareas realizadas por los individuos a cierta edad.

Piaget considera que desde el nacimiento, una persona empieza a adaptarse satisfactoriamente a su entorno, la adaptación no es más que el equilibramiento entre dos procesos: asimilación y acomodación; la asimilación consiste en el empleo de conductas ya aprendidas por el individuo y la acomodación es la modificación de dichas conductas ante nuevos hechos, lo que trae como consecuencia el desarrollo de un nuevo comportamiento. Conviene hacer notar que estos nuevos hechos se relacionan con los conocimientos previos del individuo por medio de los procesos de asimilación y acomodación y así ocurre la construcción de nuevos conocimientos.

"Durante el aprendizaje, la creación y modificación de esquemas de acción será lo que determine su aplicación y progreso. Finalmente la generalización de tales esquemas se traducirá en un aprendizaje real y significativo". (10) La

(10) GOMEZ Palacio, Margarita. El niño y sus primeros años en la escuela. Editorial Educación Especial, Guadalajara, Jal. 1996, p. 30

interacción entre sujeto y objeto posibilita la construcción de conocimientos, puesto que sólo mediante la acción ya sea física o mental proveniente del individuo hacia el objeto de conocimiento permitirá el cambio de las representaciones que tiene de él (el objeto) y así transformar sus estructuras en relación dinámica.

"Cuando Piaget habla de un niño activo lo hace en dos sentidos: uno, actuando sobre las cosas materiales relevantes; otro en colaboración social en esfuerzo de grupo". (11) De esta manera el niño actúa e interactúa no solamente de modo individual sino en grupo, confrontando sus ideas. Entre más conoce el sujeto al objeto éste se vuelve más complejo, presentando más problemáticas al individuo, pues si va ampliando sus marcos conceptuales de acuerdo al estadio del desarrollo en que se encuentra, la interacción sujeto-objeto puede ser infinita.

Ahora bien, el sujeto cognoscente tiene un tipo de organización interna que origina y regula sus acciones, a esto se le ha denominado esquemas, que capacitan que los nuevos datos se incorporen al sujeto.

(11) DE ANDA, Ma. luisa et al. Recursos para el aprendizaje. CAD-SEP. México, 1992, p. 24.

En el desarrollo de las estructuras cognitivas intervienen cuatro factores principales: maduración, experiencia, transmisión social y equilibramiento. Los cambios en los procesos mentales, para Piaget, son determinados por la interacción de estos cuatro factores.

La maduración se considera probablemente el más básico de estos factores porque con ella aparecen cambios biológicos genéticamente programados que proporcionan la base para que se produzcan otros cambios.

La experiencia es factor primordial en el desarrollo de las estructuras cognoscitivas porque se dan con la actividad que el sujeto realiza con los objetos, con la realidad física. La persona actúa sobre su entorno explorando, ensayando o pensando activamente respecto a algún problema; son estas actividades que junto con la maduración física permiten al individuo actuar sobre su entorno y aprender de éste. Desde el punto de vista pedagógico existen dos tipos de experiencia, la física y la lógico-matemática, la primera se refiere a situaciones concretas y la segunda a la capacidad de abstracción del individuo.

La transmisión social, considerada también como aprendizaje de los demás, consiste en que el sujeto aprende de otros lo que ya existe en su entorno, debido a que nace en un

mundo preestablecido culturalmente, se ve en la necesidad de aprender la cultura que lo rodea.

Aunque los factores de maduración, actividad y transmisión social son causas básicas de cambio, los verdaderos cambios se dan a través del cuarto factor que es la equilibración. "En el acto de conocimiento el sujeto es activo y al verse enfrentado a una perturbación externa reacciona para compensar y tendiendo al equilibrio". (sic) (12)

Para comprender el proceso de equilibración se debe entender que las ideas que las personas desarrollan son influenciadas por su propias acciones y por sus experiencias con otras personas. Dicho de otra manera, es la interacción entre los tres factores mencionados.

En el desarrollo del conocimiento el equilibramiento es el elemento fundamental; cada vez que el individuo se enfrenta a una nueva situación se desequilibra, esto provoca que la persona adecúe sus procesos mentales para superar el desequilibrio y entrar nuevamente en estado de equilibrio; es lo que realmente contribuye al cambio de pensamiento,

(12) GOMEZ Palacio, Margarita. Psicología genética en educación. SEP. Dir. Gral. de educación Especial, México, 1987, p. 188.

presentado de otra manera:

"El desarrollo psíquico del niño es un proceso continuo de construcción de las estructuras cognoscitivas, las cuales no se encuentran preformadas en el sujeto, sino que deben ser desarrolladas y reconstruidas a diferentes planos en periodos subsecuentes". (13)

Por eso es necesario conocer y respetar el ritmo de desarrollo intelectual de los alumnos y así implementar actividades adecuadas a su nivel cognoscitivo.

Para comprender el desarrollo del conocimiento resulta indispensable la idea de operación como elemento que lo posibilita porque ésta se concibe como una acción interiorizada realizada por el sujeto y que modifica al objeto de conocimiento. Así, las operaciones se convierten en estructuras que constituyen la base del conocimiento.

3.1. Características del niño de 6o. grado.

Los alumnos que cursan el sexto grado de educación primaria, por lo regular tienen una edad que oscila entre los 11 y los 13 años. En relación a su edad, de acuerdo a la teoría psicogenética presentan las características de

(13) DE ANDA, Ma. Luisa et al. Op. Cit. p. 16

desarrollo que siguen.

Su pensamiento se descentra y se vuelve completamente reversible, aunque a veces necesita presenciar una operación en orden para poder invertirla mentalmente.

Desarrollan la base lógico-matemática bajo la forma de una serie de esquemas lógicos dicretos. Las estructuras lógicas más sencillas permiten la formación de estructuras cada vez más complejas; esto es requisito indispensable en la asimilación del conocimiento; lo que trae como consecuencia que sus esquemas se ordenen de manera gradual con base en su maduración lógica.

Se considera que los niños se encuentran en una etapa de transición porque su tipo de pensamiento es operativo sobre situaciones o cosas concretas, sin embargo hay tendencias a abandonar éste hacia intentos de plantear situaciones hipotéticas. Cabe aclarar que estas características son consideradas cronológicamente a nivel promedio pero algunos niños pueden mostrar mayor madurez a mayor o menor edad. "Al proporcionarles actividades, tenemos que dirigirlos a aquéllos cuyo pensamiento es esencialmente concreto, no abstracto, pero al mismo tiempo debemos estimularles para que puedan cambiar su modo de pensamiento". (14)

(14) HARLEN, Winne. Enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Morata, España, 1989, p. 209.

Conocer en qué etapa de desarrollo están los niños ayudará enormemente al docente para implementar las estrategias más adecuadas para propiciar que los alumnos "descubran" hechos científicos o construyan los lógico-matemáticos entre otros.

En suma, que logren aprendizajes significativos y funcionales que les permitan resolver diferentes situaciones problemáticas que se le presentan en su vida cotidiana.

En el contexto de las Ciencias Naturales es muy importante que el docente implemente las estrategias tomando en cuenta que las ideas deben basarse en las evidencias para facilitar la comprensión de ideas abstractas. Por ejemplo en el concepto de electricidad, es conveniente partir de situaciones concretas o elaborar modelos sencillos para que a partir de éstos construir modelos conceptuales y generalizarlos.

Para desarrollar el pensamiento abstracto conviene que el docente propicie que los niños aborden problemas mediante la aplicación y comprobación de conclusiones derivadas de la experiencia previa; planificar y desarrollar investigaciones acerca del efecto de combinación variable; analizar posibles explicaciones de fenómenos sencillos y comprobar sus implicaciones frente a los datos posteriores (Harlen: 1989).

4. La pedagogía operatoria.

La psicología genética proporciona el sustento teórico a la pedagogía operatoria, en cuanto a la concepción del aprendizaje y algunos aspectos del desarrollo del pensamiento. Para que el alumno adopte el papel protagónico en las experiencias de aprendizaje es necesario partir de su mundo de significaciones.

Las condiciones que posibilitan los procesos reales de aprendizaje se refieren a las formas de entender y comprender, mismas que son propias del nivel de desarrollo intelectual del que aprende; se basan en los saberes del alumno y se logran dentro de la magnitud, complejidad y relevancia de la experiencia social.

