

SECRETARIA DE EDUCACION PÚBLICA Y CULTURA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL

UNIDAD 25-8

SUBSEDE CONCORDIA

**"LA EXPERIMENTACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS
NATURALES EN EL NIVEL PRIMARIA"**

TESIS

PRESENTADA PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

LICENCIADO EN EDUCACION

ALMA ROSA CANIZALES VIZCARRA

CARMEN SALAZAR GANDARA

ANTONIO LÓPEZ SORIA

MAZATLAN, SINALOA,

ENERO DE 2004

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

CAPITULO I.- OBJETO DE ESTUDIO

- 1.1.- Definición del problema
- 1.2.- Justificación.
- 1.3.- Marco contextual
- 1.4.- Hipótesis
- 1.5.- Objetivos

CAPITULO II.- MARCO TEÓRICO

LAS CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA

- 2.1.- Las ciencias naturales
- 2.2.- Los fines, enfoques y propósitos de la enseñanza de las ciencias naturales
- 2.3.- Las ciencias naturales como objeto de conocimiento.
- 2.4.- Las ciencias naturales como objeto de enseñanza.
- 2.5.- Ciencias naturales y la formación de los educandos.
- 2.6.- Principios Orientadores de las ciencias naturales.
- 2.7.- Aspectos que implican la enseñanza de las ciencias naturales.
- 2.8.- Conceptos importantes sobre la experimentación.
 - 2.8.1.- Experimentación
 - 2.8.2.- Observación.
 - 2.8.3.- Hipótesis
 - 2.8.4.- Teoría.
 - 2.8.5.- Fenómenos naturales
 - 2.8.6.- Naturaleza.
- 2.9.-Teoría psicogenética
 - 2.9.1.-Etapas del desarrollo propuestas por Piaget

- 2.9.2.-Ventajas de la teoría psicogenética
- 2.10.-Esquema de niveles de desarrollo propuesto por Vigotsky
- 2.11.-Psicología cognoscitiva de Jerome Bruner
- 2.12.-Sujetos de proceso educativo

CAPITULO III

METODOLOGÍA

- 3.1 El método como recurso didáctico
 - 3.1.1 La observación
 - 3.1.2 La elaboración de una teoría (hipótesis)
 - 3.1.3 La verificación experimental
- 3.2 El terrario como modelo experimental
- 3.3 Diseño del plan de trabajo
- 3.4 Investigación documental
- 3.5 Investigación de campo
- 3.6 Análisis y resultados de la investigación
 - 3.6.1 Resultado de las actividades realizadas en las clases
 - 3.6.2 Evaluación final
 - 3.6.3 Interpretación de los resultados.

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

ANEXOS

ANEXO I: PLAN GENERAL DE ACTIVIDADES

ANEXO II: GRÁFICAS REPRESENTATIVAS DEL ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL MÉTODO EXPERIMENTAL Y TRADICIONAL

ANEXO III: FORMATOS DEL CUESTIONARIO APLICADO A LOS ALUMNOS, EN EL MÉTODO TRADICIONAL

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el docente tiene una gran responsabilidad dentro de la sociedad, ya que su papel como formador de sujetos que se incorporan como ciudadanos en un futuro no muy lejano a una sociedad en constante cambio y transformación, demanda que, este ser un profesional de la educación.

Este trabajo de tesis; busca esencialmente que el docente deje practicar lo tradicional e incorpore estrategias de aprendizaje que logra conocimientos adecuados y, por tanto, cambios de actitudes en los alumnos. En el campo educativo esto es una labor muy difícil y, resulte aun mas, el educar para transformar la realidad, es decir, el respeto de la naturaleza y del mismo hombre a través del desarrollo de nuevas actitudes y valores, mediante los cuales surjan nuevos individuos capaces de apropiarse de la naturaleza en una forma consciente.

La educación de las personas es sin duda un pilar fuerte de sostén del desarrollo de una sociedad, por ello, la enseñanza de las ciencias naturales bien conducidos y promovida, garantizara el equilibrio ecológico que deseamos.

La enseñanza de las ciencias naturales, es fundamentalmente en la formación educativas de los alumnos, ya que a través de esta ciencia el educando aprende a observar, experimentar, analizar, utilizar esta información para modificar su conducta. No obstante lo anterior, dicha enseñanza en la escuela primaria ha seguido dos tendencias, una que se basa en la improvisación de aquellos docentes que no les interese, por carecer de los recursos necesarios y la que ha sido impartida por maestros que utilizan estrategias didácticas adecuadas que se enfocan en la comprobación experimental.

