



UNIDAD
UPN
271

UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA



✓
**LA EXPERIMENTACION EN EL APRENDIZAJE
DE LAS CIENCIAS NATURALES.**

JOSE MANUEL LAZARO GARCIA

VILLAHERMOSA, TAB., SEPTIEMBRE DE 1995.

MMA 25/11/96



Unidad
UPN
271

SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA

**UNIVERSIDAD
PEDAGOGICA
NACIONAL**

LA EXPERIMENTACION EN EL APRENDIZAJE DE LAS
CIENCIAS NATURALES.

PROPUESTA PEDAGOGICA PRESENTADA PARA OPTAR
POR EL TITULO DE LICENCIADO EN EDUCACION
PRIMARIA.

JOSE MANUEL LAZARO GARCIA

Villahermosa, Tab. SEPTIEMBRE de 1994.

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

Villahermosa , Tabasco , a 20 de Septiembre de 1995.

Profr. (a) JOSE MANUEL LAZARO GARCIA

(Nombre del egresado)

En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales y después de haber analizado el trabajo de titulación alternativa: PROPUESTA PEDAGOGICA
titulado: "LA EXPERIMENTACION EN EL APRENDIZAJE DE LAS
CIENCIAS NATURALES"

presentado por usted, le manifiesto que reúne los requisitos a que obligan los reglamentos en vigor para ser presentado ante el H. Jurado del examen profesional, por lo que deberá entregar diez ejemplares como parte de su expediente al solicitar el examen.

ATENTAMENTE
El Presidente de la Comisión



SECRETARIA DE EDUCACION
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD UPP

Virginia Del C. Domínguez E.
LIC. VIRGINIA DEL C. DOMINGUEZ E.

I N D I C E

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Definición	4
1.3. Delimitación	6
1.4. Justificación	7
1.5. Objetivos	8
2. TEORIA PSICOGENETICA	10
2.1. Introducción a la Teoría	10
2.2. Etapas del Desarrollo	14
2.3. Operaciones Concretas	17
2.4. El Aprendizaje en la Teoría Psicogenética	19
3. EL METODO CIENTIFICO	24
3.1. Descripción Teórica del Método	24
3.2. El Método Científico y su Utilidad	26
3.3. Pasos del Método Científico	28
3.4. El Conocimiento Empírico y el Conocimiento Científico	33

4. LA EXPERIMENTACION	36
4.1. Conceptualización de los Experimentos a realizar ...	36
4.2. Las Ciencias Experimentales en la Escuela Primaria .	36
4.3. Las Ciencias Naturales y el Método Científico	40
4.4. Vinculación de los Experimentos y las Investigacio - nes en las Ciencias Naturales	43
5. MARCO REFERENCIAL	49
5.1. La Escuela y su Comunidad	49
5.2. El Grupo de Quinto Grado	51
6. METODOLOGIA	54
APLICACION DE LA PROPUESTA	66
EVALUACION DE LA PROPUESTA	79
CONCLUSIONES	81
SUGERENCIAS	82
BIBLIOGRAFIA	83
ANEXOS	86

INTRODUCCION

La investigación satisface la necesidad de conocer; la curiosidad del ser humano es tan fuerte como el hambre o el sueño.

Es por ello que siempre andamos en la búsqueda de nuevas disyuntivas, cada quien de acuerdo a sus intereses y necesidades y también a sus posibilidades.

Los niños son investigadores por naturaleza, y debemos aprovechar ese potencial para lograr de ellos, adultos pensantes y con capacidad de criterio.

Considerando esto como antecedente, se elabora y pone en práctica la siguiente propuesta que tiene como propósito fundamental aprovechar esa curiosidad encauzándola para realizar experimentos sencillos con el fin de lograr una mejor comprensión de las Ciencias Naturales.

Al principio de este trabajo se encuentran algunos antecedentes del problema que lo justificaron para ser abordado como tal. Este problema se encuentra delimitado en un tiempo y espacio para poder ser operacionalizado.

El sustento teórico del trabajo se apoya en la Teoría Psicogenética de Jean Piaget, que habla de que el sujeto interactúa con el objeto para lograr su conocimiento.

Dicha teoría nos habla de ciertos estadios o etapas del desarrollo, el presente trabajo se particulariza en la etapa de las operaciones concretas, por encontrarse los niños involucra-

dos en el trabajo en mención.

Apoyando a esta teoría, también se adjunta todo lo relacionado con las ciencias experimentales en la educación primaria y la manera en que benefician al impartir los conocimientos. Se puede encontrar también todo lo relacionado con el método científico, sus pasos, su vinculación con las ciencias naturales y su importancia en la experimentación en el aula. Se hace una reseña de las principales características del aula, su organización, se habla de la escuela en que se encuentra y de la comunida y su entorno socioeconómico y cultural.

Para finalizar se menciona el tipo de metodología utilizada, los resultados obtenidos, las conclusiones del trabajo, las sugerencias acerca de éste, todo unificado posteriormente a una relatoría de lo sucedido durante la puesta en práctica.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Antecedentes

La ciencia y la educación científica son campos dinámicos, se dan a conocer a diario nuevos descubrimientos científicos o inventos realizados por el hombre que ponen de manifiesto que la actividad científica o la ciencia en sí no es otra cosa que gente que está explorando, averiguando e investigando.

En épocas antiguas el ejercicio de hacer ciencia y conocer de ella estaba restringida por ciertas categorías jerárquicas o culturales, pues su impartición en las escuelas no era todo lo abierta que debiera ser y se limitaba a algunas instituciones especializadas y que no tenían el libre acceso de la mayoría de los estudiantes. " La ciencia es el resultado de muchas investigaciones, de largos y prolongados trabajos del hombre y de su afán por explicarse los hechos y fenómenos que observa en su ambiente. " (1).

Por ello algunos científicos abogan por la enseñanza experimental de la ciencia desde la escuela elemental, ellos sostienen que es necesario enfrentar a los niños con la verdadera postura de un investigador, es decir realizando experimentos y relacionando la teoría con la práctica del trabajo inquisitivo.

(1) REYNOSO, Rodríguez, Emma. et. al. Ciencias Naturales 1 p.23

Posteriormente con la Revolución Industrial, la ciencia empieza a tener un valor dentro del currículum escolar y se le otorga la prioridad que le corresponde.

Aunado a esto se da lugar a centros de información tales como: bibliotecas y laboratorios, que daban mayor apoyo a los estudiantes en el conocimiento científico. El trabajo en equipo es característica de la ciencia moderna y para ello se han creado vastos centros de investigación, algunos nacionales y otros de cooperación internacional.

A medida que el tiempo ha avanzado, esta forma de acercamiento de los estudiantes con la evolución científica ha sido más cercana y más real, proporcionando con ello la transforma - ción de la ciencia.

Pero pese a ello, la ciencia se seguía considerando por parte de los alumnos como un conjunto de verdades estables e incontrovertibles que están en poder de los libros de texto y de los profesores, y que en su mayoría eran asimiladas de un modo receptivo y en forma pasiva.

1.2. Definición

La resolución cotidiana de qué enseñar y cómo hacerlo supone no sólo de reproducción, sino la integración y generación de conocimientos por parte de quienes ejercen ese trabajo. Ya que la práctica del docente no es reproducción pasiva de la forma - ción del alumno; sino al contrario, generar o elaborar prácti - cas nuevas en experimentos de fenómenos naturales, donde el -

alumno pueda incorporar los recursos naturales que estén a su alcance y generar en él una motivación permanente para la investigación y la realización de ejercicios, donde pueda acumular, - comparar, integrar, aprobar o rechazar hipótesis, desde distintos ámbitos sociales y en diferentes momentos históricos.

Las Ciencias Naturales son el resultado de largas investigaciones hechas por el ser humano con el fin de conocer las propiedades y las causas de los fenómenos así como interpretar las leyes que mantienen en equilibrio al mundo en que vive.

Las Ciencias Naturales ha sido a través del tiempo el motivo de nuestra vida, el mundo natural es la fuente y la razón de todo lo que existe, la enorme cantidad de conocimientos científicos y todo lo existente en la naturaleza que el hombre ha reunido y organizado a través del tiempo constituyen el campo de las ciencias naturales.

De ahí que la utilidad de ésta, lleva al alumno a descubrir conocimientos científicos formativos basados en la observación directa y las oportunidades de usar todo lo que brinda la naturaleza para permitirle entender la ciencia como un proceso evolutivo.. En este trabajo el conocimiento se fundamenta en la teoría de Jean Piaget.

Sin el alumno utiliza e integra estos diversos conocimientos en la resolución del quehacer de su vida cotidiana, podrá incorporar experiencias, conocimientos y el saber por qué el origen histórico y diverso de los fenómenos naturales.

El propósito general de la enseñanza de las Ciencias Naturales es desarrollar las capacidades y conocimientos que permi-

ten al alumno comprender cada vez mejor el medio e interactuar con él. Sin embargo, no se puede entender la realidad actual sin analizar la forma como la sociedad en su conjunto, y las comunidades que la conforman, se relaciona con el ambiente así como las consecuencias de esa relación.

En el ámbito del trabajo docente al maestro le corresponde aprender nuevas técnicas modernas para superar su práctica, donde pueda comprobar los conocimientos empíricos que poseen efectos de los fenómenos naturales.

1.3. Delimitación

La enseñanza de las Ciencias Naturales por medio de la experimentación en los alumnos del Quinto Grado Grupo "A" de la Escuela Primaria Rural Federal Profra. "Soledad G. Cruz Hernández" C.T. 27DPR1071E, ubicada en la Ranchería Los Naranjos la Sección perteneciente al Municipio de Huimanguillo, Tabasco; en esta escuela se labora en turno matutino con una población escolar de 245 alumnos; en ella existen diversos problemas de mucho interés, pero ante la imposibilidad de abarcarlos todos, se ha decidido enfocar la investigación en el tema antes mencionado por ser un aspecto importante para lograr un mayor rendimiento escolar.

El alumnado proviene en su mayoría de la clase social baja prueba de ello es que casi todos los niños trabajan para ayudar al sustento familiar, ello repercute en el aprovechamiento escolar.

1.4. Justificación

Con el estudio de las Ciencias Naturales se pretende la formación de una actitud científica en el niño, que le permita entender la ciencia como un proceso evolutivo, como una búsqueda lógica y sistemática que fundamentada en conocimientos adquiridos y en procedimientos de investigación específicos, propicie la adquisición de nuevos conocimientos y explicaciones acerca de diversos objetos, seres y fenómenos naturales.

Actualmente, el hombre requiere cada vez más de un gran número de conocimientos científicos para mejorar su trabajo y desarrollar su mente.

Uno de los grandes problemas funcionales de la educación sin duda alguna, es la falta de interés y de calidad en la forma de presentarse los contenidos pertenecientes al área de Ciencias Naturales, en los libros de quinto grado de educación primaria. Esto aunado a la excesiva información teórica que el alumno recibe en las otras materias, hace que en un momento dado éste sienta muy monótona la clase y por ende, pierda el interés en su aprendizaje.

Siendo las Ciencias Naturales un área de estudio eminentemente práctica, debería basarse propiamente bajo esa temática y suprimir tanta teoría que obstaculiza el proceso y hace hasta cierto punto ajenos a los conceptos que se manejan y cuya presentación aparente una dificultad que imposibilita o deteriora su comprensión.

Por estas consideraciones, el análisis de los conocimientos en esta área deben propiciar actitudes dinámicas que pongan en juego las capacidades existentes en los alumnos para lograr un mejor conocimiento en ellos.

Esta problemática conlleva a plantear una situación muy real en la educación existente en nuestras escuelas plegadas de alumnos y maestros apáticos en su participación en el proceso enseñanza-aprendizaje y que con esa conducta deterioran los posibles logros que se pretenden alcanzar en dicho proceso.

En las clases de Ciencias Naturales, se les debe enseñar a los alumnos a descubrir algunos de los conocimientos que estas disciplinas han alcanzado no sólo con el propósito de que obtengan este tipo de información, sino también de que aprendan a manejar los procedimientos de la investigación científica. Es por ello que se propone un cambio estructural en cuanto a la enseñanza de las ciencias, que permita al alumno adueñarse de los procesos para llegar a las verdades, a sus propias conclusiones y determinar las causas y circunstancias que rodean los fenómenos cotidianos e ir formando su propio conocimiento científico y su aportación o formación del mismo.

1.5. Objetivos

Los presentes objetivos tienen la finalidad de propiciar en los educandos un desarrollo progresivo de habilidades y una afirmación de conceptos básicos, de manera que pueda transferir

los a situaciones reales.

- Diferenciará el conocimiento científico del conocimiento em pírico, al realizar el experimento del ciclo hidrológico utilizando agua, una fuente de calor y un elemento frío.
- Conocerá experimentando con una fuente de calor y sustancias sencillas, la formación de los vientos y las corrientes de aire
- Conocerán los estados físicos en que se encuentra la materia al experimentar con agua, hielo y calor.
- Identificarán los problemas que causa la contaminación en los seres vivos, mediante la realización de un experimento sencillo, utilizando plantas e insectos.
- Comprenderá la formación de las rocas, utilizando arena, piedras pequeñas, agua y cemento.

2. TEORIA PSICOGENETICA

2.1. Introducción a la Teoría

La teoría de Piaget se refiere al análisis de la génesis de los procesos y mecanismos involucrados en la adquisición del conocimiento en función del desarrollo del individuo. Es decir, desde una perspectiva genética. Piaget estudia las nociones y estructuras operatorias elementales que se constituyen a lo largo del desarrollo del individuo y que propician la transformación de un estado de conocimiento general inferior a uno superior. La obra Piagetiana pretende construir una epistemología que a través del método genético analice la construcción evolutiva del conocimiento como producto de la interacción del sujeto con el objeto y con base en esto explorar la génesis y las funciones de las condiciones del paso de un conocimiento a otro.

El método genético ha propiciado la aparición de la Psicología Genética al incorporarse al análisis genético al estudio de la adquisición del conocimiento a lo largo del desarrollo del individuo, o sea, la caracterización de las diferentes operaciones y estructuras mentales que se presentan desde la infancia hasta la edad adulta y que son determinantes en la adquisición y evolución del conocimiento.