"El aprendizaje es un proceso que vive el individuo, pero no de manera aislada, sino en una situación estructurada por múltiples y complejas relaciones sociales". (15) Desde este enfoque, el aspecto decisivo del proceso de aprendizaje remite a la constitución de un guión social y a los modos de pensamiento o formas de la actividad cognoscitiva construídos durante el acontecer cotidiano del sujeto.

(15) HIDALGO Guzmán, Juan Luis. Memoria. 3er. encuentros de aprendizaje operatorio. Casa de la cultura del maestro mexicano. México, 1995, p.25.

El sujeto se realiza en una situación cultural cotidiana mediante sus saberes prácticos cuyo ejercicio solamente puede ser comprendido a partir de ciertas formas de pensamiento que sustentan procedimientos y actitudes razonables y sensatas en la resolución de problemas y en el sentido lúdico de sus vivencias. "Todo cuanto explicamos al niño, las cosas que observa, el resultado de sus experimentaciones, es interpretado por éste, no como lo haría un adulto, sino según su propio sistema de pensamiento que denominamos estructuras intelectuales y que evolucionan a lo largo del desarrollo". (16)

El planteamiento piagetano de la construcción del conocimiento considera esencial la actividad del alumno, esto es, operar con la realidad; así, en el aprendizaje operatorio es fundamental el protagonismo del educando considerado como sujeto de aprendizaje y se destaca el papel del docente como guía y propiciador de dicha actividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de estrategias metodológicas encaminadas a la reflexión y apropiación del objeto de conocimiento.

"Desde la pedagogía operatoria, la escuela se concibe como un espacio cuya finalidad es la construcción de conocimientos adquiridos por la humanidad a lo largo de la historia. Este proceso constructivo que se promueve

(16) MORENO, Montserrat. ¿Qué es la pedagogía operatoria?, en: Cuadernos de pedagogía. España, junio de 1995, p. 55.

frente al aula pretende que los alumnos resuelvan problemas cotidianos". (17)

Para lograrlo, la enseñanza debe estar estrechamente ligada a la realidad inmediata del niño, es decir, partir de sus propios intereses.

5. Algunos conceptos acerca de fuerza y energía.

Hablar de fuerza y energía implica hablar de movimiento, todo lo que nos rodea está en constante movimiento, desde los astros que observamos en el cielo, hasta las células que conforman nuestro organismo.

Asimismo en la vida diaria se observan múltiples manifestaciones de fuerza y energía: luz, calor, electricidad, magnetismo, sonido, etc., que se aplican de diferentes maneras para facilitar el trabajo, para hacer la vida más cómoda o simplemente para recrear o divertir.

"La energía está en todas partes, y detrás de cada cosa que ocurre está la energía cambiando de una forma a otra. La energía se define como la capacidad de realizar un trabajo. No puede ser creada ni destruida". (18) Sin embargo casi nunca se

(17) ANTONIO Ríos, Rocío et al. Pedagogía operatoria y enfoque constructivista. Santillana, México, 1994, p. 9.

(18) CHALLONES, Jack. Energía. Fernández Editores, México, p. 6.

piensa de dónde viene la energía que hace funcionar algunas máquinas o aparatos, mucho menos qué procesos se siguen para conseguir que un refrigerador enfríe o un aparato de televisión transmita imágenes y sonidos, por ejemplo.

Mucha de la energía que se conoce proviene del sol, éste hace que las plantas crezcan y produzcan su propio alimento, sirve para iluminar y dar calor, hace funcionar aparatos como las calculadoras o los calentadores solares.

Para conocer y aprovechar los diferentes tipos de energía los hombres dedicados a las ciencias han invertido mucho tiempo y esfuerzo en su estudio, desde la época de los antiguos griegos, pasando por Galileo, Newton o Einstein, hasta nuestros días se han llevado a cabo grandes descubrimientos científicos relacionados con la física. "La física tiene que ver con todas las cosas que hay a tu alrededor y con la energía que poseen. Tiene que ver con el por qué del calor, con la composición de la luz, con el movimiento de las cosas y sus sonidos". (19)

El ser humano ha utilizado los diferentes tipos de energía en su beneficio desde tiempos remotos aunque no pudiera explicarse las causas de su origen.

(19) KENT, Amanda. Ward, Alan. Introducción a la física. Ediciones Plesa. Madrid, España, 1985, p. 3.

Algo parecido ocurre en la vida cotidiana, se usan diferentes tipos de energía para realizar distintos trabajos sin detenerse a pensar en el por qué. De igual manera en la escuela primaria se "enseñan" conceptos científicos que muchas veces los mismos docentes desconocen, no obstante trabajar con éstos.

Ante esta perspectiva de transmitir conceptos abstractos concernientes a la física, como electricidad, magnetismo o átomos entre otros, únicamente de manera teórica dentro de la escuela primaria, se despertó la inquietud de acercar estos temas a los niños desde su nivel intelectual de comprensión.

Para lograr lo anterior se considera necesario implementar actividades que incluyan la oportunidad para los alumnos de observar y recrear algunos fenómenos acerca de fuerza y energía, así que con estrategias didácticas experimentales se espera conseguirlo.

Igualmente se espera que los alumnos comprendan algunos fenómenos naturales o creados por el hombre y su utilidad en la vida diaria, además de cómo se aplican para hacer más placentera la vida, al mismo tiempo concientizarse de la importancia de racionalizar su uso tanto en la casa como en la industria, pues de esta manera pueden vincular la ciencia y la tecnología con su entorno, desde un simple tornillo hasta la

computadora más sofisticada.

El hecho de que los alumnos vean el estudiar ciencias como algo divertido, realizar experimentos organizados como juegos en algunos casos, borrará la idea de que las ciencias son aburridas y monótonas y que por el contrario, son divertidas y accesibles.

En las diferentes actividades que se desarrollan en este trabajo se abordan aspectos específicos sobre fuerza y energía como son vientos, presión, electricidad, magnetismo, gravedad, máquinas y la conformación de la materia. Así, la fundamentación teórica de las actividades que se proponen se desglosan a continuación.

Las actividades uno y nueve se refieren al aire, en éstas se pretende que los niños comprendan la manera en que se forman los vientos y algunas de sus aplicaciones, además de la resistencia y los usos del aire en relación a la presión.

Como se sabe, el aire está en todas partes y es necesario para respirar, además ejerce una presión en cada objeto, sin embargo esta presión no se siente porque es pareja en todos lados; para hacer evidente que el aire es tangible y tiene peso, los niños llevan a cabo un experimento para comprobarlo por sí mismos mediante una balanza, posteriormente para comprender la noción de presión del aire, con ayuda de una

lámpara se calienta el aire junto a una espiral para que se mueva, de esta manera los niños pueden observar cómo se forman los vientos y así ser capaces de aproximarse más a la idea científica de presión atmosférica y la relación del aire con el calor del sol.

"El sol no calienta la tierra de manera uniforme. Esto provoca diferencias en la presión del aire. El aire que está en zonas de alta presión se mueve hacia zonas de menor presión y de esta manera se forman los vientos". (20) Si los niños estudian y aprenden únicamente conceptos como el anterior, que no tiene un sentido ni está al alcance de su comprensión, evidentemente no pueden construir un conocimiento; en cambio si llevan a cabo actividades que les permitan observar, manipular, intercambiar ideas con sus compañeros y proponer actividades alternas, entonces se podría afirmar que están aprendiendo algo desde su muy particular nivel de desarrollo.

"Los niños enfocan los temas de sus clases de ciencias a partir de ideas propias muy firmes y no libres de prejuicios ni dispuestos a aceptar las nuevas ideas suministradas por el profesor". (21) Es por esto que se trata de incorporar las ideas de los niños a las clases de ciencias, cuestionar sus

(20) CHALLONER, Jack. Energía. Fernández Editores, México, 1996, p. 7.

(21) HARLEN, Wynne. Op. Cit. p. 31.

hipótesis y a partir de éstas construir un conocimiento científico.

Otro tema que se aborda en este trabajo es la gravedad en las actividades seis y siete, si bien todos los niños saben que cualquier objeto tiende a caer al suelo, no todos saben el por qué.