Ante la problemática que hemos analizado, consideramos más necesario investigar algunas causas y aportar en lo posible algunas soluciones. En este sentido nuestro trabajo se divide en tres capítulos, de tal manera que en el primero describimos el objeto de estudio, que incluye la justificación, los objetivos, así como también la hipótesis planteada.

En el segundo capítulo se contempla la correspondiente al marco teórico, el cual fundamenta la investigación documental de este trabajo. En este apartado hacemos mención sobre los enfoques y propósitos de la enseñanza de las Ciencias Naturales, así como también el objeto de conocimiento y de enseñanza de las Ciencias Naturales, los principios orientadores y su relación con la formación de los educandos; de igual manera se contemplar los conceptos importantes sobre la experimentación, los acercamientos teóricos sobre la problemática planteada, tales como la teoría psicogenética de Piaget, la psicología cognoscitiva de Jerome Bruner, los esquemas de niveles de desarrollo propuestos por Vigotsky y, por último, se hace comentario sobre los sujetos del proceso educativo.

En el capítulo tercero abordamos la metodología, se señalan los dos tipos de investigación: la documental y la de campo y desde luego, en esta última, se plantea la aplicación del método experimental a través de la estrategia de terrario, se explica porque y como se realizó dicho trabajo. Se expone un análisis detallado de las observaciones y resultados evaluativos que se les hicieron a los alumnos, objetos de investigación, y, se comparan con la hipótesis y objetivos planteados.

Por último y para finalizar, presentamos las conclusiones y sugerencias a que nos llevo la elaboración de este trabajo; así mismo exponemos la bibliografía correspondiente a la investigación, además de los anexos que se obtuvieron de la realización del mismo.

CAPÍTULO I

OBJETO DE ESTUDIO

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La escuela primaria debe procurar que al niño se le de una formación que le permita vivir en el mundo de hoy y de mañana. Las técnicas modernas de producción requieren de personas capaces de desempeñar diversas actividades y entender los principios fundamentales de las nuevas tecnologías, atendiendo al mismo tiempo al cuidado y mejoramiento del medio ambiente como parte del desarrollo que favorezca el equilibrio entre el avance científico-tecnológico y la preservación de la naturaleza.

En este contexto, la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria adquiere una particular importancia ante los retos y transformaciones que enfrenta nuestro país en materia de ciencia y tecnología, dentro de un marco general las ciencias naturales, deben ser comprendidos como materias teóricas-prácticas, por lo que a través de nuestra práctica docente hemos observado que el maestro sigue enseñando la ciencias naturales de una manera subjetiva o sea tradicionalista, en donde el alumno permanece de una manera pasiva, sin observar los fenómenos directos mucho menos interpretarlos y representarlos de la realidad: Es necesario que el docente aplique en el aula y fuera de ella estrategias didácticas adecuadas en la enseñanza de los ciencias naturales, en donde estas motiven e interesen al alumno hacia la investigación y sobre todo en donde el objetivo fundamental sea la interacción de él con las herramientas de trabajo para su mayor eficacia en cuanto a resultados del proceso enseñanza-aprendizaje.

"El diseño curricular de las ciencias naturales deberá tener, como objetivo principal que el alumno sea protagonista en la experimentación científica, ya que la experiencia generada en dicho conocimiento será indispensable para su formación y adaptación frente

a los cambios que suelen ocurrir en su entorno"¹

En la vida diaria, las personas se enfrentan a diversos problemas y fenómenos. Para resolverlos y explicarlos se hace uso de los conocimientos que se han elaborado a partir de la experiencia cotidiana y sobre todo de aquellos que se adquieren en la escuela y que en conjunto forman una visión de la realidad. Así, se aprende la forma de relacionarse con el mundo y de explicarse lo que en él sucede.

La enseñanza de las ciencias naturales en el nivel primario debe de enriquecer la experiencia de los alumnos y fortalecer la búsqueda de explicaciones, Por ello es necesario partir de la experimentación y de la observación de fenómenos cercanos a su experiencia cotidiana, como la combustión, la electricidad, las adicciones, el movimiento de los objetos y la contaminación y sus consecuencias, en los ciclos de vida.

Por estas razones, nos hemos dado a la tarea los docentes de ir en busca de alternativas didácticas que propician en el alumno una enseñanza de las ciencias naturales más objetivas y sobre todo que favorezcan el proceso de socialización como miembro de la sociedad en general. Esto es, para fortalecer la experiencia social y cotidiana y ampliarla con el estudio sistemático de su ambiente para que al comprenderlo, tenga una participación activa y clara en las actividades que realizan los diferentes grupos sociales. Para lograr lo anterior es necesario, que las ciencias naturales permitan al niño comprender que su vida personal, esta ligada al medio natural.