A este estudio psicogenético Piaget le dedica gran parte de su vasta y enriquecedora obra; con un fuerte apoyo empírico Piaget desarrolla una teoría referente a la explicación y des -

cripción de las operaciones mentales que construyen la constante transformación del desarrollo del conocimiento individual en cada fase o estudio del desarrollo del individuo.

La interacción sujeto-objeto es la tesis principal de Piaget; el conocimiento que se adquiere depende de la propia organización del sujeto y al objeto de conocimiento, Piaget dice: que el objeto se conoce sólo a través de las actividades que el sujeto realiza con el fin de aproximarse a ese objeto. " El objeto no es un dato inmediato que pueda alcanzarse en forma espontánea, sin embargo, el constante acercamiento al objeto permite la construcción de esquemas cognitivos cada vez más complejos. " (2).

La Psicogenética es una psicología del desarrollo, dicho aspecto de la hipótesis de Piaget tiene capital importancia, pues la intención de él es explicar de forma lógica consistente y autosuficiente el modo en que un recién nacido, por completo desconocedor del mundo a que ha sido precipitado, llega a entender gradualmente ese mundo y a funcionar completamente dentro del mismo.

El empeño de Piaget no es otro que la explicación del cómo las estructuras mentales de un recién nacido llega a convertirse en las estructuras de una inteligencia adolescente. Piaget sabía que estas dos situaciones extremas no eran iguales y que tenían que existir entre ellas los cambios que explicasen co-

(2) PIAGET, Jean. El Nacimiento de la Inteligencia en el Niño.
p. 297.

mo la primera situación se iba transformando hasta su resultado final.

El problema era encontrar cuáles eran los cambios y cómo y por qué se producían. La mente funciona utilizando el principio de adaptación y produce estructuras que se manifiestan en una inteligencia adaptada como resultado de incalculables adaptaciones mentales adquiridas en un proceso de crecimiento. Dice Piaget:

La inteligencia es una adaptación. Para aprender sus relaciones con la vida en general se trate por consiguiente de precisar que relaciones existente entre el organismo y el medio ambiente. La vida, en efecto, es una creación continua de formas cada vez más complejas y un establecimiento en equilibrio progresivo entre estas formas y el medio. (3).

La vida es una creación continua de formas cada vez más complejas y un progresivo equilibrio entre dichas formas y el medio. Decir que la inteligencia es un caso particular de adaptación biológica es tanto como suponer que en esencia es una organización y que su función es estructurar el universo del mismo modo que el organismo estructura su medio inmediato.

Cuantas experiencias tenemos cuando somos niños, bebés que adultos son conducidos a la mente y obligadas a aceptarse a experiencias ya existentes. La nueva experiencia necesitará modificarse al grado suficiente para poder adaptarse. Algunas ex-

(3) PIAGET, Jean. op. cit. p. 14

perencias no pueden ser admitidas porque no se adaptan y son desechadas. Por consiguiente, la inteligencia asimila en su interior nuevas experiencias transformándolas para que se puedan adaptar a la estructura construída. Este proceso de actuación sobre el medio con el fin de construir un modelo del mismo en la mente es lo que Piaget denomina asimilación.

Con cada nueva experiencia las estructuras ya construídas necesitan modificarse para captar esa nueva experiencia ha de acoplarse a las antiguas, las estructuras cambiarán ligeramente este proceso en virtud del cual el intelecto ajusta continuamente su modelo del mundo para acoplar en su interior cada nueva adquisición es lo que Piaget denomina acomodación.

La Psicología Genética proporciona en la actualidad un marco adecuado para la comprensión del desarrollo de la inteligencia y de los mecanismos de aprendizaje. A causa de su coherencia teórica y de la riqueza de los resultados experimentales encontrados, se presta con relativa facilidad a la desviación del ilusionismo. El origen de la inteligencia hay que buscarla en la actividad sensorio-motriz de los primeros meses de vida.

A partir de los esquemas reflejos que posee ya en el momento de nacer, el recién nacido, gracias al doble juego de la asimilación y de la acomodación, construye durante los dos primeros años de su existencia las categorías prácticas de la inteligencia espacio, causalidad, tiempo, etc.

Los descubrimientos de la psicogenética han venido a reforzar las pedagogías que consideraban la actividad del niño con

el aspecto fundamental del proceso educativo. En efecto las llamadas escuelas activas insisten sobre la importancia de la actividad; las escuelas tradicionales nunca han pugnado la pasividad del alumno; en ambos casos, al menos al nivel de declaración de interacciones, se pretende una participación activa a la enseñanza y se intenta pasividad.

Mientras se va desarrollando la inteligencia, los procesos cognitivos van abarcando mayor distancia temporal y espacial, mayor penetración en las cosas, profundizando en su superficie y mayor entendimiento de la complejidad de causa y efecto. Cada paso en el desarrollo de la inteligencia exige la aplicación de lo comprendido con anterioridad a lo que está todavía por comprender, siguiéndose un acto de ajustamiento en lo que lo conocido es modificado por lo no conocido,

2.2. Etapas del Desarrollo

En el proceso de estudio de un individuo en cuanto a su personalidad, sus motivaciones, aptitudes, actitudes frente a la vida, modalidad de relación con la familia y la comunidad, la psicología del desarrollo ofrece como instrumento el estudio de los acontecimientos de la vida del sujeto desde la época más temprana. Los factores que han de influir en el desarrollo empieza a surgir antes de que el individuo sea concebido. Al hacer el estudio emocional de la madre durante el embarazo, sus relaciones con su marido, y con la familia, la existencia de

problemas económicos y sobre todo si el embarazo fue planeado.

Al considerar el proceso del desarrollo del niño como movimiento constante, hemos de distinguir en él período de acumulaciones cuantitativas, latentes y períodos subsiguientes de sensibles reestructuraciones cualitativas.

La Psicología Científica Contemporánea nos enseña que se puede contar, medir el desarrollo psicológico del niño en diversas épocas, en diversos estudios de los cuales se puede descubrir de una manera estadística. La sucesión de dichos estadios, ha tomado más tarde, valor de universalización para una sociedad y una cultura determinada prueba que el pensamiento infantil va por una serie de tanteos, de lo concreto a lo abstracto, de lo particular a lo general, de la subjetividad a la objetividad.

Para que el niño pueda pasar de un estadio a otro de su desarrollo, ha de estar preparado. Este desarrollo se realiza por estadios o etapas.

- Primera Etapa: La inteligencia Sensorio-Motriz de 0 a 2 años.
- Segunda Etapa: La inteligencia Preoperatoria de 2 a 6 años.
- Tercera Etapa: La inteligencia de las Operaciones Concretas de 7 a 12 años.
- Cuarta Etapa: La inteligencia de las Operaciones Formales de 12 a 15 años.

Estas etapas o estadios se caracterizan por su orden fijo de sucesión. No se trata de etapas a las que se puede asignar

una fecha cronológica constante; por lo contrario estas edades pueden variar de una sociedad a otra.

Si la fuerza motriz del desarrollo del niño es la lucha de las contradicciones internas, resulta evidente que en los períodos que crecen estas contradicciones coinciden con la época en que se acumulan cambios inapreciables que periódicamente se manifiestan bajo una reestructuración, más o menos bruscas de la conciencia en desarrollo. " En realidad, el desarrollo psicológico del niño obedece ciertamente a unas leyes, pero probablemente no a una ley única." (4).

Esta reestructuración que tiene lugar en determinados períodos de la inteligencia no sólo puede presentarse bajo la forma de salto brusco. La estructuración cualitativa del desarrollo psíquico del niño se produce como una transición alargada en el tiempo; los cambios cualitativos en el reflejo por parte del niño de la vida circundante, caracterizan el paso de éste a la etapa siguiente de su desarrollo.

En el desarrollo psíquico del niño tienen también influencia la maduración relacionadas con la edad del organismo y del sistema nervioso. El papel de la edad en el niño debe de tomarse en cuenta que es también tiempo en que acumula experiencias, tiempo en que adquiere nuevos conocimientos, se forman costumbres y domina unos hábitos, tiempo de maduración y perfeccionamiento de sus órganos, tiempo de comunicación rica en conteni -

(4) SALVAT, Henri, La Inteligencia, Mitos y Realidades. p.215.

dos con lo que le rodea, tiempo en que realiza la más variada actividad.

2.3. Operaciones Concretas

Este período corresponde a una lógica que trata sobre enunciados verbales y que se aplica únicamente sobre los propios objetos manipulables. " El gusto que toma el niño por las cosas puede medirse por el deseo y el poder que tiene de manejarlas, de modificarlas, de transformarlas. Destruir o construir son las tareas que no cesa de concebir con ella. " (5). Esta lógica de clases puede reunir los objetos en conjuntos, clases o bien será una lógica de relaciones porque puede cambiar los objetos siguiendo sus diferentes relaciones o bien será una lógica de números porque permite enumerar materialmente al manipular los objetos.

Este período de Operaciones Concretas, comprende la tercera etapa que comprende de los 7 a los 12 años, señala un gran avance en cuanto a socialización y objetivación del pensamiento, el niño ya sabe descentrar lo que tiene sus afectos tanto en el plano cognitivo como en el afectivo o moral; Piaget habla de estructuras de agrupamientos, el niño puede gustar de los sucesivos aspectos de lo percibido, para distinguir a través del cambio lo que permanece invariable.

(5) WALLON, Henry. La Evolución Psicológica del Niño, p. 196.

Las operaciones del pensamiento son concretas en el sentido de que sólo alcanzan a la realidad susceptible de ser manipuladas, o cuando existe la posibilidad de recurrir a una representación suficientemente viva. El niño concibe los sucesivos estados de un fenómeno de una transformación como modificación, donde el niño empleará la estructura de agrupamiento - en problemas de seriación y clasificación. Las explicaciones de los fenómenos se hacen más objetivos ya no se refiere a su propia acción, sino que comienza a tomar en consideración los diferentes factores que entran en juego y su relación, es el inicio de una causalidad objetiva y especializada a un tiempo.

El niño no es capaz de distinguir en forma satisfactoria lo probable de lo necesario, razona únicamente sobre lo dado no sobre lo virtual. El niño no se limita al cúmulo de informaciones, sino que las relaciones entre sí y mediante la confrontación de los enunciados verbales de las diferentes personas, adquiere conciencia de su propio pensamiento con respecto a los otros, corrige el suyo y asimila el ajeno. El pensamiento del niño se objetiva en gran parte al intercambio social. La progresiva descentralización afecta al campo social del comportamiento social como al de la afectividad.

En esta edad el niño no sólo es objeto receptivo de transmisión de información cultural en sentido único entre niños y adultos. Piaget habla de una evolución de la conducta en el sentido de la cooperación, analiza el cambio en el juego, en las actividades de grupo y en las relaciones verbales.

Los niños son capaces de una auténtica colaboración en grupo, pasando la actividad individual a una conducta de cooperación. El niño tiene en cuenta las reacciones de quienes le rodean, el tipo de conversación consigo mismo. La moral general infantil, da paso a la autonomía del final de este período.

2.4. El aprendizaje en la Teoría Psicogenética

La Psicogenética atribuye una importancia a la actividad del niño en el proceso de adquisición de conocimiento y del desarrollo cognitivo. El aprendizaje es un proceso puramente externo, paralelo al proceso de desarrollo del niño, pero que no participa activamente en éste y no lo modifica, el aprendizaje utiliza los resultados del desarrollo. Piaget explica que el proceso de aprendizaje es la adquisición de conocimientos, establece una diferencia entre la maduración y el aprendizaje, es decir entre el desarrollo de las estructuras hereditarias y el proceso de aprendizaje por experiencia directa.

El aprendizaje es el proceso por el cual se origina o cambia una actividad mediante la relación a una situación dada. Siempre que las características del cambio en curso no puedan ser explicadas apoyándose en tendencias reactivas innatas, en la maduración o por cambios temporales del organismo. (6).

(6) HILGARD, Enciclopedia Técnica de la Educación, Tomo 1 p. 255

El aprendizaje como una adquisición de conocimiento en función de la experiencia, se caracteriza por ser un proceso mediato que se desarrolla en un tiempo dado, se puede entonces diferenciar al aprendizaje de una simple comprensión inmediata.

A esta clase de aprendizaje por experiencia mediata, Piaget la denomina aprendizaje en sentido estricto, y bajo este tipo de aprendizaje incluye la adquisición de elementos cognitivos en una forma empírica. La negativa de Piaget para considerar la percepción inmediata del objeto como forma que da origen al conocimiento y en contraposición a esto sugiere la adquisición de mecanismos operativos tendientes a la formación de una estructura lógica. Observa también que dichos mecanismos generales deben cambiarse con aquellos procesos de equilibración que no son aprendidos por el sujeto, ya que forman parte de la formación biológica. Los procesos de asimilación y acomodación son factores imprescindibles en esta función.

Los procesos invariantes referidos a la simulación y acomodación exigen un proceso de equilibrio lo que permite la existencia de una coherencia entre los esquemas con respecto a los otros esquemas previamente establecidos.

La diferencia de esquemas implica una serie de reacciones perturbadoras y que gracias a un proceso equilibrador y a la organización de los esquemas previos puedan tener, éstos variarán con el fin de facilitar la acomodación de los nuevos a manera de una respuesta compensatoria.

El aprendizaje es explicado por Piaget en términos de un proceso de asimilación que requiere de la acomodación y sobre

todo de un proceso equilibrador que inhiba las reacciones perturbadoras originadas por los esquemas anteriores y que propicie la organización y ajustes necesarios de estos esquemas con respecto al objeto a aprender para propiciar la creación de un nuevo esquema. A este aprendizaje Piaget lo denomina aprendizaje en sentido amplio, representa una combinación del aprendizaje en sentido estricto y los procesos de equilibrio que aparecen entre la asimilación y la acomodación.