El descubrimiento de la fuerza de gravedad descrita formalmente se debe a Isaac Newton, científico que hizo aportaciones trascendentales en el campo de la Física en el siglo XVII, a él se deben las leyes universales del movimiento y la gravitación, formuladas en lenguaje matemático. "La fuerza que hace que los cuerpos caigan al suelo es la misma fuerza que hace que los planetas giren alrededor del sol". (22) Newton no solamente descubrió que la fuerza actuaba únicamente en nuestro planeta sino en todo el universo y así explicó el por qué de las mareas, entre otras cosas.

Para experimentar con la fuerza de gravedad y al mismo tiempo con la caída libre de los cuerpos se diseñó la actividad seis en la que los niños de manera sencilla comprueban que la fuerza de gravedad actúa en todos los cuerpos.

(22) LAFFERTY, Peter. Fuerza y movimiento. Fernández Editores, México, 1994, p. 32.

"Los cuerpos que caen, tales como los paracaidistas al saltar del avión, se aceleran debido a la acción descendente de una fuerza: la gravedad. En la práctica llega un momento en que la fuerza de resistencia del aire, que actúa hacia arriba, se iguala a la fuerza de gravedad que actúa hacia abajo. A partir de ese momento, el cuerpo que cae deja de acelerarse, y la velocidad con la que desciende se hace constante". (23)

Los conceptos abstractos, como el anterior son difíciles de aprehender para los niños, así que se trata de objetivarlos en situaciones prácticas, por esta razón, la actividad seis que parece tan simple, dejar caer objetos desde determinada distancia, representa un reto para los alumnos y de manera natural los lleva a investigar acerca de la caída libre de los cuerpos.

La actividad siete que consiste en descubrir el centro de gravedad de algunos objetos es planteada como un juego, de esta manera los niños encuentran que la ciencia también es divertida y pueden aplicar el concepto de centro de gravedad en situaciones para entretener y lo más importante, incorporan sus experiencias cotidianas en el aprendizaje de las ciencias.

Los temas de magnetismo y electricidad se tratan en las actividades tres, cuatro y cinco, es así como al cuestionar a

(23) LAFFERTY, Peter. Op. Cit. p. 30.

los alumnos acerca del magnetismo y realizar el experimento se despierta el interés acerca del tema y pueden tener el referente para acercarse al concepto de magnetismo y sus implicaciones científicas. "En la naturaleza existen algunos minerales que tienen la capacidad de atraer pedazos de hierro, incluso sin tocarlos directamente. Estos materiales son los imanes naturales". (24) Es muy probable que los niños además de conocer los imanes sepan que se utilizan en aparatos eléctricos como el radio; sin embargo es casi seguro que no sepan la razón por la que éstos tienen un imán y como funciona en esos aparatos.

Por esta razón se incluye la actividad cinco relacionada con electromagnetismo que no es otra cosa más que alambre enrollado en una barra de hierro y conectado a una corriente eléctrica, cuando la electricidad circula por el alambre, hace que la barra de hierro se magnetice, en el momento en que se corta la electricidad, el hierro se desmagnetiza. Estos electroimanes se utilizan en muchos y muy variados aparatos eléctricos.

La electricidad se define como cargas de energía que están en continuo movimiento y hacen posible que funcionen los focos o los aparatos eléctricos. Para comprender cómo fluye la energía eléctrica se propone un experimento en la actividad cuatro en la

(24) CIENCIAS NATURALES. Quinto grado. S.E.P. México, 1998, p. 38.

que pueden observar cómo los electrolitos conducen la electricidad con ayuda de los electrodos, por eso cuando se gasta el electrolito de las pilas o del limón del experimento, las pilas 'se acaban'. "La corriente eléctrica que produce una pila se denomina corriente continua. Sólo fluye en una dirección". (25)

Esta actividad también ayuda a que los alumnos comprendan la necesidad de racionalizar el uso de la electricidad. Asimismo se pretende despertar la inquietud de investigar cómo es que la energía eléctrica viaja a través de los cables. "La corriente eléctrica que procede de las centrales eléctrica viaja en forma de corriente alterna, es decir, cambiando de dirección cientos de veces por segundo". (26)

Se pretende así que los niños puedan acceder de un modo simple a la comprensión de estos tipos de energía.

Las máquinas es otro tema que toca este trabajo, en la actividad ocho acerca de los polipastos se intenta que los niños comprueben objetivamente que una máquina ahorra fuerza. El polipasto es un sistema de poleas que se utiliza para levantar grandes pesos o aplicar una fuerza muy grande. "La polea es una

(25) KENT, Amanda. Op. Cit. p. 35.

(26) KENT, Amanda. Op. Cit. p. 36.

máquina en la que una cuerda pasa de un lado a otro sobre una o más ruedas acanaladas. En el otro extremo de la cuerda se coloca la carga y se tira del otro lado para elevarla". (27)

Con esta actividad los niños forman una especie de polipasto en el que aplican el principio de las poleas compuestas que se utilizan para aumentar las fuerzas. "El trabajo tiene un significado especial para la ciencia, sólo se realiza cuando algo se mueve. La cantidad de trabajo realizado es la fuerza movida multiplicada por la distancia recorrida". (28) De este modo los alumnos pueden diferenciar el concepto de trabajo en Física que es diferente al que ellos atribuyen cotidianamente a las diferentes actividades que realizan.

Los conceptos de materia, molécula y átomo se abordan en la actividad dos en la que los niños mediante un sencillo experimento se darán cuenta de que el calor influye en el comportamiento de las moléculas. "Cuando las ondas caloríficas chocan con las moléculas, la energía de las ondas pasa a energía cinética que hace que las moléculas se muevan aún más". (29) Con esta actividad se puede observar que las moléculas se separan cuando la temperatura aumenta y se acercan cuando desciende, de esta manera los alumnos pueden entender el principio que hace funcionar un termómetro.

(27) LAFFERTY, Peter. Op. Cit. p. 18.

(28) KENT, Amanda. Op. Cit. p. 30.

(29) KENT, Amanda. Op. Cit. p. 14.

B. REFERENCIAS CONTEXTUALES.

En este apartado se dará a conocer el contexto socioeconómico y cultural de la comunidad en que se ubica la escuela primaria "Morelos", además de las características más sobresalientes de los niños que asisten a ésta.

La escuela "Morelos" de turno vespertino está localizada en la colonia Tlalhuapan, que forma parte de la zona conurbada de Cuernavaca pero pertenece al municipio de Jiutepec del estado de Morelos.

El hecho de ser una institución que labora en turno vespertino marca la diferencia en el sentido de cómo son los niños que asisten a la misma. Cabe señalar que la escuela del turno matutino recibe la mayoría de la población escolar de Tlalhuapan, por lo tanto a la escuela de referencia acceden los niños que viven en la periferia de la localidad y sobre todo aquéllos cuya "casa" se sitúa al lado de la vía del ferrocarril.

El ser una escuela vespertina es decisivo en cuanto al nivel socioeconómico de sus estudiantes, porque los niños de clase media baja en adelante concurren a la escuela del turno matutino y los demás asisten a la escuela "Morelos". Estos pertenecen a la clase social más desprotegida, tanto por su nivel económico como cultural, esto se detecta desde el momento

en que se observa la manera de vestir y el lenguaje que utilizan, su ropa casi siempre es de segunda mano, su calzado es humilde, algunos llevan sandalias o huaraches a las clases. El lenguaje que emplean está impregnado de palabras altisonantes y su vocabulario es muy reducido.

No obstante usar uniforme, los niños reflejan su precaria condición porque éste ya está muy desgastado o ha pasado del hermano mayor al siguiente. El tipo de vivienda que habitan es muy rústica: casas de cartón a los lados de la vía, con piso de tierra, sin las condiciones sanitarias más elementales como son agua potable o drenaje. Estas casas se conforman de un solo cuarto que se utiliza como cocina, comedor y recámara, por eso el ambiente familiar es promiscuo.

Una consecuencia del nivel económico predominante en la población escolar es que algunos niños faltan con frecuencia a clases, lo lamentable es que sus padres están más interesados en sus propios asuntos que en sus hijos.

Otro factor que es conveniente señalar es que la población en general sufre de pediculosis (piojos), están desnutridos, no cuentan con servicios de salud y asisten a la escuela desaliñados.