La experimentación, es una estrategia que el maestro debe poner en práctica para la enseñanza de las ciencias naturales ya que esta conlleva al alumno a la búsqueda de explicaciones. Por ello es necesario partir de la observación, así como, aprovechar su interés por conocer, indagar y resolver problemas y preguntas que ellos mismos se plantean. Esto significa que el plan de trabajo inicial puede modificarse sobre la marcha para aprovechar el interés que generan las actividades.

¹ BAUTISTE, A. Las nuevas tecnologías en la capacitación docente. Pág. 97

La clase de ciencias naturales debe ser un espacio para que los niños expongan y discutan sus explicaciones respecto a lo que ocurre en su entorno, favoreciendo así el cuestionamiento y la duda, Pero además, deben de fomentarse actitudes de veracidad, tolerancia y respeto que permitan e impulsen la relación del niño con el medio natural de una manera armónica y responsable con la finalidad de promover el cuidado de su salud y la protección del medio ambiente.

Por todo lo anterior expuesto en donde más que todo hacemos una reflexión sobre ¿cómo debe el docente enseñar las ciencias naturales en el nivel primario? Pues es una de las áreas que todavía se sigue enseñando de una manera tradicionalista y esto ha permitido que el alumno no se interese por la investigación, de igual manera, desconozca el origen y formación de todos los fenómenos naturales.

Esta es la razón, por la que consideramos de suma importancia realizar el presente trabajo de investigación, pues el aplicar una estrategia didáctica adecuada como es el caso de la experimentación en las ciencias naturales invita al alumno a reflexionar sobre el mundo ya concebir la ciencia como un cuerpo de conocimientos en constante transformación, producto de la actividad humana en diferentes contextos sociales cuya práctica involucra valores y actitudes.

Nuestra problemática a investigar esta inmersa en lo anteriormente mencionado por lo que consideramos de ella se deriva el siguiente planteamiento:

La experimentación como una alternativa didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales.

1.2 Justificación

El aprendizaje de las ciencias naturales se considera uno de los aspectos centrales de la educación primaria. Fomentar en el alumno el interés por la investigación para que estos pudieran en un momento dado llevarlo al aprendizaje por descubrimiento. Este carácter

prioritario se ha acentuado y actualmente se le da a este campo formativo una importancia creciente.

El valor educativo que se otorga al estudio de las ciencias naturales parte de la consideración, de que pocas experiencias puede ser estimulantes para el desarrollo de las capacidades intelectuales y afectivas de los educandos, como el contacto con el mundo natural y el despliegue de sus potencialidades para conocerlo, las cuales tienen fundamento en la curiosidad de los niños y los jóvenes.

En el nivel de educación primaria se pretende que los alumnos continúen desarrollando las habilidades, actitudes y valores que caracterizan al pensamiento racional y científico como son: la lectura analítica y crítica, el planteamiento de dudas, y preguntas pertinentes e imaginativas, la observación con precisión creciente, el diálogo y el compartir ideas para comparar, enriquecer, sistematizar, analizar, e interpretar los hechos,

En el logro de estos fines las ciencias naturales, pretenden capacitar a los alumnos para la comprensión natural y así poder intervenir en ella. El alumno debe pasar de aceptar a construir conocimientos, debe ser capaz de aprender en forma autónoma, dejar de ser un ente pasivo para convertirse en uno activo, debido a que las nuevas tendencias en las enseñanzas de las ciencias y el mismo contexto de la reforma educativa, apuntan hacia nuevos tipos de medios, medios orientados al hacer acordes con el aprendizaje de procedimientos y actitudes que le permitan modificar y actualizar su entorno para su mejor desenvolvimiento dentro de una sociedad determinada.

La experimentación como alternativa didáctica en las ciencias naturales, tiene una importancia para nosotros como docentes pues a través de ella propiciamos y facilitamos el aprendizaje de los contenidos del programa de esta área, es por eso que nos motivo a la realización de este trabajo de investigación, pues la enseñanza de las ciencias naturales debe perder el sentido tradicionalista y concebir de manera objetiva el conocimiento en donde el alumno sea quién vaya problematizándose, construyendo su propio conocimiento.