El aprendizaje en sentido amplio no puede darse si antes no se da el aprendizaje en sentido estricto, que es lo que se aprende a través de la experiencia mediata. El aprendizaje no es una manifestación espontánea, sino una unidad indivisible formada por los procesos de asimilación y acomodación y el equilibrio existente entre ellas, que permite la adaptación del individuo al medio cognoscente que le rodea.

No puede dudarse que la vida mental es también una acomodación al medio. La asimilación nunca puede ser pura, porque al incorporarse nuevos elementos a sus esquemas anteriores la inteligencia modifica constantemente dicho esquema para ajustarlos a los nuevos elementos. (7).

La teoría de Piaget sobre el aprendizaje y las operaciones intelectuales da cuenta del funcionamiento de los procesos psicológicos, según la evolución del individuo.

Piaget en su tesis principal postula la interacción del

(7) UPN/SEP, Teorías del Aprendizaje. p. 221

individuo y el medio ambiente a lo largo del desarrollo y explica la relación sujeto-objeto con base en los mecanismos biológicos y cognoscitivos subyacentes en las estructuras y en la génesis de éstos. El desarrollo mental del individuo requiere de una organización que permita construir formas nuevas que conduzcan a un equilibrio entre las estructuras del medio. Este equilibrio facilita la adaptación intelectual, el cual se logra a través de las transformaciones que las estructuras mentales presentan al interactuar con el medio.

Estas transformaciones son producto de los procesos complementarios, la asimilación y la acomodación procesos que se presentan a lo largo del desarrollo mental pero que inciden en las modificaciones de la organización de las operaciones intelectuales, se podría decir que esas formas de organización concebidas como esquemas de acción al ser transformadas sustancialmente como conservación de la interacción entre ellas y el medio ponen de manifiesto la aparición del aprendizaje.

Toda situación de aprendizaje implica una asimilación ello supone que para incorporar una nueva experiencia el niño ha de transformarla de manera que se adapte a su modelo del mundo, la presencia de esta nueva experiencia transformará su modelo mental. Una experiencia tiene significado en la medida en que pueda ser asimilada, la asimilación del niño de una experiencia difiere del modo en que los cuerpos del conocimiento son agrupados por materia.

En una situación educativa formal, la adaptación y el desarrollo son de fundamental interés ofrecer al niño situaciones

que lo esfuercen a adaptar sus experiencias pasadas. El niño contempla las situaciones de aprendizaje desde el punto de vista de su experiencia pasada a la situación presente, cada situación de aprendizaje es la base de otro futuro aprendizaje.

El aprendizaje no es en modo alguno, un proceso pasivo, basado en la mera receptividad; por el contrario, es un proceso eminentemente operativo, en el cual cumplen un papel fundamentalmente la atención, el empeño y el esfuerzo del alumno. Este debe identificar, analizar y reelaborar los datos de los conocimientos que reciba, e incorporar los de su contextura mental, en estructuras definidas y bien coordinadas. (8).

La psicología de Piaget sugiere dos principios en el proceso educativo como un todo.

- El desarrollo de la inteligencia es un proceso dirigido, de estabilidad de equilibrio y de expansión del campo intelectual.
- La escuela es el lugar donde las situaciones de desarrollo son ideales de acuerdo con la capacidad del profesor y es también en el lugar donde el niño puede organizar inconscientemente su propia adaptación.

Las acciones mentales se crean mediante la manipulación de objetos y se sostienen y se desarrollan mediante una continuación de tal contacto. El sujeto que aprende es activo ya que como todo organismo debe presentar una determinada conducta antes de recibir un esfuerzo.

(8) DE MATTOS, Luis A. Compendio de Didáctica General. p. 33

3. EL METODO CIENTIFICO

3.1. Descripción Teórica del Método

El método es el camino por el cual se lleva a un cierto resultado en la actividad científica; el investigador tiene que proyectar previamente su trabajo, incluyendo el procedimiento para ejecutarlo. Procedimiento es la acción de proceder, y a su vez, pasar a poner en ejecución de alguna actividad que requiere cierto orden y tiene que llevar a cabo consecutivamente.

El método es el procedimiento planeado que se sigue en la actividad científica para descubrir las formas de existencia de los procesos, distinguir las fases de su desarrollo, desentrañar sus enlaces internos y externos, establecer sus interacciones con otros procesos, generalizar y profundizar los conocimientos adquiridos de este modo, demostrarlo luego con rigor racional y conseguir después su comprobación en el experimento y con la técnica de su aplicación.

El método es el instrumento de la actividad científica, es to es, aquello de que nos servimos para conseguir el conocimien to de la naturaleza y de la sociedad. En la actividad científica, los resultados dependen directamente del método empleado. Un método riguroso nos conduce a resultados precisos; en cambio un método vago sólo nos puede llevar a resultados confusos. Pero es indispensable que el método sea el instrumento adecuado para el caso específico de que se trate y que además de aplicar

se con rigor, lo sea con habilidad, inteligencia e imaginación.

El método debe ser activo, que coloque al alumno como agente, en cualquier circunstancia educativa. El niño aprende haciendo, y en las ciencias más que en otras materias. Por ello el maestro debe ser ante todo, guía y orientador, no debe desarrollar únicamente teoría, sino enseñar a aprender hechos y despertar el deseo de conocer cómo se realizan.

La actividad infantil es de carácter sensorial imaginativa e intelectual. Debe respetarse su espontaneidad, concederle la mayor autonomía posible, a la vez que ha de exigirse a cada alumno la responsabilidad propia de la disciplina escolar. " El método es la manera de procedimiento en cualquier campo particular, de organizar la actividad y de coordinar sus objetivos. " (9). Con los métodos lógicos se atienden y satisfacen las exigencias de la materia que debe enseñarse. Pueden ser inductivo y deductivo; su empleo es necesario en determinadas etapas del desarrollo mental del niño.

El Método Inductivo parte de la observación de uno o varios hechos, llega a la obtención de unas leyes con la ayuda de la intuición en los primeros pasos. La inducción conduce al alumno de los efectos a las causas, y por ello no se debe dar a priori la solución de un fenómeno, según Piaget el pensamiento procede de la acción y no la precede; hay que incitarle al alumno a la búsqueda, a la observación de modo que sea él mismo

(9) UPN/SEP, Técnicas y Recursos de Investigación. V p. 124

quien proponga las experiencias. En los primeros años de escolaridad el niño percibe el objeto de forma intuitiva como un todo globalmente en virtud de su sincretismo.

El Método Deductivo, es necesario para perfeccionar la formación elemental de las ciencias. Su validez estriba en la aplicación que se haya hecho de la inducción; la deducción es un medio de explicación y aplicación de las verdades obtenidas.

A los 10 años aproximadamente, el niño puede responder a razonamientos deductivos, y a partir de los 12 años, perfecciona esa capacidad. La deducción atiende al concepto y después al objeto, primero expone una ley general; después su aplicación en el hecho. La demostración, consecuencia de la deducción que consiste en alcanzar la certeza en las conclusiones. La deducción se sirve de la síntesis, procedimiento lógico aplicable en didáctica, comienza por lo complejo, por el todo, para llegar al objeto particular.

3.2. El Método Científico y su Utilidad

El estudio del método científico no es reciente, numerosos hombres de ciencia y sobre todo los filósofos se han dedicado a su análisis; ya Galileo, Newton y Descartes se preocupaban no sólo por los problemas que pudiera resolver la mente humana, sino, además por el procedimiento para resolverlos; ellos se percataron de que dichos procedimientos debían basarse en ciertas reglas para que condujera a resultados veraces y confiables.

Puede decirse que tales reglas, son sentido común organiza

do y se aplican a problemas científicos, técnicos e incluso de la vida diaria, y de su estudio se ha obtenido lo que se llama método científico.

El método científico es una forma de obtener una respuesta definida y directa para algún tipo de problemas. El objetivo de este método en la escuela elemental, suministra un tipo de enfoque de organización. Esto es, los medios de todas las actividades instrumentales, se selecciona la que sea adecuada al problema y a su solución.

El método científico que se utiliza en los niños de primaria no debe ser una manera formal y rígida de seguir un orden o actividad prescrita. A medida que los niños trabajan en ciencias naturales, se van involucrando gradualmente en la forma espontánea en situaciones que les interesen y que en esencia lleguen a ser uno de sus problemas.

Un problema puede originarse a través de la lectura amplia y diversificada acerca del área, o cuando los niños saben algo de un problema en particular. Otra forma es la de imprimir en ellos el valor de los experimentos, guiarlos, pero dejarlos desarrollar sus propias ideas para la lectura de proyectos y experimentos; de este modo la información que reúnen los niños llega de lo que otros han encontrado acerca del problema y de su propia experimentación; el método científico nos permite llegar a una realidad para comprender y conceptualizar mejor el conocimiento.

Debe estimularse a los niños en el estudio de informaciones que estamos acumulando para poder descubrir algún tipo de

reglas de trabajo. Los científicos por lo general se refieren a estas reglas como principios, teorías y conclusiones tentativas constituyen el principio de la aplicación y el empleo del método científico.

3.3. Pasos del Método Científico

El método científico es el más adecuado para aplicar tanto en la investigación, o sea el intento de resolver los problemas científicos, como en el estudio de los problemas ya resueltos por la ciencia en el caso del proceso enseñanza-aprendizaje.

Un científico no puede iniciar sus trabajos, sin un camino o sin una serie de pasos previamente organizados que lo lleven al éxito de su investigación para buscar la razón de los hechos las causas que los producen y para relacionar o interrelacionar las cosas naturales con ideas y las interpretaciones correctas, el científico ha tenido la capacidad de proceder conforme al desarrollo mental del ser humano, partiendo de situaciones sencillas y aprovechando las experiencias adquiridas en su ambiente.

Interactúan por medio de discusiones y observan algo que no parece tener sentido en términos de sus conocimientos previos. Un orden rígido de actividad con frecuencia les hace imposible obtener alguna ventaja de estas situaciones espontáneas.

Buscar una verdad suficientemente sólida como para hacer frente a las poderosas fuerzas que nos llevan, por una parte a aferrarnos con tenacidad a viejas ideas y, por otra, a abrazar cualquier novedad sólo porque representa un cam-

bio...El método científico es la única manera efectiva de fortalecer el amor a la verdad. Desarrolla la valentía intelectual para hacer frente a las dificultades y para superar ilusiones transitoriamente placenteras, pero a la postre destructivas. Dirime discrepancias sin apelar a ninguna fuerza externa, sino a nuestra común naturaleza racional. (10).

Cuando los niños reconocen un problema que desean tratar de resolver, se han enmarcado en el primer paso significativo del método científico. Ellos podrán participar el ataque del problema, primero con la proposición de hipótesis basadas ya sea en la formación previamente adquirida o en la información que obtienen a medida que intervienen en las discusiones. La hipótesis es en realidad un primer intento para buscar una solución a un problema.

Una forma obvia de ayudar al niño al llegar a la hipótesis es guiarlo para encontrar a través de la lectura, la información que se desea.

Para lograr este propósito, para alcanzar la frase científica y facilitar la investigación, el hombre de ciencia ha ideado un camino, una serie de pasos o procedimientos que se conoce como método científico, cuyo objetivo principal es crear y utilizar de la mejor manera las teorías, principios o leyes que en su conjunto integran la ciencia y la tecnología.

El investigador, al observar hechos naturales procede al planteamiento del problema, formulación de hipótesis y compro-

(10) YUREN, Camarena, María Teresa. Leyes, Teorías y Modelos, p. 85.

bación de las causas que producen una cosa o hecho interesante.

El hombre en su afán de solucionar problemas, de conocer la verdad de los hechos y de explicarse por qué y qué sucede a su alrededor utiliza el método científico, el cual establece como etapas fundamentales, las siguientes: la observación, el problema, la hipótesis, la experimentación, la teoría o ley.

La observación es una información obtenida a través de los sentidos o mediante instrumentos que ayuda a mejorar la vista, como una lupa, el microscopio, el telescopio, etc.

La observación se inicia por la inclinación natural del hombre que busca la razón de los hechos o por curiosidad de aprender lo que ocurre en nuestro mundo; cualquier cambio o suceso importante es captado por los sentidos; haciendo concentrar la atención en dicho cambio. " Mediante la observación se hace una llamada al mundo exterior que es captado a través de los sentidos, especialmente la vista y el oído. Se hace la búsqueda fuera del propio yo y se recurre a la experiencia de los demás. " (11).

Todo conocimiento de algo comienza por la observación de un acontecimiento que atrae la atención del investigador.

La observación puede ser directa e indirecta:

La observación directa se realiza a través de los sentidos, vista, oído, olfato, tacto y gusto.

La observación indirecta se da cuando sólo observamos efec

(11) KELLY, W.A. Enciclopedia Técnica de la Educación, Tomo 2
p. 505.

tos como la expansión mental, el núcleo atómico, el magnetismo, etc.

Una investigación personal carece de valor científico y los sucesos únicos no forman parte de la ciencia. En base a una observación se formula un buen problema.

El problema para el investigador o para el hombre de ciencia lo observado le proporciona una inquietud constante que lo orienta a conocer lo que observa.

Todos los hechos y fenómenos que mira le sugieren una o muchas preguntas, que desde que llamaron su atención representan uno o más problemas; ¿cómo sucedió?, ¿por qué sucedió?, ¿qué hizo que esto fuera así?, ¿cuál es la causa que produce es te efecto?.

Sólo un buen observador conecta los hechos observados con un problema bien planteado y formula algunas conjeturas que le indican si será por esto o por aquello que se realiza así; todos los caminos posibles a la solución de una pregunta son el proceso que nos lleva a la hipótesis.

La hipótesis es la respuesta posible al problema, es el camino que explica los hechos conocidos para predecir la conclu sión; es la vía para resolver problemas bien planteados, la hipótesis como posible solución de un problema, reúne los hechos observados y predice algún acontecimiento ocurrido.

Sobre la base de una hipótesis, el investigador busca otros indicios que puedan estar de acuerdo con la hipótesis para reforzarla, o si los nuevos datos son contradictorios a la

hipótesis, ésta se cambia y se forma otra nueva.