Cuando se llama a los padres para firmar boleta o a una

reunión, simplemente no se presentan, mucho menos de manera voluntaria; es muy poco frecuente que un papá o mamá visite con regularidad la escuela para enterarse el avance académico de sus hijos.

Es pertinente señalar que una gran parte de las familias tiene sólo un progenitor o viven con los abuelos y por eso (dicen) no pueden estar pendiente de los niños porque tienen que salir a trabajar y los hijos mayores se encargan de cuidar a los más pequeños.

Las familias viven al día porque gran parte de los padres no tiene un trabajo fijo, por lo tanto sus ingresos económicos son eventuales y así se puede observar que muchos alumnos limpian parabrisas, venden chicles o únicamente piden dinero en los semáforos de la entrada a Civac.

El nivel cultural de estas familias no es muy elevado puesto que el acceso que tienen a la cultura es a través de la televisión, la radio o revistas amarillistas; uno puede darse cuenta de lo anterior por la manera en que se expresan y se relacionan entre sí y por el lenguaje que utilizan.

Cabe aclarar que no toda la población vive en estas condiciones, unos pocos viven en Tlalhuapan, otros en El Edén, Bugambilias o Tarianes, colonias muy cercanas y aunque son de

nivel económico bajo, no están en las condiciones de los demás, por lo tanto su nivel de vida es mejor comparado al anterior, al menos sus padres tienen un empleo fijo como obreros o trabajadores asalariados en diversos oficios.

La participación política es mínima, no le dan la debida importancia, tal vez por ignorancia, por ejemplo en las elecciones muchos no votan porque argumentan que ya saben quién va a ganar y su participación no sirve de nada, cuando se convoca a una reunión en la escuela para tratar asuntos de la comunidad educativa asisten muy pocos.

De manera general la población escolar es heterogénea, oscila entre niños de clase marginada a niños de clase baja (los Menos), en los grupos ocurre algo parecido.

Particularmente el grupo de sexto grado con el que se va a desarrollar esta propuesta es variado en lo que se refiere a la edad, hay niños de entre 11 y 14 años, por eso sus niveles de desarrollo son diferentes, sus intereses son variados, algunos asisten con regularidad a la escuela y otros faltan con frecuencia o casi todos los días llegan hasta con más de media hora de retraso.

La motivación por las clases es poca, esto se evidencia cuando no hacen la tarea, no participan en la clase o se les

pide algún material para la clase y no lo llevan, aunque muchas veces esto es por el factor económico.

También es pertinente señalar que algunos de estos niños se relacionan con otros que no asisten a la escuela y forman parte de pequeñas pandillas, lo que para ellos es motivo de orgullo, piensan que el ser pandilleros es bueno porque se sienten importantes y tienen sentido de pertenencia a un grupo.

Los factores mencionados se deben tomar en consideración al impartir las clases porque el hecho de conocer el contexto socioeconómico y cultural de la población escolar ayudará a adecuar e implementar la práctica docente tomando en cuenta estos factores.

Es importante mencionar que hay otros elementos que inciden en el nivel de aprovechamiento de los alumnos, entre ellos está el nivel académico de los maestros y su disposición hacia su trabajo docente.

Específicamente en esta escuela que consta de ocho grupos, maestro de educación física y dos maestros de apoyo para alumnos con problemas de aprendizaje, hay dos maestras egresadas de UPN con título y cuatro más que actualmente la cursan; de esta manera el personal docente tiene una actitud más abierta a las corrientes pedagógicas actuales y se intenta

dejar atrás la enseñanza tradicionalista por otra que permita a los niños ser , protagonistas y constructores de sus conocimientos; además cada mes se implementan reuniones académicas para intercambiar experiencias y puntos de vista acerca de la práctica docente.

Desafortunadamente la escuela no cuenta con instalaciones en las cuales se puedan llevar a cabo actividades derivadas del programa de Ciencias Naturales, por ejemplo experimentos que a veces necesitan equipo de laboratorio o aparatos especiales como un microscopio, entre otros.

Sin embargo, se trata de superar estas carencias físicas al adecuar un rincón del patio de la escuela o del aula para realizar algunos experimentos sencillos, para lo cual se cuenta con el apoyo de la dirección de la escuela y el entusiasmo de los niños hacia estas actividades.

III. ESTRATEGIAS METODOLOGICO-DIDACTICAS

A. Metodología.

Es indudable que para el éxito de cualquier actividad humana es necesario llevar un orden y no perder de vista la finalidad de ésta, al mismo tiempo determinar cuál es la mejor manera de llevarla a cabo con economía de tiempo y esfuerzo.

En el campo docente ocurre algo similar, desde el momento en que el profesor planea el curso a desarrollar durante el año escolar, elabora estrategias metodológicas que permitirán a los educandos apropiarse o construir los conocimientos que están comprendidos en el programa del grado que imparte y de cada asignatura.

En este sentido el papel del docente es integrar a la planeación la metodología y los procedimientos de evaluación más adecuados para su grupo, tomando en cuenta diversos factores que inciden en su práctica docente y los recursos reales con los que cuenta.

En este contexto la metodología es la estructuración de los recursos que han de utilizarse para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje. De este modo las estrategias, los procedimientos para tal fin, los métodos, las técnicas y los

recursos didácticos adecuados a las características y necesidades del grupo, interrelacionados de manera lógica lograrán que a los alumnos se les facilite la apropiación de determinados conceptos, habilidades, actitudes o conocimientos.

Particularmente en el caso de las Ciencias Naturales es necesario remitirse a una metodología que posibilite a los niños comprender los fenómenos naturales, el funcionamiento de los organismos de los seres vivos, la relación del hombre con la naturaleza, comprender la complejidad de las interrelaciones de las diferentes ciencias con el mismo hombre y su entorno natural entre otras cosas.

El aspecto metodológico es el lazo de unión entre las formas de aprendizaje, a través de ellas se efectúa una explicación de los diferentes tipos de procesos que acompañan al aprender. Por medio de la metodología se sistematizan la enseñanza y el aprendizaje y el método es convertido en actividades concretas que realizan el docente y los alumnos con la finalidad de lograr los objetivos propuestos en determinada área.

Es posible utilizar métodos activos en el sentido no solamente de manipular objetos concretos sino en la medida en que ayuden a desarrollar actitudes heurísticas en los alumnos para que de esta manera puedan crear sus propios procedimientos

y se aproximen de manera natural y por sí mismos a los conocimientos más formales, por supuesto que con la ayuda del maestro quien en este contexto, trabaja más en el sentido de ser mediador entre los intereses y conocimientos previos de los niños e incorporarlos a los contenidos programáticos o viceversa. Además debe definir los roles de los estudiantes y repartir las tareas para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje, en este caso de las Ciencias Naturales.

Hacer que el niño adopte un papel de "investigador" es útil para el estudio de temas referentes a las ciencias, sin embargo el profesor debe adoptar el papel de orientador, de proporcionar ayuda para facilitar los procesos de adquisición de conocimientos.

"A través de los juegos se busca que los niños sean 'los protagonistas', traten de 'ponerse en lugar de'. . . y en este contexto tomen decisiones, expresen sus opiniones y expliciten sus ideas. La mayoría de juegos plantean conflictos en virtud de que la realidad misma es conflictiva y se busca que los alumnos reconozcan cómo a lo largo del tiempo los hombres han resuelto sus conflictos".(30)

El hecho de situar al niño en determinada situación

(30) HIDALGO Guzmán, Juan Luis. Memorias 3er. encuentros de aprendizaje operatorio. Casa de la cultura del maestro mexicano. México, 1995. Pag. 219.

experimental concerniente a algún fenómeno relacionado a energía conseguirá que ellos mismos elaboren las estrategias para poder resolverla y así encontrar por sí mismos la explicación de tal fenómeno y de esta manera poder comprenderlo o mejor aún que tengan posibilidades de diseñar sus propios experimentos.

La observación, el análisis, la indagación, el debate, confrontar puntos de vista, diseñar experimentos y llevarlos a cabo, comprobar fenómenos, son algunas estrategias que coadyuvan a la apropiación de los conceptos de fuerza y energía. Es importante señalar que el profesor tiene la responsabilidad de determinar en qué momento y en qué situación aplicar una estrategia didáctica específica que estará acorde con la temática estudiada.