Además, se da poca importancia en el nivel primaria ya que institucionalmente se le otorga prioridad a la enseñanza del español y las matemáticas quedando relegadas las ciencias naturales y las ciencias sociales, esto ha permitido que en la formación del docente carezca de conocimientos y sobre todo de estrategias metodológicas adecuadas en la enseñanza de estas ciencias.

La enseñanza de las ciencias naturales, debe ser a partir de que los niños aprovechen la experiencia previa de algunos temas contemplados dentro del programa escolar, por lo que han elaborado sus propias explicaciones respecto a los fenómenos que ocurren en su entorno. Estas explicaciones tienen su razón de ser y poseen un significado a partir de la experiencia personal, por lo que se propone que la enseñanza de los contenidos de ciencias naturales sea gradual, partiendo de las nociones que tienen los niños acerca de cierto fenómeno a fin de avanzar en la colaboración de una explicación o aproximación que les permita comprender los mismos.

Para que los niños puedan avanzar en sus explicaciones, es fundamental que el maestro organice actividades de aprendizaje a través de la experimentación como estrategia, pues esta permite aprovechar al máximo los recursos materiales con que se cuenta y la inquietud de los niños por estudiar los fenómenos naturales. Así mismo, durante el desarrollo de los temas debe procurarse un ambiente de confianza a fin de que los niños expresen sus ideas, opiniones o dudas sin temor a ser rechazados, de tal manera que en éstos temas se busque implementar acciones tales como:

- Generar las habilidades cognitivas.
- De indagación
- Solución a problemas
- En general una cultura científica

Como se expuso con anterioridad, a través de nuestra práctica docente hemos podido constatar que en su gran mayoría nuestros alumnos no muestran interés en la investigación, esto es consecuencia de que el proceso enseñanza aprendizaje en el campo de

las ciencias naturales no son aplicadas estrategias adecuadas donde el niño se motive a mirar su entorno natural y su propia salud, por lo que nuestro trabajo de investigación lo enfocaremos esencialmente en demostrar que mediante la utilización de la experimentación en el área de la naturaleza se puede lograr en los educandos un cambio de conducta favorable en relación con el aprendizaje de la ciencia.

1.3 Marco Contextual

Este trabajo de investigación se realizó en la Escuela Primaria " Antonio Pantoja Ramírez", sexto grado, ubicada entre las calles Monterrey y Miravalles No.425 en el fraccionamiento INFONA VIT "El Conchi" de Mazatlán, Sinaloa, perteneciente a la zona escolar" No.111 , sector XIII.

Este fraccionamiento cuenta con servicios públicos tales como: agua, electricidad, drenaje, transporte, alumbrado, teléfono público y pavimentación de calles.

Los niños que asisten a la escuela, pertenecen al nivel económico medio y bajo, ya que la mayoría de los padres solo terminaron la primaria, una minoría cuenta con una carrera técnica y otro grupo menor incompleta la primaria. Además existen otros factores desfavorables en estos niños tales como: problemas de desintegración familiar (padres divorciados, madres solteras).

La escuela cuenta con un edificio construido con las siguientes características: 12 aulas en buenas condiciones, 1 dirección, 1 aula de medios educativos en buenas condiciones, 2 baños y diversas áreas verdes, plaza cívica. Referente a lo administrativo su organización es completa, existe el siguiente personal: 12 Docentes. 1 Directora, 1 Profesor de Educación Física, auxiliar de intendencia.

La proyección que tiene la escuela hacia la comunidad es de suma importancia ya que mediante actividades de tipo social se logran relaciones con la población, a través de eventos culturales, deportivos, de aseo y limpia y reforestación, dando con esto una

comunicación más amplia sobre la labor de la escuela.

1.4 Hipótesis

Dentro de cualquier trabajo de investigación y particularmente al nuestro es indispensable señalar la importancia que tiene la o las hipótesis para el desarrollo de la misma, debido a que es un instrumento que hará posible la conexión entre las teoría y la metodología con las diferentes fases de una investigación por lo tanto la presente esta sujeta al siguiente planteamiento hipotético.

Una adecuada aplicación de la experimentación en las ciencias naturales propicia en el alumno el desarrollo de una actitud que facilite una aproximación al aprendizaje de los fenómenos naturales.

1.5 Objetivos

Los objetivos son la parte fundamental de todo trabajo científico y son el punto de convergencia hacia donde se dirigen las acciones y esfuerzos del investigador en relación con el fenómeno estudiado.