En la hipótesis dicho investigador se encuentra frente a una serie de procedimientos para llegar a una explicación cierta de los hechos; el problema podrá tener muchas hipótesis, pero una sola será la verdadera y aceptada universalmente. Para probar o negar una hipótesis necesita de mucho material, equipo y tiempo. La vida de un investigador no es suficiente para completar las experiencias necesarias para demostrar la validez de una hipótesis; pues ésta después de largas investigaciones y de demostraciones valiosas se puede transformar en teoría.

Es necesario que la experimentación se repita muchas veces para que al analizar los resultados obtenidos sea menor el riesgo de cometer errores en la aceptación de los conocimientos; la experimentación es la vía que permite obtener conocimientos científicos, en este proceso muchas informaciones o conocimientos empíricos pueden cambiar en conocimiento científico.

El experimento es el único medio de resolver las disputas referente a la práctica educacional, la única manera de verificar las mejoras educacionales y el único modo de establecer una tradición acumulativa en la cual puedan introducirse mejoras sin peligro de que ocurra un caprichoso descarte de la antigua sabiduría en favor de novedades interiores. (12)

El largo camino de la experimentación garantiza una buena conclusión científica que hará del conocimiento una teoría,

(12) CAMPBELL y Stanley, Op. Cit. p. 191

principio o ley. El investigador que experimenta, razona, organiza y ordena es un buen científico, este científico ha contribuido a la cultura, al progreso, ha hecho ciencia.

La Teoría, Principio o Ley, como resultado final de los pasos del método científico, se llega a la formulación de teorías, que expresan toda posibilidad de aplicarse universalmente en bien de la humanidad y servir de base a nuestras investigaciones. Las teorías deben ser ampliamente demostradas y aceptadas como válidas para formar parte de la ciencia. Una teoría debe estar respaldada por varios científicos de diferentes centros de investigación.

Las teorías o leyes deben aplicarse como principios naturales que llevan a nuevos propósitos y asegurar un progreso permanente a la humanidad. Tres repetidas pruebas que pongan en relación la causa con el efecto, una teoría puede establecerse como ley o principio.

3.4. El Conocimiento Empírico y el Conocimiento Científico

El Conocimiento Empírico, desde niño el hombre aprende a observar las cosas que le rodean, aprende a identificarlas, sabe por costumbre que para vivir bien necesita distinguir lo que le es útil, lo que es agradable, lo que es nutritivo se ejercita en diferenciar lo que destruye o lo que beneficia su vida.

Es indudable que todos los conocimientos que tiene acerca del mundo, lo obtiene a través de sus sentidos, utiliza la vista para apreciar los colores y las formas, usa el tacto para

apreciar la suavidad o aspereza de las cosas; emplea el olfato para identificar los olores; utiliza el gusto, para conocer los sabores y a través de esa información enriquece su experiencia y poco a poco va seleccionando todo aquello que le será útil en la vida, sin preocuparse por investigar el origen, los ciclos o el desarrollo de los hechos.

El hombre no solo aprende y emplea su experiencia directa que va teniendo en el transcurso de su existencia sino que muchas veces las adquiere por costumbre que hereda de sus familiares o del ambiente en que vive y la transmite a futuras generaciones. A este tipo de conocimiento que se obtiene sin explicación previa ni investigación razonada se le llama información empírica. Los conocimientos empíricos son aquellos que proceden de hechos prácticos o rutinarios; se adquieren a través de experiencias y observaciones personales.

Conocimiento Científico, con la necesidad de sobrevivir, de transformar la materia y de aprovechar a su máximo los recursos naturales en beneficio propio ha llevado al hombre a organizar su pensamiento y a usar su capacidad de imaginación para obtener nuevas ideas, aprovechando sus conocimientos empíricos o experiencias.

La curiosidad natural conduce a razonar sobre nuevos conocimientos; hace posible concentrar más profundamente nuestra atención en lo observado sobre nuevas técnicas de investigación y sobre todo cómo emplear y transformar las cosas en bien de la vida. Para sobrevivir el ser humano necesita aplicar conocimientos científicos y para ello deben realizar un esfuerzo mental

superior a la simple imitación. " Todo conocimiento procede de los sentidos y es resultado de una abstracción a partir de los datos sensoriales. " (13).

A medida que se toma conciencia de los hechos naturales se siente la necesidad y el interés de estudiarlo; del esfuerzo mental y de la satisfacción de investigarlo, surge el cambio de lo empírico a lo científico, de lo observado al proceso de razonamiento que lleva a la reflexión y al conocimiento científico; en cuanto se busca la razón de los hechos naturales observados, nace la inquietud de investigarlos, y la satisfacción de encontrar respuestas razonadas y lógicas, es entonces cuando se inicia la investigación planeada, se cambia de lo empírico a científico.

El hombre moderno necesita de muchos conocimientos científicos que reunidos y organizados forman la ciencia con los conocimientos científicos aplicados a la actividad diaria, el niño adquiere hábitos y habilidades útiles, y desarrolla su inteligencia ejercitando el uso razonado de los recursos naturales.

Los conocimientos científicos son el resultado de muchas investigaciones planeadas, razonadas con objetivos bien definidos y organizados de tal manera que al obtener varios resultados verdaderos, las hipótesis y las conclusiones demostradas se confirman y son elevadas a leyes universales.

(13) UPN/SEP, Técnicas y Recursos de Investigación II. p. 254

4. LA EXPERIMENTACION

4.1. Conceptualización de los Experimentos a realizar

- El Ciclo Hidrológico, el agua que existe en el planeta tierra se evapora, sube y se condensa formando las nubes.
- La Formación de los vientos, se le llama viento al movimiento del aire cálido y ligero que se eleva, dejando espacio para que el aire más frío y pesado llegue a tomar su lugar.
- Los Estados Físicos de la Materia, sólido, líquido y gaseoso; es aquel en que sólo cambia el ordenamiento de las moléculas, éstas no cambian.
- La Contaminación de la Atmósfera, es cuando en el aire existen sustancias extrañas que provocan efectos perjudiciales a los seres vivos.
- Formación de las Rocas, la historia de las rocas está ligado al origen y formación de nuestro planeta.

4.2. Las Ciencias Experimentales en la Escuela Primaria

Existe una serie de problemas relativo a la delimitación del contenido y a la elección del método, son en realidad comunes a todas las materias que constituyen el objeto de una enseñanza en la escuela y las respuestas a que dan lugar. Los problemas relativos al contenido deben partir necesariamente del hecho que los niños construyen su propia representación espontá

nea del mundo, y que esta representación se modifica con la edad. Los intereses y las preocupaciones de los adultos corresponden más bien a su propia y particular representación.

Las explicaciones que los niños dan a propósito de los fenómenos son extremadamente pintorescas con un espíritu subrealista. La objetividad está ausente de sus explicaciones causales, dominado sobre todo por el egocentrismo infantil; el sol y la luna nos siguen cuando nos desplazamos de un lugar a otro; el viento, las nubes y la noche están a nuestras órdenes.

La conservación de la sustancia, del peso y del volumen no es admitida hasta los 7,8,9 y 11 años. Para la mayor parte de los niños de menos de 7 años la cantidad de materia de una bola de plastilina varía cuando se modifica su forma. Los niños de 8 años, aunque la materia se conserva a pesar de las deformaciones, afirmaron probablemente la modificación del peso. Del mismo modo hasta los 11 años aproximadamente, la elevación del nivel de agua en un vaso provocada por la introducción de una bola de plastilina será mayor o menor al cambiar su forma. Frente a estos hechos, una reacción lógica consiste en argumentar que puesto que la psicología genética nos proporciona esta amplia gama de información sobre el mundo del niño, el objeto de la enseñanza de las ciencias experimentales durante los primeros años de la escuela primaria consistirá precisamente en un intento de sustitución sistemática de estas nociones o pre-nociones, casi siempre errónea por las correspondientes nociones científicas. " A lo largo del desarrollo del niño, es necesario basar la enseñanza en la observación y la experimentación; que

el niño realice todas las experiencias que estén a su alcance y lo demás que lo halle por inducción. " (14).

En efecto, las investigaciones a las que hacen referencia han sido realizadas en función de un objeto preciso; estudiar el pensamiento espontáneo del niño. En este sentido, la técnica experimental es siempre lo más neutra posible y las intervenciones del experimentador. A partir de los datos obtenidos con las experiencias realizadas, parece legítimo elaborar una epistemología del pensamiento del niño.

El conocimiento pasa necesariamente por la actividad y conocer un objeto, implica una serie de manipulaciones efectivas dirigidas hacia dicho objeto con el fin de asimilarlo a estos sistemas de transformaciones que son las estructuras elaboradas a partir de la acción. Es sabido que la asimilación de los objetos a los sistemas de transformación del sujeto se acompaña de un esfuerzo opuesto de acomodación a los mismo, de tal manera que la dinámica asimilación acomodación que está en el origen del proceso de equilibración desequilibración forma parte del modelo básico del desarrollo intelectual propuesto por la psicología genética. Los niños proceden a una asimilación en general resistente a las sugerencias, explicaciones y demostraciones de los adultos.

La enseñanza de las ciencias experimentales en la escuela primaria plantea dos nuevos problemas:

(14) UPN/SEP, Sociedad Pensamiento y Educación. p. 153

- Se refiere a la competencia de los niños entre 6 y 12 años para realizar el tipo de razonamiento hipotético verificativo que define el espíritu experimental.

- Se refiere al método propuesto, ofrece a los niños la posibilidad de organizar la actividad propia de manera personal, puede suponer la puesta en marcha de procesos de comportamiento diferente, y aún opuestos del que se pretende favorecer.

La escuela está encargada de transmitir un patrimonio cultural y debe hacerlo de la manera más rentable, pues así lo imponen las obligaciones económicas, políticas y sociológicas a las que está sometida. La actitud pedagógica consiste en dejar que el alumno lo descubra todo por sí mismo, es muy poco realista, pues la mayor parte de los alumnos, descubren pocas cosas y algunos que ocupan un lugar central en nuestra cultura, no serían descubiertos por nadie. Pero la aceptación de estos argumentos no supone la justificación de un sistema escolar que intenta imponer unas actividades y unos modos específicos de razonamiento y es perfectamente compatible con los intentos de atribuir una mayor importancia en las tareas escolares a este tipo de actividad que favorece un desarrollo intelectual y que permite al niño una organización y estructuración autónoma y personal del mundo que lo rodea.

4.3. Las Ciencias Naturales y el Método Científico

Durante los años recientes se han introducido innovaciones tecnológicas a una velocidad sorprendente; en el último cuarto del siglo XX, se descubre que nuestra civilización es una máquina ayudada y orientada por la ciencia. La computadora es un ejemplo claro de la manera en que la actividad en la ciencia ha ampliado y reforzado la mano y la mente del hombre y también de cómo las innovaciones científicas han abierto nuevas áreas de investigación en unas pocas décadas. El logro científico tiene una enorme influencia en casi todas las fases de la actividad humana y, por supuesto continúa ejerciéndola sobre la vida. El progreso científico ha sido el resultado de las actividades de los individuos.

Oppenheimer, gran científico contemporáneo, propone subdividir la historia del fuego en cuatro períodos: edad del fuego, de la agricultura, de la ciudad y de la ciencia; esta última ocupa actualmente un puesto relevante en el mundo, y su influencia aumenta cada día. La ciencia siempre debe tener la posibilidad de error humano, así como la eventual aparición de nuevos hechos susceptibles de restringir la validez de las afirmaciones precedentes. La ciencia tiene como objeto de estudio todo lo que es susceptible de experimentación, todo lo que se halla en contacto con nuestros sentidos, como el aire, la electricidad, los organismos vivos y sus funciones.

La ciencia utiliza en los tiempos modernos el método experimental de investigación. Corresponde a Galileo el mérito de

haber propuesto el método experimental donde se conoce las cualidades humanas de la actividad científica; por esta razón se debe planear las formas de humanizar el conocimiento para ayudar a los niños a comprender que en la ciencia se busca, investiga, pregunta y explora; el científico no tiene un acercamiento simplista para la resolución de los problemas, sino que atraviesa por un estado de suspenso, antes de poder llegar a las conclusiones; el azar, en determinadas condiciones, desempeña un papel significativo en el descubrimiento científico.

El éxito de la ciencia depende de una mente preparada, el científico emprende muchos experimentos y naturalmente se encuentra con muchas decepciones, sin embargo, el fracaso es simplemente un escalón que le conduce a un nuevo acercamiento en la búsqueda de las respuestas y de las soluciones a los problemas. La ciencia es un medio para ayudar al ser humano a resolver sus distintos problemas.

Las Ciencias Naturales, estudia los fenómenos que en la naturaleza ocurren desde tres puntos de vista: la física, la química y la biología; también se define mediante la experimentación. Todo mundo debe comprender algo de los productos de las ciencias naturales y de habilidades asociadas con el proceso de investigación científica, por lo que todos los niños deben tener entrenamiento en esta ciencia como parte de su experiencia escolar. El niño debe desarrollar numerosas habilidades para que su instrucción en ciencias naturales sea efectiva; leyendo, discutiendo, observando, experimentando, formulando hipótesis y empleando la imaginación. " La Ciencia es un imperativo para to

dos si la educación formal ha de desempeñar un papel en el desarrollo de los verdaderos ciudadanos. " (15).

Por lo general el maestro se concreta a dar el conocimiento sin ninguna actividad en la que los alumnos participen; el alumno se concreta a escuchar y escribir, casi nunca se le brinda la oportunidad de hacer cosas. La ciencia no es sólo conocimiento, también es elaboración del conocimiento, su comprensión su validez, la puesta en duda del mismo, su sustitución por conocimiento nuevo que le corresponde mejor con la realidad.

Ciencia no es solamente lo que ya conocemos sino la manera de buscar y encontrar lo que todavía no sabemos y el reflejo educativo de todo esto es fundamental; el conocimiento permite comprender los fenómenos naturales, en tanto que el método es el conjunto de habilidades, capacidades y destrezas que permite estudiar los fenómenos y aprender de la realidad y no solamente de los libros.