Así, los conflictos cognoscitivos que resulten de la confrontación de puntos de vista o de los conocimientos previos estimulan los procesos cognitivos y fuerzan la búsqueda de nueva información o al menos reconsiderar la que se tiene ya, de esta manera el logro de un objetivo o la adquisición de un conocimiento o habilidad sirve de base para iniciar otra vez el proceso de construcción de conocimientos más complejos.

Un hecho interesante y enriquecedor de la asignatura de Ciencias Naturales es que permite la interrelación con otras

asignaturas como Español o Matemáticas, pues de este modo se abordan contenidos de dos o más asignaturas al mismo tiempo.

B. Actividades.

Las estrategias metodológicas que se presentan a continuación pretenden lograr los objetivos propuestos en el capítulo primero del presente trabajo, específicamente con los niños de sexto grado de educación primaria en la asignatura de Ciencias Naturales y con los contenidos referentes a fuerza y energía.

Cabe aclarar que éstas son solamente ejemplos de actividades, puesto que existe una rica variedad de estrategias didácticas de las cuales el docente puede valerse para cambiar el enfoque tradicionalista de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales por otro que permita desarrollar potencial y realmente las capacidades cognoscitivas de los sujetos que aprenden a través de la construcción de conocimientos y conceptos científicos en este caso.

Las actividades presentadas no son propuestas por los niños debido a la estructura de la propuesta, sin embargo se trata de generar el interés de ellos hacia estas actividades mediante preguntas que los hagan cuestionar sus propios saberes y al mismo tiempo ponerlos en duda, y así despertar su

inquietud acerca de los temas tratados en el presente trabajo.

Las actividades que se desarrollan aquí parten de los intereses y conocimientos que los niños tengan acerca de los temas que se tratan en cada una de ellas y por esta razón están tituladas en forma de preguntas que a lo largo de las sesiones en que se efectúen los niños tendrán la oportunidad de establecer hipótesis, confrontar sus puntos de vista y por lo tanto de concretar lo más posible los conceptos que se manejan en las actividades, por esta razón se recomienda realizarlas en equipos para permitir la interacción grupal y el intercambio de puntos de vista.

Es muy importante informar al lector que estas actividades no son creación total de la autora de la propuesta, sino que las ideas generales son tomadas de otras fuentes, que se describen en el siguiente cuadro, asimismo éstas fueron rediseñadas para adecuarse a las características de los niños de sexto grado de educación primaria.

En primer lugar se expone el nombre de la actividad y enseguida el objetivo que se pretende alcanzar, luego se presentan los recursos didácticos que se consideran pertinentes para el desarrollo de la misma. Finalmente, para saber se logra el resultado deseado y si se necesita la retroalimentación, se anota muy brevemente la manera en que se

va a evaluar cada una de las actividades.

A continuación se presenta un cuadro esquemático de las actividades, cuya finalidad es proporcionar a grandes rasgos una visión general de las mismas.

ACTIVIDADES	OBJETIVOS	RECURSOS	EVALUACION	FUENTE
1. COMO SE FORMAN LOS VIENTOS?	Comprobar que el aire tiene peso y se puede observar. Conocer la manera en que se forman los vientos.	Regla, globos, plastilina, cordel, un foco, lápiz hoja de papel tijeras, una lámpara.	Grupal a lo largo de las actividades y la participación en la elaboración de la hipótesis.	Revista Chispa, año 10, num. 113. Edit. Progreso, México, agosto de 1990, pp 28-29.
2. COMO ESTA FORMADA LA MATERIA?	Investigar la manera en que está conformada la materia.	Un tubo de vidrio o plástico, un poco de agua, metal, libros de la biblioteca, cuaderno, lápiz.	Observación del desempeño en la clase. Con la explicación de las respuestas en el equipo.	Científex, la pandilla científica, Logman editores, México, 1995, pp 93-94.
3. QUE ES UN IMAN?	Conocer el funcionamiento de un imán.	Limadura de hierro, imanes una caja de	Redacción de un reporte del trabajo en equipo.	Kent, Amanda, Ward, Alan. Introducción a la Física, ediciones

ACTIVIDADES	OBJETIVOS	RECURSOS	EVALUACION	FUENTE
4. DE DONDE VIENE LA ELECTRICIDAD DE UNA LINTERNA?	Conocer el funcionamiento de una pila.	cartón, aguja. Linterna con pilas, un limón, chinche, clip, foco de 1.5 voltios, cable de cobre, libros de cobre, libros	Observación en clase, realización del experimento y argumentación de las respuestas.	Plesa, Madrid, España, 1995, p 34. Kent, Amanda, Ward, Alan. Introducción a la Física, ediciones Plesa, Madrid, España, p 36.
5. QUE ES UN ELECTROIMAN?	Hacer un imán utilizando electricidad.	Un tornillo grueso de hierro, un trozo de alambre de cobre, un alfileres, gra-pas.	Construcción de la grua y explicación de su funcionamiento.	Chispa, año 1, Num. 12, Edit. Progreso, México, diciembre de 1981, pp 24-25.
6. QUE ES LA FUERZA DE GRAVEDAD?	Comprobar que los objetos, independientemente.	Libro, lápiz, piedra, moneda, libros, cuaderno.	En el desarrollo de la clase de observación de	Cientifix, la pandilla científica, Logman editores,

ACTIVIDADES	OBJETIVOS	RECURSOS	EVALUACION	FUENTE
<p>7. QUE ES EL CENTRO DE GRAVEDAD?</p>	<p>de su peso, caen a la misma velocidad. Conocer la utilidad del centro de gravedad.</p>	<p>Chinche, regla, lápiz, aguja, corcho, cartón, madera.</p>	<p>la actividad y la argumentación de sus hipótesis. Grupal en el desarrollo de las actividades. Con la discusión de las respuestas. Experimento.</p>	<p>México, 1995, pp 46-47. Cientifix, la pandilla científica, Logman editores, México, 1995, pp 136-139</p>
<p>8. QUE ES UN POLIPASTO?</p>	<p>Comprobar que una máquina ahorra fuerza.</p>	<p>2 palos de escoba, cuerda de 3 ms., libros.</p>	<p>Realización de la actividad y el informe al grupo.</p>	<p>Cientifix, la pandilla científica, Logman editores, Mexico, 1995, pp 32-33.</p>
<p>9. QUE TAN FUERTE ES UN POPOTE?</p>	<p>Comprobar la resistencia del aire.</p>	<p>Popote de plástico, papa cruda, cuaderno, lapiz.</p>	<p>Con las hipótesis y el desarrollo del experimento.</p>	<p>Cientifix, la pandilla científica, Logman editores, Mexico, p.117.</p>

Actividad 1. ¿COMO SE FORMAN LOS VIENTOS?

Objetivos: comprobar que el aire tiene peso y se puede observar.

Conocer la manera en que se forman los vientos.

Recursos: regla, globos, plastilina, cordel, un foco, un lápiz, una hoja de papel, tijeras, una lámpara.

Desarrollo:

Se inicia una pequeña discusión acerca del aire : ¿qué es?, ¿para que sirve?, ¿es lo mismo aire que viento?, ¿cómo lo pueden ver o tocar?, ¿el aire pesa? Después de plantear estas preguntas y las que los niños propongan acerca del tema, ellos reúnen en equipos para intercambiar sus respuestas y el argumento en que las apoyan.

Luego el docente entrega unos globos y les pregunta si con éstos podrán ver y tocar el aire. Enseguida les proporciona una regla, cordel y plastilina, les pide que hagan una balanza para comprobar si el aire pesa. En caso que a los niños no se les ocurra colocar unos globos inflados en un extremo de la balanza y por el otro un pedazo de plastilina hasta equilibrarla, el profesor les indica que lo hagan. Después de comprobar que el aire pesa el maestro les propone el siguiente experimento: cortar una espiral con la hoja de papel y equilibrarla en su

centro marcando una huella con la punta del lápiz para que no se caiga, cuidando de no perforarla. Preguntarles si pueden hacerla girar sin moverla ni soplarle. Les indica prender la lámpara, esperar unos minutos y después colocar el lápiz sobre el foco pero bajo la espiral. En ese momento la espiral comenzará a moverse. Cuestionar la razón de esto. Guiarlos para que relacionen el peso del aire con el hecho de que la espiral gire. Después de confrontar las ideas de los niños se les pide que repitan el experimento sin prender la lámpara. Como la espiral no gira los niños se dan cuenta que el calor tiene que ver con el movimiento de la espiral, nuevamente los niños explican la razón por la que gira. Finalmente, si es necesario, el profesor explica que el foco caliente recalienta el aire que lo rodea y lo dilata, con lo cual se hace más ligero que el aire frío y sube, por eso la espiral gira, cuando el aire caliente sube, el aire frío toma inmediatamente su lugar provocando así un desplazamiento de aire. Así se forma el viento: a medida que el aire más cercano a la tierra se calienta y se eleva, el aire frío toma su lugar.