En base a esto nos proponemos a alcanzar en este trabajo de investigación los siguientes objetivos que a continuación se mencionan:

- Proponer a los docentes la experimentación como estrategia didáctica que le facilite el manejo de las ciencias naturales para la formación y la práctica de actitudes y habilidades que permitan al niño responder sus preguntas y ampliar sus marcos de explicación.
- Proporcionar la vinculación del aprendizaje de las ciencias naturales con los contenidos de otras asignaturas.
- Despertar en los alumnos a través de técnicas de experimentación (terrario) su interés por la investigación hacia las ciencias naturales.

- Involucrar a los padres de familia en posproyectos pedagógicos en los que se propicie un cambio de conducta hacia la naturaleza y sean formadores de mejores cuidados.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

LAS CIENCIAS NATURALES EN LA ESCUELA PRIMARIA

2.1 Las ciencias naturales

La vida actual caracterizada por grandes cambios en las relaciones políticas y económicas entre los países, exige que la educación en general y en especial la educación primaria, se esmere en ofrecer a los alumnos una formación de calidad, en cuanto a los aspectos básicos que apoyan el desarrollo del individuo y su incorporación activa al mundo productivo. De esta manera, surge la necesidad que se de un proceso de cambio curricular, considerándose los avances científicos y tecnológicos, las necesidades y problemática de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las diversas asignaturas y, sobre todo, la construcción de los conocimientos, capacidades, actitudes y valores que se manifiestan en una relación responsable con el medio natural y el entorno de los educandos.

Es por eso, que a través del nuevo currículum de las ciencias naturales, la escuela primaria pretende darle al niño una formación que le permita vivir en el mundo de hoy y de mañana.²

Para el estudio de las ciencias naturales se identifican cinco ejes temáticos, su selección está acorde con los actuales estudios e investigaciones que se han realizado sobre el desarrollo cognoscitivo del niño y sobre el proceso de adquisición de una actitud científica, el cultivo de sus facultades y la búsqueda de explicaciones.

“Los métodos activos dejan un lugar esencial a la búsqueda espontánea del alumno y exigen que las verdades éś adquirir sean reinventadas, o al menos, reconstruidas por el

² SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA. Planes y programas de estudio, 1993. Pág. 72

niño y no siempre recibidas de la transmisión del maestro”³

Los contenidos incorporados al currículum de ciencias naturales se han articulado en base a los siguientes cinco ejes, que se desarrollan simultáneamente a lo largo de los seis grados de educación primaria. Estos ejes son:

- Los seres vivos
- El cuerpo humano
- El ambiente y su protección
- Materia, energía y cambio
- Ciencia, tecnología y sociedad

El programa de cada grado está organizado en unidades de aprendizajes, en las cuales están incorporados los contenidos de varios ejes de manera lógica. Esto permite al niño avanzar gradualmente en los temas correspondientes a los cinco ejes. Con la excepción de que en primer y segundo grado los contenidos de ciencias naturales, historia, geografía y educación cívica, se encuentran vinculadas en temas centrales relacionados entre sí, distribuidos en el libro de texto en ocho bloques.

Para los niños, de cada grado es muy difícil razonar sobre abstracciones y conceptos complejos, de allí que la enseñanza de los contenidos de ciencias naturales sea gradual, que parta de las nociones que tienen los niños sobre ciertos fenómenos y pueda avanzar en la elaboración de una explicación o aproximación que le permita comprender los mismos.

En los planes y programas de estudio de ciencias naturales de sexto grado, no se describen las estrategias para realizar los contenidos; corresponde al maestro diseñarlas e integrarlas en la planificación de su labor docente cotidiana. Éstas, serán creadas de acuerdo a las características, necesidades e intereses del grupo, que le permitan aprovechar los recursos materiales con que cuentan y la inquietud de los alumnos por estudiar los

³ Palacios, J. “La cuestión escolar. Críticas y alternativas”. En U.P.N. Antología Ciencias Naturales, Evolución y enseñanza. Pág. 175

fenómenos naturales.

El estudio sobre el que se basa el presente trabajo, su contenido pertenece a los ejes, el ambiente y su protección y, el de ciencia, tecnología y sociedad. El primero propone en que el niño conciba el ambiente y los recursos naturales como un patrimonio colectivo, formado por elementos que no son eternos y que se degradan o reducen por el uso excesivo, descuidado, y que, para prevenir su deterioro es necesario cambiar de actitudes irresponsables en la actividad cotidiana del hombre.

Respecto al segundo eje, dentro del contexto de las ciencias naturales, se desarrollan actividades atendiendo los principios de las nuevas tecnologías, sus aplicaciones y los retos que hay que enfrentar en la actualidad y las transformaciones en los procesos de producción. Pero en estas acciones se debe plasmar una relación entre el cuidado y mejoramiento del medio ambiente y los adelantos científico-tecnológicos.