Si se educa de esta manera los alumnos no solamente adquirirán conocimientos, y los organizan para construir grandes esquemas conceptuales, desarrollarán su capacidad para identificar y definir problemas, aprenderán a observar objetiva y analíticamente y hacer registros fieles y comprensibles de todo, acrecentarán su capacidad y sus habilidades para diseñar situaciones experimentales o documentales que pongan a prueba sus ideas, sus proporciones, serán más capaces de distinguir una co

(15) NAVARRA, Gabriel, ZAFFORONI, Joseph. Biblioteca de Enseñanza de las Ciencias Naturales. Tomo 1. p. 24

sa de otra, un fenómeno de otro, serán capaces de discriminar o distinguir situaciones en las que las evidencias apoyan o sog tienen una idea de aquellos en que las pruebas están hablando en contra de esa idea; serán capaces de comunicarse en forma ca da vez más correcta, esmerada, concisa y elegante y de compar tir así sus experiencias con sus compañeros y semejantes.

4.4. Vinculación de los Experimentos y las Investigaciones en las Ciencias Naturales.

Se ha definido la experimentación como una observación pro vocada. Esto es cierto si se tiene en cuenta que el carácter propio de la misma viene dado por el intento deliberado en la provocación de un fenómeno. En cambio, hay quien cree que lo es pecífico de la experimentación debe buscarse en la manipulación de instrumentos, concepto que no es del todo exacto, ya que la observación también puede utilizar cualquier tipo de aparato sin dejar por ello de ser tal observación.

En la enseñanza de las Ciencias Naturales la experimentación presenta los siguientes valores:

- Contribuye a hacer la enseñanza más interesante; por ello es uno de los medios de aprendizaje de mayor eficiencia.
- Permite rectificar y estabilizar en la mente del niño los con ceptos aprendidos.
- Desarrolla en el sujeto técnicas de manualización ya que la mayor parte de las experiencias van acompañadas del manejo de instrumentos.

- Ayuda a cambiar la enseñanza libresca y memorística, que tan graves males causa en las Ciencias Naturales y otras muchas materias.

Los experimentos en la escuela han de surgir por medio de preguntas, a las que se intenta dar una respuesta. Es necesario hacer pensar a los niños, para que ellos mismos lleguen a descubrir la verdad.

El maestro ayudará a los niños en el momento de iniciarles en las técnicas de la experimentación, procurando utilizar un material sencillo y, si fuera posible, elaborado por ellos mismos; este procedimiento servirá, a la vez, para motivar a los escolares, porque éstos desearán efectuar el experimento a fin de comprobar si se cumplen o no sus predicciones.

Todo experimento debe proponerse una finalidad concreta, la cual tendrá que ser explicada con la mayor precisión y claridad por el maestro; esta finalidad puede escribirse en el pizarrón para que los niños la tengan en cuenta al realizar la experimentación.

En la escuela interesa no tanto el número como la perfección de los experimentos, pues basta con realizar unos cuantos a lo largo del curso, siempre que sean precisos y válidos.

En el nivel primario las experiencias deben estar rodeadas de grandes atractivos para el niño; pero, el maestro ha de trabajar para que éstos comprendan que se trata de importantes actividades instructivas y no de simples juegos o pasatiempos; también habrá que procurar advertir su carácter utilitario, intentando que los alumnos apliquen los experimentos a diferentes

situaciones.

En el desarrollo de una experimentación existen etapas con tareas muy definidas.

- Introducción, es una etapa esencialmente preparatoria, pues se trata de motivar al alumno para que fije su atención en todos aquellos objetos y fenómenos que guarden relación con el experimento que desea realizarse.
- Recopilación, la reunión de materiales y datos que pueden ser útiles para el experimento constituye una tarea que no puede omitirse.
- Realización, ejecución cuidadosa del experimento.
- Conclusiones, formulación de definiciones.
- Aplicación, los resultados obtenidos en los diferentes experimentos pueden aplicarse a objetos y fenómenos de la vida cotidiana. Mediante esta etapa se crean en los alumnos hábitos que permitan transferir a otros campos los resultados obtenidos.

El procedimiento de la experimentación puede adoptar diversas formas en la enseñanza de las Ciencias Naturales, ya que ésta se encuentra determinada por múltiples factores: sus objetivos e intereses, su preparación, la capacidad de los alumnos, los recursos con que cuenta la escuela, el emplazamiento de las mismas, etc.

La experimentación individual y colectiva se diferencian por el número de sujetos que intervienen en su realización. Los niños pueden trabajar individual o colectivamente según la naturaleza del fenómeno y el material disponible.

Una experimentación es individual cuando el alumno realiza

en casa, en laboratorio o en una dependencia aislada de la escuela una experiencia.

La experimentación colectiva puede llevarse a cabo en la misma clase. En ambos casos las experiencias deben ser realizadas con cuidado y siguiendo los consejos y orientaciones del maestro.

La experimentación individual, es normalmente, más profunda ya que el niño realiza todo los pasos del experimento y tiene ocasión de utilizar mayor número de aparatos; sin embargo presenta el inconveniente de necesitar gran cantidad de instrumentos para realizar una misma experiencia, aparte del que el maestro no podrá atender, a la vez, a todos los alumnos con la consiguiente posibilidad de indisciplina o falta de aprovechamiento. La experimentación colectiva resulta más natural, ya que no difiere mayormente, en su aspecto organizativo y sistema de trabajo, de cualquier otra actividad escolar.

A la hora de evaluar las experiencias realizadas por los niños, se tendrá en cuenta el procedimiento adecuado; individual o colectivo, porque influye en la cualidad y cantidad de los resultados. El trabajo individual se debe hacer mejor, ya que se supone una mayor dificultad en su realización.

La experimentación colectiva presenta dos modalidades importantes de enseñanza; conferencia de demostración y trabajo por equipos.

En las conferencias de demostración, el profesor dejará a los alumnos realizar una experimentación determinada en todas sus fases; también el profesor debe ir explicando la experien -

cia al tiempo que la realiza para que durante ellas los alumnos tomen notas aclaratorias o dibujen esquemas. La experimentación por equipo resulta muy eficaz ya que el maestro mientras los experimentos estén en marcha, se encuentra en libertad para poder orientar a los alumnos que más lo necesitan.

La investigación en las Ciencias Naturales, es un punto importantísimo ya que a través de ella se llega al descubrimiento que se apoya en la observación directa de los fenómenos y utiliza la inducción como método lógico de trabajo. En las múltiples investigaciones que puedan realizarse en la clase de ciencias naturales se obtienen conocimientos científicos, sintéticos y globales. Debe procurarse que las investigaciones se ajusten, en lo posible a los siguientes puntos:

- Toda investigación ha de apoyarse en el método inductivo.
- Cualquier investigación supone el conocimiento previo de unos objetivos claros y bien definidos.
- Cada investigación debe seguir un orden y el conjunto de investigaciones habrá de realizarse en forma sistemática.
- Al finalizar la investigación deben formularse de un modo claro, preciso y sintético las conclusiones obtenidas.
- Si se tiene en cuenta las características psicológicas del alumno, habrá que partir del siguiente principio: el descubri - miento de la verdad exige unos supuestos previos de que carece el niño en los primeros años. Es necesario que sienta necesidad curiosidad, interés por descubrir una verdad y que disponga de los medios adecuados para captar la realidad de los fenómenos.

Si no se presta ningún tipo de estímulo al niño, su inque

tud investigadora aparecerá reducida a un pequeño número de hechos. Por ello es necesario que el maestro le oriente y anime para desarrollar su deseo de conocer los fenómenos y para que no se produzcan lagunas en sus conocimientos.

El éxito de una investigación no depende de los aparatos y demás recursos técnicos que puedan utilizarse, sino del recto planteamiento de la misma. Resulta de primordial interés acostumar a los niños a que trabajen siguiendo un orden preconcebido. De aquí que este ordenamiento previo de las etapas deba señalarse con toda meticulosidad.

La primera de estas etapas consiste en la formulación del problema. Una vez que el niño ha sentido interés por conocer un fenómeno, debe reflexionar sobre los objetos que pretende conseguir, sin precipitar la acción.

En una segunda etapa se debe programar la tarea, señalando los métodos y medios que ha de utilizar como más convenientes para su trabajo.

La tercera debe dedicarse a la recopilación del material; esta tarea se realiza mediante la consignación en su cuaderno de un gran número de datos, debido a la observación, las visitas, las exploraciones y las entrevistas. Es el momento de acopiar los diferentes medios instrumentales que ayudarán al sujeto a la verificación de sus investigaciones.

Terminada la investigación, el alumno deberá proceder a estructurar y a redactar el informe que debe ser leído ante la clase y discutido por todos los alumnos.

5. MARCO REFERENCIAL

5.1. La Escuela y su Comunidad

La Escuela Primaria Rural Federal PROFRA. "SOLEDAD G. CRUZ HERNANDEZ" C.T. 27DPR1071E, ubicada en la Ranchería Los Naranjos la. Sección; perteneciente al Municipio de Huimanguillo, Tabasco; correspondiente a la Zona Escolar no. 51; fue fundada el 23 de Agosto de 1943. Cuenta con una extensión de 73 m. de largo por 38 m. de ancho, con un total de 2 773 m².; colindando al Norte con el Sr. Salvador Cacho Hernández, al Sur con una Vía de Acceso, al Este con la Telesecundaria "Amadeo de la Fuente de la Fuente" y al Oeste con la Carretera Federal Cárdenas-Huimanguillo.

Actualmente cuenta con 9 aulas de las cuales 7 están en servicio y una más utilizada como Dirección del plantel, una casa para el maestro, un anexo para eventos sociales y culturales 3 baños para el personal docente y 2 para los alumnos; laboran 8 docentes incluyendo al maestro de música y un personal de apoyo.

La Ranchería Los Naranjos la. Sección (Campechito) está ubicada al Norte de la cabecera Municipal Huimanguillo, Tabasco en el km. 10 sobre la carretera federal Huimanguillo-Cárdenas; limitando al Norte con la Colonia "Benito Juárez García", al Sur con la Ranchería Los Naranjos 4a. Sección, al Este con el Río Mezcalapa y al Oeste con la Ranchería El Chinal y los Naran

jos 3a. Sección. Tiene una población de 847 habitantes de los cuales 428 son hombres, 419 son mujeres, con 151 niños en edad escolar y 10 analfabetas.

Esta Comunidad forma parte del Centro Integrador Comunitario, dentro del área de este centro se encuentra situada la Escuela Telesecundaria "Amadeo de la Fuente de la Fuente", el Kinder Gral. "Lázaro Cárdenas del Río", el Centro de Salud Comunitario, la Supervisión Escolar de las Telesecundarias, una cancha de voleibol con un escenario. En otras áreas de la Comunidad se encuentran la Delegación Municipal, el Centro Social, la Biblioteca, la Iglesia católica, el Teléfono Rural, etc.

La Comunidad cuenta con luz eléctrica pero carece de agua potable, drenajes y pavimento. Sus casas están ubicadas en calles distantes unas de otras. La mayoría de sus habitantes profesan la religión católica y pertenecen al Partido Revolucionario Institucional (PRI), con una minoría agremiadas a otras religiones y otros partidos políticos; los pocos profesionistas trabajan en los Municipios cercanos; los agricultores se dedican al cultivo de maíz, frijol, caña de azúcar, etc.; las amas de casa se dedican en su mayoría a las labores del hogar.

La relación que se tiene con los padres de familia a través de su asociación ha sido buena, existiendo una armonía entre el personal docente; además se tiene el apoyo del Centro de Salud Asistencial de la Comunidad y de las Autoridades Locales y Municipales.

Algunos factores que perjudican hasta cierto modo la administración de la escuela son:

- La inasistencia de los padres de familia a reuniones convocadas.
- Los libros de texto que no llegan a tiempo.
- El ausentismo de los maestros y alumnos.
- La Cooperativa Escolar.
- Las épocas de lluvias, etc.

5.2. El Grupo de 5^o Grado

Este grupo está formado por 36 alumnos de los cuales 24 son hombres y 12 mujeres, sus edades fluctúan entre 8 y 13 años. El grupo fue organizado para ocupar sus lugares por estatura y colocados en 4 hileras de mesabancos binarios; esta distribución fue hecha de acuerdo a las necesidades de los alumnos y a las condiciones del aula, atendiendo principalmente algunas deficiencias visuales, auditivas, físicas, etc., también se buscó que sus compañeros de mesabanco no tuvieran una tensión social o la carencia de simpatía personal a fin de obtener un clima favorable y libre de conflictos para lograr un mejor nivel en eficacia educativa.

El salón de clases cuenta con mobiliario en buen estado y una iluminación y ventilación adecuada ya que tiene 4 ventanas grandes, sólo con el inconveniente de que el salón se encuentra a orillas de la vía de acceso al Centro Integrador, por lo que los alumnos se distraen con el tráfico de vehículos y de peatones que tienen la necesidad de transitar por esta calle y también en tiempo de verano vuela el polvo hasta dentro del salón.

Por ser un grupo heterogéneo poseen un comportamiento variable de acuerdo a su idiosincracia y el medio ambiente en el que se desenvuelven, procediendo a corregir las normas inadecuadas procedentes del núcleo familiar e implantar las adecuadas, siendo algunas de ellas la moral, el respeto a sus maestros y personas mayores, los símbolos patrios, así como las normas de la Institución Educativa.

La mayoría de los alumnos son muy colaboradores que hasta llega el momento de que piden participar en actividades que sólo pueden realizar los alumnos más grandes o también cuando le toca al grupo la semana de venta de la cooperativa escolar, otra de las características de este grupo es que algunos son un poco distraídos razón que motiva la poca o nula atención a las clases.

Cuando les toca leer lecturas en voz alta, éstos están siempre pendientes de todos los errores que tienen sus compañeros al pronunciar mal una palabra, pero también les hacen las observaciones de cómo se debe leer correctamente aunque en ocasiones les causa risa. Han surgido pleitos entre ellos mismos sin lesiones graves que lamentar. En cuanto a la higiene personal de los alumnos tienen carencias económicas que se pueden observar en sus vestimentas.