Evaluación: grupal, a lo largo de las actividades y la participación en la discusión y elaboración de hipótesis.

Actividad 2. ¿COMO ESTA FORMADA LA MATERIA?

Objetivo: Investigar la manera en qué está formada la materia.

Recursos: un tubo de vidrio o plástico, un poco de agua, metanol (alcohol metílico o alcohol de madera), libros de la biblioteca, cuaderno, lápiz.

Desarrollo:

Comentar en el grupo qué saben acerca de la materia y cómo está formada. Después reunirse en equipos de cuatro o cinco elementos para investigar qué es: materia, molécula y átomo.

Posteriormente comentar los resultados de su investigación y realizar el siguiente experimento:

- 1.- Llenar a la mitad el tubo con agua.
- 2.- Añadirle muy poco a poco el alcohol hasta llenarlo, cuidando que el alcohol no se mezcle con el agua sino que flote en ella.
- 3.- Tapar el tubo con un dedo y voltearlo bruscamente para que se mezclen los dos líquidos.

Se sentirá una succión en el dedo y se formará un vacío en el fondo del tubo volteado. La mezcla de los dos líquidos acercó a las moléculas. Como el sistema estaba cerrado con el dedo, el acercamiento de las moléculas creó el vacío que se observa.

Si se modifica la temperatura se puede producir el efecto

inverso.

- 1.- Llenar otra vez el tubo con agua hasta la mitad pero ahora con agua muy fría. Hacer una marca con un lápiz de cera sobre el vidrio, en el nivel del agua.
- 2.- Colocar el tubo dentro de un recipiente con agua tibia.
- 3.- Añadir agua cada vez más caliente en el recipiente.

A medida que se calienta el agua en el tubo, va aumentando su volumen. Se dice que se dilata con el calor. Como tiene la misma cantidad de agua pero el volumen ha aumentado, se puede concluir que a temperatura elevada el vacío entre las moléculas es mayor que a temperatura baja.

Finalmente contestar en equipo las siguientes preguntas:
¿Pueden explicar cómo funciona un termómetro? ¿Cómo están las moléculas en un sólido? ¿Y en un líquido? ¿Y en un gas?

Evaluación: observación del desempeño en la clase. Con la explicación de las respuestas en el equipo.

Actividad 3. ¿Qué es un imán?

Objetivo: Conocer el funcionamiento de un imán.

Recursos: limadura de hierro, imanes, una caja de cartón, aguja.

Desarrollo:

Preguntar a los niños qué saben acerca de los imanes.

Pedirles que tomen un imán y observen el tipo de cosas que atrae.

Preguntar: ¿Saben cómo funciona un imán? Después de comentar las respuestas de los niños, el maestro les dice que para saberlo o confirmarlo, realicen lo siguiente:

- Coloquen una cucharada pequeña de limaduras de hierro en una caja y agítenla para que las limaduras cubran el fondo.

- Pongan la caja sobre un imán, den un golpecito a la caja y observen cómo las limaduras se mueven. Forman un dibujo compuesto de curvas. Este dibujo es lo que se llama campo de fuerzas. Estas líneas de fuerza muestran lo que sucede en el espacio alrededor de un imán.

- Hagan esto mismo ahora con dos imanes colocados con sus polos juntos y observen la limadura.

- Fabriquen un imán frotando ocho o nueve veces una aguja en una misma dirección con el polo norte de un imán.

- Prueben si su imán atrae objetos.

Posteriormente se comentan los resultados de la investigación y se les cuestiona: ¿por qué creen que la aguja de una brújula apunta hacia el norte?, ¿podrían explicar cómo funciona una brújula?

Evaluación: redactar en equipo un reporte de su trabajo que incluya los argumentos que apoyan sus respuestas.

Actividad 4. ¿DE DONDE VIENE LA ELECTRICIDAD DE UNA LINTERNA?

Objetivo: Conocer el funcionamiento de una pila.

Recursos: una linterna con pilas, un limón, chincheta, clip, foco de 1.5 voltios, cable de cobre, libros de la biblioteca.

Desarrollo:

Preguntar a los niños: ¿conocen las partes de una pila?, ¿saben cómo funciona? Comentar con todo el grupo las diferentes respuestas. Luego preguntarles por qué las pilas se "acaban". Después de comentar las respuestas, pedirles que abran con mucho cuidado una pila y observen cómo está constituida. Después pedirles que investiguen cómo funciona una.

Posteriormente pedirles que prendan y apaguen la linterna,

cualquier juguete que funcione con pilas. ¿Qué pasa si utilizan pilas "muertas"? Después de contestar la pregunta proponerles el siguiente experimento:

1. Clava dos trozos de metal diferentes (chincheta, clip) en los extremos del limón, cuidando que no se toquen el el interior del mismo.

2. Conecta un extremo de cable de cobre a los extremos de estos metales y el otro extremo de los cables al foco. ¿Qué pasa?, ¿puedes explicar por qué el foco se prendió?, ¿funcionó el limón como pila?, ¿por qué?, ¿puedes relacionar tu experimento con las partes de una pila?

Los metales (chincheta, clip) actúan como electrodos y el limón actúa como electrolito.

Evaluación: observación durante la clase, con la realización del experimento y la argumentación de las respuestas.

Actividad 5. ¿QUE ES UN ELECTROIMAN?

Objetivo: Hacer un imán utilizando electricidad.

Recursos: 1 tornillo grueso de hierro de cinco cms. de largo aproximadamente o un clavo grueso. 1 trozo de alambre

de cobre del número 28 o parecido y de dos metros de largo más o menos, 1 pila para linterna de 1.5 voltios, 1 lija, clips, alfileres, chinchetas.

Desarrollo:

Comentar lo que sabe el grupo acerca del magnetismo y su utilidad. Cuestionar a los niños acerca de si es posible hacer un imán sin usar ningún metal magnético. Preguntarles que cómo creen que lo pueden hacer. Discutir las respuestas en el grupo. Luego darles las siguientes instrucciones:

- 1.- Enrolla el alambre de cobre alrededor del tornillo o clavo grueso, asegúrate que quede muy junto, puedes sujetar el alambre al tornillo con cinta adhesiva.
- 2.- Con la lija raspa los extremos libres del alambre de cobre para que hagan buen contacto con la pila.
3. Conecta un extremo del alambre a cada lado de la pila.

Ahora sí acerca tu imán (el tornillo con el alambre enrollado) a los clips, alfileres, grapas, etc.

¿Qué sucede? ¿Qué ocurre si desconectas el alambre de la pila?

Diseña una grúa para adaptarle el electroimán que construiste.

¿Por qué crees que el tornillo se comporta como un imán?

Cuando conectas el alambre a la pila, circula por él una corriente eléctrica que hace que el alambre y el tornillo se comporten como un imán, en el momento en que lo desconectas deja de ser un imán.

Cuando los niños hayan terminado de fabricar su grúa, pedirles que la muestren a sus compañeros de otros grupos y les expliquen su funcionamiento.

Evaluación: la construcción de la grúa y explicación de su funcionamiento.

Actividad 6. ¿QUE ES LA FUERZA DE GRAVEDAD?

Objetivo: Comprobar que los objetos, independientemente de su peso, caen a la misma velocidad.

Recursos: un libro, un lápiz, una piedra pequeña, una moneda, libros de la biblioteca, cuaderno.

Desarrollo:

Desarrollo:

Contestar en equipos la pregunta ¿por qué los objetos caen al piso y no a otro lado? Comentar al grupo las respuestas generadas en cada equipo y plantear lo siguiente: si dejan caer al mismo tiempo y desde la misma altura un lápiz y un libro ¿cuál de los dos llegará primero al suelo?