A través del cual, se promueve la toma de conciencia, sobre la necesidad de buscar un equilibrio entre la sociedad y la naturaleza. Esto parecería ambicioso desde el ámbito escolar; sin embargo, sería lo mínimo por hacerse si se ve desde la perspectiva de la gran crisis ambiental que prevalece en el planeta.

“Las ciencias naturales deben de ocupar un lugar importante en la enseñanza, utilizando el método experimental, el cual definimos a continuación de una manera sencilla: es un método activo, intuitivo, completado por la deducción, paralelo al método científico. Consta al igual del proceso experimental científico, de las siguientes fases: observación, hipótesis y comprobación”⁴

Por ello, la presente cita nos permite hacer una reflexión sobre le porqué se intenta abordar los contenidos de manera diferente, donde se incluya además, estrategias apoyadas en recientes avances científicos, incluidos en los nuevos programas de estudio.

⁴ GIL, FAERNÁNDEZ, Pilar, Diccionario de la ciencia de la educación, Pág. 336

Los contenidos temáticos de estos ejes trabajan desde primer grado, persiguiendo que los conocimientos que el niño ya trae, los utilice el maestro, para que reflexione sobre usos de la ciencia y la técnica, que han representado grandes adelantos para la humanidad, así como los que han ocasionado daños irreversibles tanto para los grupos humanos como para el medio ambiente.

Para lograr lo anterior y diseñar las estrategias, es importante tener en cuenta los fines, enfoques y propósitos que persigue la enseñanza de las ciencias naturales.

2.2. Los fines, enfoques u propósitos de la enseñanza de las ciencias naturales en el nivel primario.

Los programas de Ciencias Naturales en la enseñanza primaria responden a un enfoque fundamentalmente formativo. Su propósito central es que los alumnos adquieran conocimientos, capacidades, actitudes y valores que se manifiesten en una relación responsable con el medio natural, en la comprensión del funcionamiento y las transformaciones del organismo humano y en el desarrollo de hábitos adecuados para la preservación de la salud y el bienestar.

Conforme a esta idea, el estudio de las Ciencias Naturales en este nivel no tiene pretensión de educar la niño en el terreno científico de manera formal y disciplinaria, sino la de estimular su capacidad de observar y preguntar, así como de planear explicaciones sencillas de lo que ocurre en su entorno. Para avanzar en este sentido, los contenidos son abordados a partir de situaciones familiares para los alumnos, de tal manera que cobren relevancia y su aprendizaje sea duradero.

La enseñanza de los contenidos científicos será gradual, a través de nociones iniciales y aproximativas y no de los conceptos complejos, en un momento en que éstos rebasaban el nivel de comprensión de los niños.

La organización de los programas responde a los siguientes principios orientadores.

-Vincular la adquisición de conocimientos sobre el mundo natural con la formación y la práctica de actitudes científicas.

-Relacionar el conocimiento científico con sus aplicaciones técnicas.

-Otorgar atención especial a los temas relacionados con la preservación del medio ambiente y de salud.

-Propiciar la relación del aprendizaje de las ciencias naturales con los contenidos de otras asignaturas.

Dentro del medio escolar, uno de los fines de la formación ambiental es desarrollar un trabajo tendiente a modificar el concepto de la naturaleza y de la vida, ya que desde el momento de nacer, el ser humano se encuentra inmerso en una difícil red de relaciones con su ambiente, que influyen posteriormente en su integración al grupo del que forma parte.

La formación ambiental y cultural no debe concretarse únicamente a la adquisición de normas, hábitos de higiene para su memorización, o dar una información parcial sobre la naturaleza. Es comprender la necesidad de promover el desarrollo integral en la personalidad a través de permitir y proporcionar experiencias múltiples y diferenciales, que el niño actúe y logre sus propios descubrimientos, lo prepare para participar en la construcción de relaciones adecuadas entre su comunidad, la sociedad y el ambiente.

Además estos fines, corresponden a la necesidad de que a través de experiencias fundamentales, se logre en la formación de las nuevas generaciones; que éstas sean más conscientes, mejor capacitadas y eficaces en la preservación y cuidado del medio. Significa también promover un crecimiento sano, propiciar experiencias que favorezcan sus procesos intelectuales y su adaptación al grupo social a través de relaciones que permitan la formación de la conciencia social.