A pesar de que la mayoría de los alumnos tienen que caminar 1 o más kilómetros llegan puntualmente que otros que están más cerca. Para la revisión de sus tareas, van pasando de acuerdo al mismo orden que tienen en sus mesabancos. El aprovechamiento que se tiene es de un 90% ya que existen alumnos muy ba-

jos a consecuencia de muchos factores.

Las fiestas que se han organizado, todos los alumnos cooperan y participan por lo que se divierten y al mismo tiempo conviven socialmente. Cuando salen a deporte se sienten entusiasmados ya que se seleccionan juegos donde puedan participar todos, tomando en cuenta las reglas del mismo para evitar discusiones entre ellos y poder aprovechar el tiempo disponible. En caso de lluvia no asisten todos los alumnos a clases debido a que algunos les queda retirada la escuela.

6. METODOLOGIA

La enseñanza en las escuelas primarias, siempre ha sido en forma tradicionalista, es decir donde el maestro aporta todo y el alumno tenía poca participación activa en ésta; de un tiempo para acá se ha tratado de modificar esta situación. Hacer al alumno más participativo en las clases, incluso se ha cambiado la organización interna dentro del aula por medio de la integración de equipos. Pero tanto antes, como ahora se le ha venido prestando más importancia a asignaturas consideradas como básicas para aprobar el curso, y dándole poco interés y tiempo a las otras, considerando entre éstas las Ciencias Naturales, lo que ha provocado que tanto maestros como alumnos actúen en forma mecanizada y teórica ante ésta, la cual debiera ser cien por ciento experimental.

Actualmente se pretende lograr en el niño, con el estudio de las Ciencias Naturales la formación de una actitud científica, permitiéndole esto, entender la ciencia como un proceso evolutivo, como una búsqueda lógica y sistemática, la cual basada en conocimientos logrados anteriormente le permitan la adquisición de nuevos conocimientos.

Las Ciencias Naturales debe de ser de interés primordial porque capacita al alumno al análisis, al razonamiento y a la reflexión de los fenómenos que observa a su alrededor. El niño que experimenta y que aprende, hace lo mismo que el investigador; tiene un fin que desea alcanzar, sigue el mismo camino in-

ductivo-deductivo. Pone en actividad las mismas capacidades para adquirir, elaborar y expresar; comprueba, reacciona a móviles y motivos que lo impulsan a aprender obteniendo resultados.

El niño necesita para pensar con eficiencia el apoyo material de las cosas y para razonar el estímulo de la acción. Durante toda su educación primaria, el niño es un ser pensante que tiene que vivir sus experiencias en contacto con éstas, para poder fabricar sus conocimientos.

En el campo de la educación existen métodos específicos de estudio, como el método didáctico que es la organización racional y práctica de los recursos y procedimientos de que se auxilie el profesor con el propósito de dirigir el aprendizaje de los alumnos hacia resultados positivos y deseados. El método pretende hacer que los alumnos alcancen los objetivos propuestos lo mejor posible.

Para llevar a cabo los procedimientos de experimentación en forma clara y precisa es necesario seleccionar elementos que intervengan e interactúen en el desarrollo de las actividades de Ciencias Naturales mencionándose a continuación:

- El Método Inductivo, consiste en que a través de cosas individuales o hechos y fenómenos particulares, el alumno defina o establezca reglas, principios o leyes que han de regir a éstos; al ser aplicado este método el alumno logrará la capacidad de: observar, experimentar, comparar, abstraer y generalizar.
- El Método Deductivo, parte de definiciones, reglas o leyes universales, que le servirán al alumno para llegar a los hechos

o casos particulares, al poner en práctica este método, el alumno estará apto para poder aplicar y comprobar sus conocimientos

- Las Técnicas, es necesario elegir y utilizar un medio adecuado en cualquier actividad educativa con una acción sistemática, donde el profesor se valdrá de una técnica específica para cada actividad a realizar. Las técnicas son una respuesta a un cómo, el medio de lograr un fin, pero que se sitúa al nivel de los hechos o de las etapas prácticas, tanto en la actividad científica y tecnológica como en las otras actividades humanas, entre las cuales se destacan en el dominio científico, las técnicas experimentales y las racionales. Las técnicas se inventan, se enseñan, se aprenden, se transmiten de manera oral o escrita y a través de la demostración en la actividad misma. Las técnicas grupales son medios basados en la teoría de la dinámica de grupos que se emplearán en diferentes situaciones para desarrollar la actividad de los alumnos con un menor esfuerzo y una mayor economía de recursos, se aprovechará las capacidades cognitivas del alumno y se facilitará el trabajo de grupos heterogéneos y numerosos.

- Material Didáctico, el aprendizaje también depende de la naturaleza e integración del material didáctico fundamentación lógica, secuencia e integración del proceso enseñanza-aprendizaje de tal manera que al emplearlos el alumno tenga una adecuada comprensión de los contenidos.

- Las Dinámicas, los grupos tienen o buscan una forma interna, una estructura más o menos clara de relaciones formales entre sus miembros. La dinámica de grupo se refiere a las fuerzas que

interactúan en cada grupo a lo largo de su existencia, y que lo hacen comportarse en una forma determinada que pueden ser movimiento, acción, cambio, interacción, reacción, transformación, etc. La interacción recíproca de estas fuerzas y sus efectos resultantes sobre de un grupo dado, constituye su dinámica.

- El Ciclo Hidrológico

Objetivo: Identificará el ciclo hidrológico.

Método: Inductivo, deductivo y experimental.

Técnica: Individual, por equipo y grupal.

Dinámica: La lluvia.

Recursos Didácticos; Láminas, plumones, gises de colores, pizarrón, agua, recipiente con tapa y una fuente de calor.

- Al iniciar la actividad el maestro les relatará una anécdota imaginaria acerca de un suceso relacionado con la falta de agua lluvia para una parcela y de cómo la llegada de dicha lluvia salvó las cosechas de los campesinos.

- Acto seguido los niños se formarán en equipos para realizar la dinámica la lluvia que consiste en realizar un recorrido por el salón, dividido en diferentes zonas; mar, vapor, nube, lluvia y cuya característica principal consistirá en que dos equipos no pueden estar juntos en una misma zona, pues pierde el que no se traslade rápido de un lugar a otro.

- Una vez concluida la dinámica, los equipos redactarán sus conclusiones acerca de la actividad realizada y las leerán frente al grupo, escuchando también a sus compañeros.

- Cuando se hayan leído todas las conclusiones se llegará a una

conclusión general de todo el grupo.

- Después se les pedirá que saquen el material solicitado para esa clase y realizar el experimento previsto que se referirá al ciclo hidrológico.

- Los alumnos aplicarán una fuente de calor al recipiente con agua que llevarán y observarán que pasados unos minutos el agua comenzará a hervir y empezará a subir en forma de vapor, se percatarán que al chocar el vapor con la tapa del recipiente que estará colocado justo arriba de éste, y a una distancia determinada, se formarán pequeñas gotitas que al aumentar en número y en tamaño comenzarán a caer hacia el recipiente, es importante que todos los elementos de los equipos participen en el experimento para que puedan percatarse de los diferentes cambios que el agua va a ir sufriendo a medida que dicho experimento se desarrolle.

- Una vez concluido el experimento realizarán en el grupo una lluvia de ideas con respecto a las semejanzas encontradas en la dinámica y el experimento, se formulará una conclusión general que el maestro apoyará escribiéndola en el pizarrón.

- Después los alumnos elaborarán un breve resumen con respecto al experimento expresando sus opiniones acerca de éste.

- El maestro les explicará que el ciclo hidrológico se lleva a cabo de manera semejante e ilustrará su explicación; preguntará a los alumnos acerca del tema y en caso de no existir ninguna duda, los alumnos elaborarán de manera individual un dibujo con todas las fases del ciclo hidrológico y con anotaciones donde explique lo que sucede en cada fase.

- Se discutirá acerca del mejor trabajo para colocarlo en el periódico mural y los demás se pegarán en la pared.

- Formación de los Vientos

Objetivo: Identificará la formación de los vientos y las corrientes de aire.

Método: Inductivo, deductivo y experimental.

Técnica: Individual, por equipo y grupal.

Dinámica: Voleibol de cachete.

Recursos Didácticos: Un foco, talco, globos, gises, láminas.

- El maestro iniciará la actividad relatándoles un cuento acerca de unos niños que fueron a un desfile y que tenían unos globos en las manos y a causa de un descuido y por la acción del viento dichos globos se les escaparon de las manos ocasionándoles situaciones chuscas y divertidas a la vez.

- Una vez concluída la plática el maestro los invitará a formar 2 equipos que estará integrado el primero por niñas y el segundo por niños para participar en la dinámica voleibol de cachete que se desarrollará de la siguiente manera:

- Se divide el salón en dos zonas pintando una raya con gis en la parte media, dicha raya servirá como red.

- Cada equipo ocupará una zona y se utilizará un globo como balón, el maestro será el árbitro para evitar trampas.

- Este juego consistirá en soplar con la boca tratando de que el globo caiga en la zona del otro equipo.

- Perderá el equipo que deje caer el globo en su zona.

- Una vez terminada la dinámica, el maestro les pedirá que se

sienten y que descansen un momento para recobrar la calma y después sacarán los materiales para realizar el experimento programado para esta clase.

- Dicho experimento consiste en encender un foco que vendrá a reemplazar a nuestro planeta, cuando esté caliente se salpicará un poco de talco encima para observar lo que sucede.

- Una vez observado el fenómeno se les explicará que en nuestro planeta ocurre una acción similar y que dicha acción da lugar a la formación de los vientos, el viento se inicia cuando el sol calienta la tierra, al calentarse éste se calienta el aire que se encuentra encima, este aire se calienta, se expande y se aligera dejando espacio para que el aire más frío y pesado llegue a tomar su lugar.

- Al terminar este experimento, el maestro cuestionará con preguntas orales acerca de lo observado.

- En caso de que existiera una duda se repetirá el experimento para observarlo de nuevo, de no ser así el maestro reafirmará la explicación con la ayuda de láminas donde se observarán los efectos del fenómeno.

- Los alumnos elaborarán un resumen de manera individual explicando lo comprendido del tema.

- Estados Físicos de la Materia: sólido, líquido y gaseoso.

Objetivo: Conocerá los estados físicos de la materia.

Método: Inductivo, deductivo y experimental.

Técnica: Individual, por equipo y grupal.

Dinámica: La excursión.

Recursos Didácticos: Hielo, una fuente de calor, recipiente.

- El maestro comenzará la actividad haciendo un relato acerca de un viaje imaginario y los lugares que se podrían visitar.

- Les preguntará acerca de algunos objetos que se podrían encontrar durante el viaje y los cuestionará acerca del estado físico en que se encuentran según sus características.

- Les explicará que los objetos pueden encontrarse en tres estados: sólidos, líquidos y gaseosos.

- Acto seguido el maestro les pedirá que formen un círculo para llevar a cabo la dinámica la excursión que consiste en agruparse de tres elementos cuando escuchen el nombre de un gas, de cuatro elementos cuando escuchen el nombre de un líquido y de cinco elementos cuando escuchen el nombre de un sólido, perderán los niños que no se integren a tiempo en un equipo.

- Una vez realizada la dinámica los alumnos sacarán su material para el experimento de esa clase.

- El experimento se basa en lo siguiente:

- Los alumnos observarán y tocarán un trozo de hielo y tratarán de introducir sus dedos dentro de él y se percatarán de no poder hacerlo, el maestro les explicará que ello se debe a que las moléculas en los sólidos están muy unidas.

- Acto seguido le aplicarán a ese trozo de hielo una fuente de calor y cuando éste se haya convertido en agua tratarán de repetir la exploración con los dedos, al darse cuenta de que ahora sus dedos sí penetran, el maestro les explicará que esto se debe a que las moléculas en los líquidos se encuentran más separada

das que en los sólidos.

- Después a ese mismo recipiente con agua continuarán aplicándole la fuente de calor por mayor tiempo hasta que comience a salir vapor y repetirán el mismo procedimiento exploratorio percatándose que existe una mayor facilidad para penetrar sus de - dos, a lo cual el maestro explicará que las moléculas de los gases se encuentran aún más dispersas que en los líquidos y por lógica en los sólidos.

- El maestro pedirá a los alumnos ejemplos de elementos sólidos líquidos y gaseosos, todo ello en base a una lluvia de ideas en donde participarán todos los niños del grupo.

- Después los alumnos harán un resumen acerca del experimento realizado.

-La actividad concluirá con la elaboración de un dibujo en donde se encuentren sólidos, líquidos y gases en un paisaje.

- Contaminación de la Atmósfera

Objetivo: Identificará los problemas que causa la contaminación en los seres vivos.

Método: Inductivo, deductivo y experimental.

Técnica: Individual, por equipo y grupal.

Dinámica: El ecosistema

Recursos Didácticos: 2 frascos de cristal grande de boca ancha, un pedazo de vela, cerillos, una planta adecuada al tamaño del frasco y 2 pequeños insectos.

- El maestro iniciará la actividad con una plática referente a un problema ocasionado por la contaminación de la atmósfera y

en la cual los alumnos se dan cuenta de los daños que dicha contaminación ocasiona a nuestro ecosistema y en muchas ocasiones a nuestro propio organismo.

- Una vez concluida la plática, el maestro les repartirá unas tarjetas en base a las cuales se desarrollará la dinámica el ecosistema.

- Dicha dinámica se basará en la formación de equipos de acuerdo a la tarjeta que a cada alumno le haya correspondido, se formarán 5 equipos: de flores, frutas, verduras, animales y de elementos contaminantes.

- Una vez formado los equipos se pondrán de acuerdo en algunas canciones que vayan de acuerdo al tipo de equipo en que se encuentran.

- Perderán los equipos que no canten cuando sean nombrados.

- Una vez terminada la dinámica, los alumnos sacarán sus materiales para la aplicación del experimento.

- Dicho experimento se desarrollará de la siguiente manera:

- Utilizando 2 frascos grandes de boca ancha, los alumnos colocarán en uno de ellos al que llamaremos frasco número 1, un cabo de vela encendida y un pequeño insecto.

- En el otro frasco, se colocará una plantita adecuada al frasco y el otro insecto.