Lo más probable es que la mayoría o todos digan que el libro, para verificar sus respuestas se les pide realizar el siguiente experimento por equipos.

Un niño toma el libro y el lápiz y desde una altura determinada por ellos los deja caer al mismo tiempo mientras el resto del equipo observa cuál de los dos objetos cae primero.

Enseguida se les cuestiona el por qué creen que los dos objetos cayeron al mismo tiempo y se les pide repetir el experimento ahora con una moneda y la piedra. Luego presentan por escrito sus explicaciones al respecto y las leen al grupo. Para comprobar sus hipótesis buscan en la biblioteca información acerca de la fuerza de gravedad y la caída libre de los cuerpos.

Posteriormente revisan y confrontan sus investigaciones en el grupo.

La gravedad es la atracción que ejerce la Tierra sobre

cualquier objeto con una fuerza igual al peso del objeto.

Evaluación: En el desarrollo de la clase, observación de la actividad y la argumentación de sus hipótesis.

Actividad 7. ¿QUE ES EL CENTRO DE GRAVEDAD?

Objetivo: Conocer la utilidad del centro de gravedad.

Recursos: una chinche, una regla, un lápiz, una aguja, un corcho, un pedazo de cartón cuadrado o rectangular, un pedazo de madera.

Desarrollo:

Comentar con el grupo que van a salir al patio de la escuela para averiguar que significa 'centro de gravedad', preguntar 'si alguien lo sabe', escuchar sus explicaciones y comentarlas.

Salir al patio y pedirles a varios niños que caminen en el borde de una jardinera o de una barda baja, los demás compañeros los observan, luego se les pregunta por qué creen que no se cayeron y pudieron guardar el equilibrio.

Enseguida se les pide repetir la actividad pero con los

brazos cruzados en la espalda, ¿qué pasa?, ¿por qué creen que no pudieron guardar el equilibrio? ¿Han visto a los equilibristas del circo caminar en la cuerda floja sin caerse? ¿por qué creen que llevan en las manos un palo tan largo que cuelga a los lados de la cuerda? Comentar las respuestas en todo el grupo.

El centro de gravedad es el punto central imaginario de un cuerpo en el cual se ejerce la atracción terrestre.

Pedirles a los niños que empujen una chinche con el dedo gordo sobre una madera. ¿Por qué creen que se clavó? El empuje se concentró en el centro de gravedad de la chinche que es la punta.

¿Por qué si empujan el dedo gordo con la misma fuerza sobre la madera no pasa nada? El empuje está repartido en toda la madera que toca el dedo y no en el centro de gravedad. ¿Por qué creen que es útil saberlo? Comentar y discutir las respuestas en todo el grupo.

Pedirles que equilibren un pedazo de cartón cuadrado o rectangular sobre la aguja que previamente clavaron en el corcho, ¿pudieron hacerlo?, ¿por qué?

Enseguida repetir el experimento pero ahora equilibrar el

cartón sobre su centro de gravedad, para encontrarlo pedirles que tracen dos diagonales que se crucen en el centro del cartón y ése es su centro de gravedad. ¿Pudieron equilibrar el cartón esta vez? ¿Para qué les sirvió conocer el centro de gravedad del cartón? ¿En qué otras situaciones creen que es útil conocer el centro de gravedad de los objetos?

Evaluación: grupal en el desarrollo de las actividades. Con la discusión de las respuestas. El resultado del experimento.

Actividad 8. ¿QUE ES UN POLIPASTO?

Objetivo: comprobar que una máquina ahorra fuerza.

Recursos: dos palos de escoba, una cuerda resistente de aproximadamente tres metros, libros de la biblioteca.

Desarrollo:

De entrada se pregunta al grupo si saben qué es un polipasto. Escuchar sus respuestas y confrontarlas con las de sus compañeros, a continuación se les dice que ellos van a fabricar uno y se pide al grupo formar equipos pequeños de 3 a 5 elementos para realizar el siguiente experimento: dos niños

del equipo toman los palos de escoba y los mantienen separados unos 30 centímetros en ambos extremos, enseguida otro niño trata de juntar los palos y los otros niños tratan de mantenerlos alejados. ¿Qué pasó? ¿Quién ganó?

Ahora el niño que trató de juntar los palos amarra la cuerda en el extremo de uno de los palos y los entrelaza unas seis o siete vueltas manteniendo la distancia de 30 centímetros entre los dos palos. Nuevamente repiten el experimento: dos niños tratan de mantener los palos separados y el otro jala la cuerda. ¿Qué pasa? Repiten todo el experimento pero cambiando de niños. ¿Qué pasa? ¿Por qué creen que la segunda vez el niño solo pudo juntar los palos? Comentar sus respuestas en el equipo y más tarde confrontarlas con las del resto del grupo.

Al entrelazar las cuerdas alrededor de los palos se formó una especie de polipasto que es un sistema de poleas que sirven para levantar grandes pesos o para ejercer una fuerza muy grande. Cada vuelta casi dobla la masa de la carga que puede desplazar, así si un niño puede levantar 10 Kgs. con una vuelta de cuerda en una polea puede levantar 20, con dos vueltas 40 y así sucesivamente.

Indicarles a los alumnos que busquen en la biblioteca información acerca de los polipastos y sus aplicaciones y la

presenten al grupo.

Evaluación: la realización de la actividad y el informe al grupo.

Actividad 9. ¿QUE TAN FUERTE ES UN POPOTE?

Objetivo: comprobar la resistencia del aire.

Recursos: un popote de plástico de 15 a 20 cms., una papa cruda, cuaderno, lápiz.

Desarrollo:

Plantear el grupo la siguiente pregunta que van a contestar de manera individual: ¿Podrás atravesar una papa con un golpe de popote sin romperlo? Pedirles que contesten la respuesta por escrito y enseguida realizar lo siguiente:

1.- Tomar el popote y con un golpe seco enterrarlo en la papa, cuidando que entre perpendicularmente con respecto a la superficie de la papa. ¿Pudiste clavarlo? ¿Por qué?

2.- Escribir las respuestas en el cuaderno.

3.- Repetir el experimento ahora con una variante: tapar el

extremo superior del popote con el dedo pulgar y con un golpe seco clavarlo en la papa. ¿Pudiste hacerlo? ¿Por qué?

4.- Nuevamente escribir las respuestas.

5.- Confrontar las diferentes respuestas. ¿Por qué la primera vez no se pudo y la segunda sí? ¿Tuvo que ver el hecho de tapar el extremo del popote? ¿Por qué?

Si tapas el popote impides que el aire salga y cuando atraviesa la papa el aire se comprime y así el popote se endurece como una aguja, de este modo puedes observar que el aire es bastante resistente.

Evaluación: el desarrollo del experimento y con sus hipótesis.

PERSPECTIVAS

En el presente trabajo se proponen maneras alternas a las tradicionales para desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Naturales, particularmente en el eje de materia, energía y cambio del programa de sexto grado de educación primaria.

Aquí se retoma el enfoque constructivista que tiene el actual plan de estudios y se aplica de tal manera que los niños sean activos y protagónicos en la adquisición de conocimientos.

Por lo tanto la pedagogía operatoria derivada de la teoría psicogenética es la más adecuada por la misma naturaleza de las Ciencias Naturales puesto que parte de los intereses y conocimientos del niño y al mismo tiempo lo considera como sujeto cognoscente que vive y se desarrolla en un ambiente social pero rodeado de los avances científicos y tecnológicos.

De esta manera la alternativa que se pone a consideración, aún cuando se planea para los alumnos de la escuela "Morelos" de Tlalhuapan, es posible llevarla a cabo en otras escuelas, porque los niños presentan características de desarrollo similares sin importar su nivel económico o el lugar donde viven.

Las maneras en que se pretende conducir el proceso de

enseñanza-aprendizaje está sustentada en el enfoque psicogenético, el principal teórico de esta corriente, Piaget, hace énfasis precisamente en la actividad del sujeto cognoscente, determinante para el aprendizaje y por consiguiente para el desarrollo pleno del individuo.

En esta propuesta es primordial acercar al niño a la comprensión de conceptos científicos, de causalidad entre otros, y sobre todo, el entender que la sociedad se desarrolla al ritmo de los avances científicos y tecnológicos. .