Ante la problemática mencionada anteriormente es necesaria la participación de todos los sujetos involucrados en la educación, específicamente los maestros que no pueden permanecer pasivos ante la necesidad de atender esta problemática, sobre todo si considera que es en la escuela primaria donde se inicia fundamentalmente la educación ciudadana, que a través de la cual puedan llegar a una verdadera participación reflexiva si se pretenden realmente cambios de actitud ante los problemas ambientales.

La enseñanza de las ciencias naturales en la escuela primaria responden a un enfoque fundamentalmente formativo.

Tiende a promover el desarrollo de actitudes que permitan al alumno a través de sus experiencias, elaborar explicaciones cada vez más exacta en lo que respecta a fenómenos naturales que suceden en su entorno.

Además, el de fomentar actitudes de veracidad, tolerancia y respeto, que le permitan al niño impulsar su relación con el medio natural donde se desenvuelva de manera responsable y, a la vez, promueva el cuidado de su salud y la protección del ambiente. De ahí que las ciencias ocupen un lugar importante en posprogramas educativos.

Para Reed, la enseñanza de las ciencias persigue:

“Satisfacer la curiosidad del niño sobre los fenómenos naturales, hacerle comprender las características de la civilización industrial, que tiene su origen en los descubrimientos científicos, mostrar la relación entre la ciencia y los problemas que interesan al hombre; mostrar la relación entre la ciencia y los cambios sociales de todo tipo; enseñar como la ciencia otorga al hombre el dominio sobre el medio; inculcar hábitos de juicio a partir de una observación de procedencia inmediata y asimilar estas materias y desarrollar en el alumno una actitud científica”⁵

⁵ SANTILLANA, Enciclopedia Técnica. “Enseñanza de las ciencias: Métodos”. En U.P.N. Enseñanza de las Ciencias Naturales, evolución y enseñanza. Pág. 39.

Es así, que el maestro debe considerar más relevante promover en el niño una actitud científica que la mera retención de conocimientos que no le servirán de mucho en su formación.

En el nuevo enfoque de las ciencias naturales, el alumno construye su propio conocimiento a través de la acción, de experiencias concretas y a medida que va haciendo abstracciones, puede prescindir de los objetos físicos.

El maestro debe proporcionar actividades que promuevan la búsqueda de explicaciones, reflexiones sobre el mundo que lo rodea y que conciba la ciencia como un conjunto de conocimientos en constante transformación, como producto de las actividades humanas en los diferentes contextos sociales.

La ciencia se construye mediante la teorización de la práctica entendida ésta como un conjunto de experiencias y resultados.

Conforme a esta idea, las ciencias naturales no pretenden de manera formal, introducir al niño a lo científico; sino estimular su capacidad de observar y preguntar así como de plantear explicaciones sencillas de lo que acontece en su entorno.

Entre los propósitos de esta asignatura en su enseñanza en la escuela primaria están:

- El desarrollo de las capacidades y conocimientos que permitan al alumno comprender cada vez mejor el medio e interactuar en él.
- El de propiciar en el niño el desarrollo de una actitud que facilite una aproximación clara y precisa a los fenómenos naturales y permitan comprender la repercusiones de éstos en su vida personal y comunitaria.
- Se propone una metodología de enseñanza que parta de problemas concretos.
- Que los niños puedan adquirir orientación suficiente para localizar zonas de riesgo en su entorno inmediato.

- La de estimular el interés del niño por las aplicaciones técnicas de la ciencia.
- La capacidad de imaginar y valorar diversas soluciones tecnológicas relacionadas con problemas prácticos y de las actividades productivas.

De acuerdo al nuevo enfoque de las ciencias naturales, se espera que los alumnos de sexto grado, enfrenten situaciones didácticas significativas que les permitan:

- Vincular la adquisición de conocimientos sobre el mundo natural con la formación y la práctica de actitudes y habilidades científicas.
- Relacionar el conocimiento científico con sus aplicaciones técnicas.
- Otorgar atención especial a los temas relacionados con la preservación del medio ambiente y de la salud.
- Propiciar la relación del aprendizaje de las ciencias naturales con los contenidos de otras asignaturas.

El contenido del programa de sexto grado parte de reconocer la creatividad del maestro y ofrecen amplias posibilidades de adaptación a las formas de las necesidades y dificultades de aprendizajes de los niños.

2.3. Las ciencias naturales como objeto de conocimientos

Cada día es más importante el estudio de la ciencia, ya que a través de ella, comprendemos los fenómenos que suceden tanto en la naturaleza como en los avances tecnológicos y científicos que permiten encontrar las respuestas que con anterioridad no se tenían.