- En el transcurso de la clase, los alumnos observarán lo que acontecerá con cada insecto.

- El maestro ampliará la explicación del experimento realizado.

- Después elaborarán un escrito en donde comentarán los benefi-

cios que reporte el contar con aire puro y los perjuicios que nos ocasiona la contaminación.

- Realizarán un dibujo dividido en dos partes; en la primera pondrán un paisaje limpio y en la segunda plasmarán cómo se vería ese paisaje ya contaminado.

- Formación de las Rocas

Objetivo: Comprenderá la formación de las rocas.

Método: Inductivo, deductivo y experimental.

Técnica: Individual, por equipo y grupal.

Dinámica: Los Refranes.

Recursos Didácticos: Una caja, arena, tierra negra, bolsa de polietileno, piedras pequeñas, agua, cemento, cuchara de comida, gis, pizarrón, láminas, etc.

- El maestro iniciará la actividad con una plática acerca de cómo ha evolucionado el transporte desde su inicio hasta nuestros días. Les preguntará qué tipos de transportes conocen, les explicará que así como ha evolucionado el transporte, evoluciona todo en nuestro planeta, incluso las cosas que parecen no cambiar, como es el caso de las rocas, también se les preguntará cómo creen que se hayan formado las rocas y cómo se van transformando.

- A continuación se le repartirá una tarjeta a cada niño, en la cual encontrarán una parte de unos refranes, éstos estarán escritos en el pizarrón.

- El juego consistirá en encontrar el resto de las partes de cada refrán. Perderá el equipo que forme de último su refrán.

- Una vez terminada la dinámica se les pedirá a los alumnos el material solicitado para realizar el experimento de esa clase.
- El experimento consistirá en poner en una cajita arena, tierra, piedras pequeñas y mover la caja en diferentes direcciones para que los alumnos se den cuenta de cómo se reacomodan los diversos materiales.
- El maestro explicará que de manera semejante ocurren los reacomodos en el interior de la tierra cuando existen movimientos telúricos.
- A continuación utilizarán los otros materiales para realizar las siguientes actividades.
- Los alumnos tomarán una bolsa de polietileno y le echarán las piedritas recolectadas con anterioridad.
- Luego le agregarán cemento y agua, la revolverán hasta que se forme una mezcla y formarán una bola con ella.
- Se pondrá al sol durante un rato.
- Posteriormente se quitarán del sol y se irán uniendo las bolas de mezcla hasta llegar a formar una roca grande.
- Se dejará así hasta el siguiente día para que se seque completamente.
- Se le demostrará que la mezcla se compactó y que sólo se podrá romper con martillo u otra herramienta.
- Se romperá la roca para que los alumnos observen la conformación interna de la misma.
- Elaborarán un resumen donde describan lo que entendieron acerca del experimento realizado.
- Por último, harán un dibujo donde plasmen lo observado.

APLICACION DE LA PROPUESTA

Objetivo: Diferenciará el conocimiento científico del conocimiento empírico al realizar el experimento del Ciclo Hidrológico.

Fecha de aplicación 7 de Marzo de 1994

Comencé la actividad contándoles un cuento acerca de un campesino llamado Juan que tenía una parcela y cuya cosecha estaba a punto de perderse porque hacía mucho tiempo que no llovía.

El campesino desesperado consultó con muchas personas de cómo podía solucionar su problema y algunas de ellas lo mandaron con un brujo llamado Pedro; el campesino sin dudar fue a consultar al brujo, quien le dijo que por medio de una cantidad de dinero le iba a dar unos polvos para que se lo echara a la parcela y que al bailar alrededor de ella iban a caer las primeras gotas de agua.

Después les conté que el campesino al ver que no daba resultado la magia del brujo, recurrió a un anciano campesino que le dijo que las lluvias quizá tardarían un poco más en llegar pero que tuviera paciencia porque pronto caerían. Así fue, al poco tiempo hizo su aparición un aguacero que vino a salvar la cosecha del buen hombre y que le comprobó a éste que sólo le habían robado su dinero por el brujo Pedro.

Después del cuento les expliqué a los niños que íbamos a

llevar a cabo un juego llamado la lluvia que consistía en dividir el salón en 4 partes, cada una tendría un nombre, una parte sería el mar, la otra el vapor de agua, otra la nube y otra la lluvia.

Enseguida se formaron los equipos para realizar la dinámica y al mismo tiempo se les explicó las reglas de la misma.

Posteriormente sacaron el material para realizar el experimento, observé que 3 equipos lo habían llevado y otros no lo tenían completo, a éstos les dije que fueran observando a los demás equipos para que se dieran cuenta de lo que se fuera haciendo, les escribí en el pizarrón la secuencia del experimento para que lo fueran realizando paso a paso.

- Primer paso: coloca agua en la olla.
- Segundo paso: coloca la olla sobre la parrilla eléctrica.
- Tercer paso: deja que hierva el agua.

En este lapso de tiempo les pregunté que si toda el agua que hay en el mundo es la misma que ha existido siempre. A lo que obtuve las siguientes respuestas: que sí es la misma cantidad; que el agua nunca cambia; que el agua que llueve es la misma; que el agua aunque esté contaminada es la misma; terminaron de dar sus respuestas y enseguida algunos alumnos me dijeron que el agua que estaba puesta en la parrilla, estaba echando humo, entonces aproveché esto para explicarles que el agua al calentarse sube en forma de vapor, aquí Iván contestó que ese vapor es el que forma las nubes y yo le respondí que sí, que efectivamente así sucede; continué con la plática y levanté la tapa de la olla y les dije que observaran la tapa, Israel dijo

que se veían gotas de agua, entonces les expliqué que al chocar el vapor de agua con la tapa del recipiente se formaron gotitas de agua y que al aumentar en número y tamaño comenzarán a caer, les expliqué que de igual manera las nubes se cargan de mucha agua y baja hacia la tierra en forma de lluvia. Jesús Manuel externó que cuando las nubes se cargan de mucha agua, cae como lluvia y que todo el vapor que sube se hace agua, pesa y cae; Israel explicó que el sol calienta el agua, luego esa agua sube en forma de vapor se condensa y cae en forma de lluvia y se vuelve a subir.

Posteriormente les pedí que elaboraran un resumen de todo lo que había sucedido durante el experimento realizado. Héctor escribió que cuando el agua se calienta sube en forma de vapor y cuando pasa por algo frío se forma hielo y por su peso cae a la tierra en forma de bolitas llamada granizo.

Enseguida les pedí que hicieran un dibujo relacionado con el experimento realizado. Escogí el mejor dibujo y lo coloqué en la pared. Así dí por concluida esta actividad.

Objetivo; Conocerá la formación de los vientos y las corrientes de aire.

Fecha de aplicación 15 de Marzo de 1994

Inicié la clase contándoles la siguiente anécdota;

En una ocasión para el desfile del 20 de Noviembre en el que existe mucha algarabía, mis alumnos del año pasado fueron como espectadores y se identificaban con globos de colores que

cada uno llevaba. Pero después por el desorden que empezó a originarse, algunos de ellos soltaron los globos sin darse cuenta y debido a la acción del viento, los globos formaron parte del desfile, observándose un agradable panorama.

Al ver el entusiasmo de mis alumnos, fue buen momento para formar 2 equipos. dividiendo el grupo en un equipo de niñas y otro de niños.

Posteriormente les expliqué en qué consistiría nuestro juego; Vamos a jugar volibol, pero para esto marcaremos una línea a la mitad del salón, para que ésta sea la red que divide los equipos. Lo más chistoso del juego es que no utilizaremos un balón, sino un globo que soplarán tratando de que pase a la zona del equipo contrario; perderá el equipo que deje caer el globo en su zona.

Todo fue divertido, las niñas ganaron el juego, ya que los varones se reían mucho y no soplaban lo suficiente para que el globo cayera en la zona que le correspondía a las niñas.

Al terminar esta dinámica les pedí que descansaran un momento para poder continuar con la clase.

Contiué diciendo, vamos a realizar el siguiente experimento; le pedí a Laura que encendiera el foco, mientras nosotros esperábamos se caliente, les expliqué que el foco encendido representará la tierra y que observen bien lo que va a suceder cuando le rociemos el talco encima; les pedí observaran la dirección ascendente del talco, explicándole que el viento se origina cuando el sol calienta la tierra y que el aire al calentar se aligera su peso expandiéndose dentro de la atmósfera, razón

por la que deja grandes espacios para que entre aire frío y pesado ocupe su lugar.

Al concluir el experimento y mi explicación, pregunté si existía alguna duda y el grupo en general, me respondió que no.

Como actividad final, ellos elaboraron un pequeño resumen de todo lo que se había aplicado en clase y favorablemente pude percatar que ellos realmente captaron la idea del tema.

Objetivo: Conocerá los estados físicos de la materia.

Fecha de aplicación 22 de Marzo de 1994

Se inició la actividad con el relato de un viaje imaginario donde existían muchas cosas que la naturaleza tiene desde su origen, durante el relato les pregunté que cosas podríamos encontrar en ella, fueron diciendo que se encontraban árboles, piedras, agua, cielo, animales, aire, flores, grillos, caballos etc., después les hice otra pregunta, que cuáles son las características de esos objetos si eran duros, suaves, si se derramaban, etc., ellos dijeron que algunos sí y algunos no, luego los fui escribiendo en el pizarrón en forma general y después los clasificaron en 3 listas: sólidos y líquidos, después les dije que hacía falta un elemento que se encontraba en la naturaleza también, por lo que dijeron que el aire hacía falta en la lista. Así quedó completa la relación de los 3 estados en que se encuentran las cosas en la naturaleza.

Enseguida les pedí que colocaran sus mesabancos en círculo para llevar a cabo un juego que se llama la excursión, les ex -

pliqué que el juego consistía en que cuando Yo dijera el nombre de un elemento sólido se formarían equipos de 5 niños y cuando mencionara un elemento líquido se formarían equipos de 4 niños y por último cuando mencionara el nombre de un gas se juntaran equipos de 3 niños y que perderían los niños que no se integraran a tiempo a un equipo.

Una vez realizada esta dinámica, se les pidió que sacaran su material para realizar el experimento relacionado con lo expuesto anteriormente.

Colocaron en un recipiente un pedazo de hielo y les dije que trataran de meterle el dedo, a ver si lo podrían lograr, lo intentaron varios niños y todos coincidieron que no podían meterlo, al mismo tiempo les pregunté por qué no pudieron hacerlo ellos contestaron que porque estaba duro y frío. Aquí les expliqué que todas las cosas que existen en la naturaleza están hechas de pequeñas partículas llamadas moléculas, que el hielo está formado de estas pequeñas partes y como se encuentra en estado sólido estas moléculas se encuentran unidas unas a otras y todas las cosas que son duras pertenecen al estado sólido.

Enseguida les pedí que pusieran los pedazos de hielo en otro recipiente para que se colocara en una parrilla eléctrica; aquí les pregunté en qué se había convertido el hielo, la mayoría dijo que en agua, les pedí que le metieran los dedos, todos hicieron lo mismo, entonces pregunté por qué a este elemento sí podían meterle el dedo, contestaron porque es líquido y que el agua está blandita. Adriana explicó que el agua se encuentra en estado líquido y se puede mover porque sus moléculas están se-

paradas, le respondí que efectivamente el agua tiene sus moléculas separadas y por esta razón se mueve y se le puede meter el dedo.

Pedí que se colocara de nuevo el recipiente en la parrilla y que se dejara hervir para observar qué pasa. Aquí les pregunté por qué salía vapor del recipiente y todos me contestaron porque el agua estaba caliente e hirviendo; entonces les pregunté que ese vapor en qué estado se encontraba y me contestaron que en estado gaseoso, Juan dijo: que en humo. Les expliqué que en el vapor las moléculas se encuentran aún más separadas que en los líquidos y por supuesto que en los sólidos.

Al finalizar con el experimento les pedí que mencionaran algunos ejemplos de elementos que se encontraran en los 3 estados de la materia. Alma explicó que en las medicinas se encuentra el estado líquido, que en la mesa se encuentra el estado sólido y que cuando hay agua en la tierra y se seca, desaparece por el calor del sol por lo que se evapora y se presenta el estado gaseoso.

Después redactaron un resumen de todo lo que se había visto durante la realización del experimento. Le pedí a Iván que leyera lo que había escrito y fue lo siguiente: Cuando unimos las moléculas de algún objeto se llega a la conclusión de que se forma un estado sólido, el agua se encuentra en el estado líquido se puede mover porque sus moléculas o materia están separadas, en el estado gaseoso sus moléculas están más separadas que en las del estado líquido y por eso se puede evaporar.

Para finalizar esta actividad les pedí que hicieran un di-

bujo de cosas sólidas, líquidas y gases; hubieron muy bonitos dibujos de los cuales se escogió el mejor y se pegó en la pared

Objetivo: Identificará los problemas que causa la contaminación atmosférica en los seres vivos.

Fecha de aplicación 12 de abril de 1994

Empecé esta actividad platicándoles a los alumnos sobre los efectos que causa la Batería de PEMEX que se encuentra en la Comunidad, les dije que ésta cuando está trabajando expulsa humo muy negro que es causa del combustible que quema y mismo que contamina la atmósfera. Adriana dijo que cerca de su casa se ve que se levantan nubes muy negras de humo como a las 11 de la mañana y que por eso se pierde la milpa de su papá, Josefina dijo que los camiones que pasan por la carretera también echan humo negro etc. Después de platicar un rato sobre esto, pasé a la actividad donde les repartí unas tarjetas que contenían figuras como: flores, frutas, verduras, animales y elementos contaminantes.

Les expliqué que las tarjetas que tenían en su poder iban a funcionar de la siguiente manera: se iban a agrupar en equipos de acuerdo a la tarjeta que les haya correspondido, flores con flores, frutas con frutas, etc. Una vez reunidos los equipos les relaté una anécdota donde aparecieran las palabras flor frutas, verduras, animales y elementos contaminantes; cuando ellos escucharan nombrar la palabra que correspondiera a su equipo, ellos cantarían una canción relacionada con el tipo de

tarjeta que tenían. Llevamos a cabo este juego durante un rato y cuando algunos equipos ya no supieron la canción relacionada con ellos, los ayudé con algunas que yo tenía preparadas.