Es por lo anterior que el docente debe implementar estrategias que acerquen la complejidad de la ciencia al nivel cognoscitivo de los niños y así facilitar que se apropien de nociones como fuerza y energía y sus diferentes tipos y usos, además que reconozcan su importancia tanto en la época actual como a lo largo de la historia.

Es evidente que la construcción de conocimientos escolares se efectúa colectivamente, pues en las escuelas públicas no puede ser de otra manera y precisamente el modo en que se pretende abordar los contenidos programáticos es grupal, con recursos que están al alcance de cualquier docente que tenga la disposición hacia un cambio positivo en el enfoque de las Ciencias Naturales y que así dejen de considerarse monótonas y ajenas a la realidad cotidiana de los

alumnos.

En suma, el trabajo desarrollado aquí puede adecuarse a otros contextos escolares y también a otros grados, pues como ya se mencionó el enfoque del actual plan de estudios de la escuela primaria es constructivista y toma en cuenta elementos como los conocimientos previos de los niños y sus intereses, además de su sentido de la curiosidad.

Es factible implementar esta propuesta con los contenidos de otros grados, sin perder de vista que el objetivo primordial es favorecer la adquisición de valores, actitudes de comprensión de causalidad de fenómenos naturales, desarrollar una actitud de aprecio por la naturaleza y sobre todo crear conciencia acerca del valor de los recursos naturales y su uso racional.

CONCLUSIONES

Diseñar estrategias metodológico-didácticas que posibiliten a los educandos construir significativamente los conocimientos escolares referentes a las Ciencias Naturales enfatizadas en el sexto grado de la escuela primaria es la que propone este trabajo que parte del análisis de la práctica docente que se ha desarrollado en escuelas públicas, además la propuesta presentada se sustenta en la pedagogía operatoria cuyo principal apoyo teórico es tomar en cuenta la actividad del niño y sus conocimientos acerca de los contenidos a enseñar.

A continuación se presentan brevemente las conclusiones derivadas de la presente propuesta pedagógica.

*Es necesario cambiar el enfoque tradicionalista en las Ciencias Naturales por otro acorde a la época actual en el que se tome en cuenta los intereses del niño, sus conocimientos y su contexto sociocultural.

*El docente debe abandonar el papel protagónico en el proceso de enseñanza-aprendizaje y cederlo a sus alumnos para que así ellos puedan construir sus propios conocimientos.

* La corriente constructivista, parte de los intereses y

conocimientos previos de los niños para incorporarlos a la escuela y a partir de éstos conducir y propiciar situaciones de aprendizaje en las que los niños asuman un rol protagónico.

*El papel activo de los alumnos no es manipular objetos concretos únicamente, también es la actividad mental.

*El profesor debe adoptar un papel de guía y sobre todo de mediador y ayuda para que los educandos logren construir los conceptos de causa y efecto de los fenómenos naturales.entre otros.

*Es prioritario tomar en cuenta la etapa de desarrollo en que se encuentran los alumnos para implementar las estrategias más adecuadas a su nivel cognoscitivo.

*Otro factor a considerar es retomar el contexto cultural y los conocimientos previos que los niños tienen acerca de un fenómeno natural determinado para incorporarlo al proceso de enseñanza-aprendizaje y así interesar al niño en las clases.

*La interacción entre sujeto y objeto de estudio hará posible la comprensión y adquisición de conceptos y conocimientos y al mismo tiempo permitirá que sean base para otros aprendizajes.

BIBLIOGRAFIA

- ANTONIO, Rocío et al. Pedagogía operatoria y enfoque constructivista. Editorial Santillana, México, 1994. 24 pp.
- BAUTISTA, Juan Manuel. PINEDA, Ma Eugenia. Prácticas, saberes e ilusiones del profesor de educación básica (estudio etnográfico). Imprenta instantánea, Cuernavaca, Mor., 1996. 154 pp.
- BOLAÑOS, Víctor Hugo. Doctrina, metodología y evaluación pedagógica e integración de la enseñanza. Federación editorial mexicana, México, 1981. 286 pp.
- BUÑUELOS, Enrique et al. Estrategias cognoscitivas. UNAM-CISE, México, 1992. 52 pp.
- CIENTIFIX, Profesor. La pandilla científica. Logman editores, México, 1995. Vol. 2, 3 y 5. 65 pp.
- COLL, César. Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento. Editorial Paidós-educador, Barcelona, España, 1991.
- _____, _____. La conducta experimental del niño. Ediciones Ceac, Barcelona, España, 1981. 241 pp.
- CHALLONER, Jack. Energía. Fernández editores, México, 1996.
- DE ANDA, Ma. Luisa et al. Recursos para el aprendizaje. CAD-SEP, México, 1992. 108 pp.
- DRIVER, Rosalind et al. Ideas científicas en la infancia y en la adolescencia. Morata, España, 1986.
- GOMEZ PALACIO, Margarita. El niño y sus primeros años en la escuela. SEP, México, 1995. 229 pp.
- _____, _____. Psicología genética. Educación SEP. Dirección general de educación especial, México, 1987.
- HARLEN, Wynne. Enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Morata, Madrid, España, 1989. 346 pp.
- HIDALGO, Juan Luis. Aprendizaje operatorio. Casa de la cultura del maestro mexicano, México, 1992. 174 pp.
- _____, _____. Memoria. 3er. encuentros de aprendizaje operatorio. Casa de la cultura del maestro mexicano, México, 1995. 424 pp.

- KENT, Amanda. WARD, Alan. Introducción a la Física. Ediciones Plesa, Madrid, España, 1985. 48 pp.
- LAFFERTY, Peter. Fuerza y movimiento. Fernández Editores, México, 1994. 68 pp.
- LARROYO, Francisco. La ciencia de la educación. Porrúa, México, 1976. 348 pp.
- LOPEZ Y MOTA, Angel. La actividad en las aulas (un punto de vista psicogenético). Cuadernos de cultura pedagógica, UPN-SEP, México, 1987.
- LUCARELLI, Elisa. Cómo hacemos para enseñar a aprender. Santillana, México, 1995. 74 pp.
- LLORENS, Marina. La enseñanza de la ciencia. Cuadernos de pedagogía, Barcelona, España, 1984.
- MADRIGAL, Concepción et al. Ciencias 6. Santillana, México, 1995. 64 pp.
- MEMORIA. 1er. encuentro sobre enseñanza y divulgación de las Ciencias Naturales en educación preescolar y primaria. UPN-Instituto de investigaciones eléctricas, Cuernavaca, Mor., 1990. 320 pp.
- MORENO, Montserrat. ¿Qué es la pedagogía operatoria? Cuadernos de pedagogía, España, 1995.
- PIAGET, Jean. Biología y conocimiento. Siglo XXI Editores, México, 1987.
- _____, _____. Seis estudios de psicología. Seix barral, Barcelona, España, 1981.
- SEP. Ciencias Naturales. Quinto grado. México, 1998. 160 pp.
- _____, _____. Ciencias Naturales. Sugerencias para su enseñanza 5o. y 6o. grados. México, 1992. 65 pp.
- _____, _____. Guía para el maestro, 6o. grado de educación primaria. México, 1992.
- _____, _____. Plan y programas de estudios. México, 1994. 164 pp.
- SONNEBORN, Ruth. Preguntas y respuestas sobre ciencia elemental. Editorial Sigmar, Buenos Aires, Argentina, 1980.

- UPN-SEP Corrientes pedagógicas contemporáneas. Antología
básica, plan 94, México, 1995.
- _____ Desarrollo del niño y aprendizaje escolar.
Antología, plan 85, México, 1990.
- _____ Pedagogía: teoría y práctica educativa. Antología.
Programa para abatir el rezago educativo (PARE),
México, 1993.
- APUNTES. Para la actualización del MAC. PACAEP. Culturas
populares, año 3, México, 1994. 147 pp.
- CHISPA. Año 1 Volumen 1, México, 19980. 360 pp.
- EDUCACION 2001. Editorial desarrollo gráfico, México, No. 10,
marzo de 1996. 47 pp.
- REVISTA SIGLO XXI. Perspectivas de la educación desde América
Latina. Lunarena arte y diseño editorial. Año 1 No.
1 México, mayo-agosto de 1995. 52 pp.