Una vez terminada la dinámica, los alumnos sacaron sus materiales para la aplicación del experimento y a continuación se siguió los pasos del mismo.

Les dije que colocaran sus frascos sobre el mesabanco y que le colocaran el número 1 al primer frasco y el número 2 al segundo frasco, que saliera al patio uno de cada integrante de equipo a traer una plantita con toda su raíz y tierra, que pararan la plantita con la tierra y le colocaran el frasco número 1 boca abajo y también le colocaran un insecto vivo dentro del mismo y lo dejaran ahí sin que lo movieran.

Después colocaron el frasco número 2 también boca abajo con 1, 2 o 3 insectos vivos y prendieron el cabo de vela que habían llevado, se las fuí encendiendo y la colocaron en el frasco 2, estos insectos eran cucarachas, grillos, lagartijas, moscones, etc., observando que la vela se apagó muy rápido y no dejaba el humo suficiente, optamos por romper un vaso desechable de plástico y se les entregó un pedazo a cada equipo para que lo quemaran y el humo que saliera de él se lo introducieran al frasco 2, el humo que producía el material del vaso era negro negro que se veía el vaso por dentro negro por lo que los animalitos empezaron a dar vueltas dentro del frasco y se veían muy desesperados.

Hecho lo anterior, dejé que los alumnos observaran por un largo rato; después de esto les pregunté qué eran lo que obser-

vaban, algunos dijeron que en el vaso 1 andaban los animales brincando en la arena y se querían salir y que en el vaso 2 los animalitos con el humo se iban a morir, Alma dijo que el frasco 1 está limpio y que los animalitos están vivos y que en el frasco 2 está la contaminación, que la cucaracha se va a morir, Jesús Manuel dijo, que en el frasco 1 el grillo se sube a la planta y se ponen a jugar, en el frasco 2 los animalitos por la contaminación que produce el humo negro se están muriendo y la vela se apaga porque no tiene aire, los animales están respirando aire contaminado y los otros respiran aire puro por la plantita

Enseguida les pedí que escribieran un resumen sobre la contaminación y que después la leyeran; Claudio leyó que la contaminación es hecha por el mismo hombre a causa de las fábricas, automóviles, etc., también la contaminación se produce por la basura que se quema; Daniel leyó que la contaminación proviene del humo y de cosas muertas que tiran en los ríos, por eso los ríos están contaminados y también el humo que hechan los carros las llantas que queman, el humo de los mechones y por eso la atmósfera se está destruyendo y algunas personas se enferman por la misma contaminación.

Para finalizar la actividad les pedía a los alumnos que hicieran un dibujo que tuviera 2 partes donde existiera un paisaje limpio y en la segunda el mismo paisaje pero contaminado.

En este trabajo algunos alumnos hicieron muy bonitos dibujos representativos de la actividad y con anotaciones muy interesantes.

Objetivo: Comprenderá la formación de las rocas.

Fecha de aplicación 18 de Abril de 1994.

Esta actividad la inicié con una plática acerca de cómo ha evolucionado el transporte desde sus inicios hasta nuestros días, les pregunté qué tipos de transportes conocen, ellos me contestaron que el camión, el avión, el barco, la bicicleta, la combi, etc., pregunté de nuevo si antes había esta clase de transporte, contestaron que sí pero que los camiones estaban muy viejitos y que el avión era chico y que en ese tiempo no había carretera y por eso no había mucho camión.

A continuación se formaron los equipos y les fuí repartiendo unas tarjetas a cada uno de ellos donde tenían una palabra de un refrán, luego les expliqué que la dinámica consistía en que con esas palabras que contenían las tarjetas iban a formar un refrán, por lo que los refranes los escribí en el pizarrón para que se dieran cuenta cómo estaban formados, el equipo perdedor iba a ser el que no formara su refrán completo; les indiqué que a la cuenta de 3 palmadas iban a empezar a formar sus refranes; les conté 3 y todos empezaron a acomodarse, algunos agarraban para otro equipo que no les correspondía con su tarjeta; otros los formaron con las tarjetas no colocadas en el orden adecuado por lo que al darse cuenta que no era así, unos a otros se decían que ahí no era su lugar que buscaran donde era por lo que fue una locura entre ellos, al mismo tiempo que gritaban, reían, se empujaban, etc., este procedimiento se realizó varios veces hasta que la mayoría pudo formar el refrán correc-

to. Esperamos que llegara el recreo para continuar con la si siguiente actividad.

Después que regresaron del recreo tomaron sus lugares de equipo y les pedí que sacaran su material para empezar el experimento. Les pedí que colocaran en su cajita, arena, tierra negra, piedras de diferentes tamaño y formas y que se fijaran en donde estaba cada piedrita, la tierra y la arena, que la movieran en forma circular y cuando les indicara que la dejaran de mover lo hicieran. Así fue, luego les pregunté que si donde se encontraban las piedras, la tierra y la arena, a la que contestaron que la tierra, la arena y las piedras estaban revueltas; que las piedras chicas estaban abajo de la tierra y la arena; aquí les expliqué que la tierra cuando sufre de temblores los materiales que la conforman se van acomodando y uniendo unos con otros y que esto lo íbamos a observar en la siguiente actividad.

Les dije que tomaran su bolsa de polietileno que habían llevado, que le echaran arena, un puñado de piedritas y un poco de cemento, que la revolvieran y que le agregaran un poco de agua hasta formar una mezcla, después que la sacaran al sol por un rato.

Posteriormente se quitaron del sol y se fueron uniendo las bolas de mezcla hasta llegar a formar una roca grande, se dejó así hasta el siguiente día para que se sacara completamente; en ese día se observó que la mezcla se compactó, después les pregunté qué había sucedido; Jesús Manuel dijo que la bola estaba

dura y que tenía una forma de volcán; Alejandro dijo que para romper la roca se le tenía que echar martillazos o que le pasaran un tractor encima.

Luego les pedí que escribieran un resumen de todo lo que había sucedido durante el proceso del experimento y que al terminar la leyeron ante el grupo.

Después les pedí que hicieran un dibujo de un paisaje donde se encontraran rocas grandes; todos lo hicieron muy bien y al mismo tiempo fueron calificados.

EVALUACION

La evaluación es un elemento indispensable en el proceso enseñanza-aprendizaje; se evalúa siempre para buscar un resultado con la finalidad de disponer de una base más sólida para llegar a tomar decisiones de diverso orden.

La evaluación del aprendizaje es la de determinar si los alumnos han alcanzado o no el nivel de exigencia fijado por los objetivos propuestos.

Al iniciar la aplicación de esta propuesta pedagógica, observé en los alumnos el interés por conocer el proceso de cada uno de los experimentos a realizar.

Desde el punto de vista metodológico, el alumno logró desarrollar sus conocimientos, habilidades y destrezas de la realidad, al observar, cuestionar, explicar hechos, para utilizarlo en su beneficio, el de su familia y de su Comunidad.

El alumno al realizar los experimentos, demostró un cambio de actitud en su manera de pensar y actuar al comprender qué le afecta o beneficia y cuál es el origen y la causa de algunos fenómenos naturales.

Al aplicar la metodología se tuvieron que hacer algunos cambios espontáneos para lograr el desarrollo completo de algunos experimentos por ejemplo: en el experimento de la contaminación se tuvo que cambiar la vela por un vaso de plástico para quemarlo y proporcionara humo; en el experimento del ciclo hidrológico se cambió la tapa de una lata por una tabla de madera

De manera general se lograron los objetivos propuestos ya que al hacer al alumno participativo en la clase, se rompió con la cotidianidad de siempre y se cambió por el decir: Yo explico tú aprendes, por el tú investigas, experimentas y sacas conclusiones.

Al concluir la aplicación de este trabajo pedagógico y evaluar los logros alcanzados en los experimentos realizados, se utilizaron pruebas pedagógicas de opción múltiple y respuesta breve, sin olvidar la evaluación permanente; puedo determinar haber logrado un 90% de aprovechamiento ya que hubieron circunstancias externas tales como: las inasistencias, la falta de material didáctico, etc.

Siento que en base a estos señalamientos de los resultados de esta propuesta, he pasado por una nueva experiencia del quehacer educativo en las ciencias naturales.

CONCLUSIONES

- La mejor manera de enseñar las Ciencias Naturales es por medio de los experimentos.
- La labor del docente no debe ser la de informador, sino debe ser formador y lograr que sus alumnos participen activamente en el proceso enseñanza-aprendizaje.
- La motivación debe empezar con el docente para poderse lo transmitir a sus alumnos de esta manera lograr cambios de hechos y no sólo de palabras.
- Los experimentos motivan a los alumnos a buscar nuevas alternativas en su aprendizaje; ya que entendieron que son parte activa en la búsqueda de los conocimientos.
- Los experimentos realizados desarrollaron en los alumnos un mayor sentido de cooperación.
- La enseñanza dinámica facilita el aprendizaje en los alumnos.
- Las Ciencias Naturales desempeñan un importante papel en la formación de buenos ciudadanos.
- Las Ciencias Naturales proveen los medios para ayudar a comprender los distintos fenómenos de la vida cotidiana.
- La observación es un paso fundamental en el conocimiento de las Ciencias Naturales.
- La experimentación es la demostración y comprobación de lo in cierto.

SUGERENCIAS

- Crear en el alumno una participación más dinámica para ofrecerle mayor motivo de interés a las clases de Ciencias Naturales.
- Debe enseñársele al alumno a planear sus actividades experimentales hasta llegar a obtener sus conclusiones.
- El maestro debe aportar información adicional para fundamentar las conclusiones de los alumnos.
- Organizar dinámicas o juegos que en conjunto ayuden a los niños a comprender las nociones y conceptos de los temas a tratar
- Invitar a los padres de familia a que apoyen a sus hijos en todas las actividades de ciencias naturales.
- Conducir al alumno a ser crítico en las clases.
- Permitir que los niños se organicen libremente para darle seguridad de sí mismo.
- Inculcar al alumno a que concurra a la biblioteca de su Comunidad para investigar más ampliamente sobre temas de Ciencias Naturales.
- El maestro al realizar las actividades de Ciencias Naturales, debe basarse de las vivencias del alumno con respecto al entorno de su vida cotidiana.
- Los experimentos que realicen los alumnos deben ser respetados y reconocidos, para que sientan que son tomados en cuenta.
- El maestro debe aprovechar los fenómenos naturales ocurridos en determinado momento para reforzar algunos temas.

B I B L I O G R A F I A

AUSTEGUI, José Manuel. Metodología del Conocimiento Científico
Ed. Presencia Latinoamericana, S.A. Abril 1985.

BIBLIOTECA PRACTICA. Pedagogía y Psicología Infantil, Tomo 1
La Primera Infancia, Madrid, España, Ed. Cultural S.A., 1994.

BIGGE, Morris, L. Bases Psicológicas de la Educación, reimpre-
sión 1990, México, D.F. Ed. Trillas, 1970.

BORREL, Máximo, Cortazar Isabel. ¿ Qué quieres saber de la
ciencia ?, Tomo 1, 1a. ed. Barcelona, España, Ed. Océano, S. A.

BUNGE, Mario. La Ciencia, su Método y su Filosofía, 5a. ed. Mé-
xico, D.F. Ed. Patria, S.A. de C.V., 1991.

DE MATTOS, Luiz A. Compendio de Didáctica General, 2a. ed. Bue-
nos Aires, Ed. Kapelusz, S.A., 1974

FERMOSO, Estébanez, Poncioano. Teoría de la Educación, 2a. ed.
Madrid, España, Ed. Trillas. 1981.

FESQUET, Alberto, E.J. Elementos de Ciencias Naturales, 28a.
ed. Buenos Aires, Ed. Kapelusz, S. A.

MERANI, Alberto L. Compendio de la Ciencia de la Educación,
México, D.F. Ed. Grijalvo, S.A., 1984.

NAVARRA, John, Gabriel, Zaffaroni. Biblioteca de la Enseñanza
de las Ciencias Naturales, Tomo 1, México, D.F. Ed. Continental
S.A. de C.V., 1975.

- PIAGET, Jean. El Nacimiento de la Inteligencia en el Niño, Barcelona, España, Ed. Crítica, 1985.
- PIAGET, Jean. Psicología y Pedagogía, 3a. ed. Barcelona, España, Ed. Ariel, 1978.
- PIAGET, Jean. Psicología y Pedagogía, 8a. ed. 4a. reimpresión, México, D.F., Ed. Ariel, Grupo Editorial Planeta, Enero, 1986.
- REYNOSO, Rodríguez, Emma. Ciencias Naturales 1, 3a. ed. México D.F. Ed. Continental, S.A., Septiembre, 1981.
- REYNOSO, Rodríguez, Emma. Ciencias Naturales 1, 5a. ed. México D.F. Ed. Guerrero, S.A., 1989.
- SALVAT, Henri. La Inteligencia Mitos y Realidades, Barcelona, España, Ed. Península, 1992.
- SANCHEZ, Cerezo, Sergio. Enciclopedia Técnica de la Educación, Tomo 2, Madrid, España, Ed. Santillana, S.A., 1972.
- SIDNEY, W Bijou, M. Baer, Donald. Psicología del Desarrollo Infantil, 2a. ed. Volumen I, México, D.F., Ed. Trillas, 1982.
- UPN/SEP. Técnicas y Recursos de Investigación II, Plan 1985, 1a. ed. México, D.F. 1986.
- UPN/SEP. Técnicas y Recursos de Investigación V, 1a. ed. Plan 1985, México, D.F. 1986.
- UPN/SEP. Teoría del Aprendizaje, Plan 1985, 3a. reimpresión, México, D.F., 1990.
- WALLON, Henry. La Evolución Psicológica del Niño, 4a. ed. México, D. F., Ed. Grijalvo, S.A., 1974.

YUREN, Camarena, María Teresa. Leyes, Teorías y Modelos, 2a. ed. 5a. reimpresión, México, D.F., Ed. Trillas, Noviembre 1984.