El origen de la ciencia se inicio con el saber cotidiano de los sujetos, adquiriendo la calidad de normatividad cuando estos saberes son apropiados en la totalidad de un estrato social.

Con el devenir de las sociedades las opiniones y las verdades se convierten en verdades comprobadas y demostradas al estudiarse los fenómenos desde un punto de vista científico, buscando la relación y función que tienen entre ellos.

Lo anteriormente expuesto, nos permite analizar cómo se formó el conocimiento de las ciencias dentro de cada sistema las normas socioeconómicas que rigen a esa sociedad establecen en currículo de conocimientos que deben impartirse en las instituciones educativas, ya sean oficiales o particulares.

Las Ciencias Naturales forman parte del currículum que se imparte en todos los niveles educativos, esto proporciona los conocimientos necesarios para mantener una conducta responsable con el medio natural, el funcionamiento y transformación del organismo y el desarrollo de hábitos para la conservación de la salud individual y colectiva. Y es a las instituciones educativas a las que les corresponde legitimar los conocimientos adquiridos por los educandos.

2.4. Las Ciencias Naturales como objeto de enseñanza.

Los nuevos planes y programas de estudio de las Ciencias Naturales, permiten la iniciación del alumno en la práctica y reflexión de los fenómenos naturales de su entorno, es decir, pretende desarrollar en el educando las capacidades y conocimientos que le permitan comprender cada vez mejor el medio e interactuar con él. Estos contenidos se encuentran organizados en forma gradual, partiendo de los conocimientos y experiencias que el alumno posee.

El nuevo enfoque de los contenidos responden a las necesidades a una sociedad cambiante, de tal manera que las ciencias naturales ordena los contenidos básicos de la formación científica en torno a requerimientos fundamentales de nuestra época: el cuidado del medio ambiente y el de la salud.

Este ordenamiento tiene como intención fomentar la toma de conciencia, el

compromiso y la participación del alumno en el estudio del medio para la construcción de relaciones adecuadas entre su comunidad, la sociedad y el medio ambiente; así mismo, comprende el funcionamiento de su organismo, origen y causa de las enfermedades, los beneficios o afecciones del mismo para que con ello, pueda realizar las acciones pertinentes para la protección de su salud. Consideramos que sin estos elementos, la naturaleza y el desarrollo físico de los individuos no podrán subsistir en un futuro inmediato.

2.5. Ciencias Naturales y la formación de los educandos

No se puede negar que en los últimos años, el hombre ha avanzado en los diversos campos de la ciencia y la tecnología, sin embargo en materia educativa ha permanecido relegada. Ante las modificaciones surgidas en el quehacer cotidiano, se han impulsado numerosas reformas y programas tendientes a manejar la enseñanza de la ciencia y la tecnología en todos los niveles educativos.

En el sexenio presidencial 1989-1994, se considera la necesidad de modernizar los contenidos de ciencias naturales de la educación básica como parte de varios procesos que conduzcan a mejorar la calidad educativa y distribuir los servicios con criterios mayores, justicia y equidad. Se pretende que el educando sea el centro de toda actividad de aprendizaje; de acuerdo con este fundamento, el niño se convierte en actor de su aprendizaje, así como también, que la institución funcione con una visión más amplia de acuerdo con las expectativas educativas de la sociedad misma.

Pero ¿por qué la mayor parte de estas reformas no han logrado las metas que se propusieron?, las razones son múltiples; consideramos primeramente en que el alumno conoce la realidad es muy distinta la manera como nosotros queremos transmitirle ese conocimiento.

Por otro lado, existe la falta de preparación real de los profesores, Andre Giordan señala que:

“Uno de los errores de la enseñanza actual está presente tanto en los programas y libros de texto, como en la práctica cotidiana de los profesores. Tradicionalmente el docente sigue y hace seguir a sus alumnos las preguntas propuestas en los libros de texto como una receta; el alumno solo participa y encuentra la solución al problema que el maestro ha determinado, también le indica qué observar; que material ha de utilizar, que pasos debe seguir para concluir en el problema planteado por éste y el programa. El nuevo modelo educativo pretende eliminar ese desfase total que hay en lo que dice el profesor y lo que comprende el alumno. Esto significa que el docente debe asumir responsabilidad de desarrollar en los alumnos las competencias que individual y socialmente se les exige para que puedan desempeñar satisfactoriamente su función”.⁶

2.6. Principios orientadores de las Ciencias Naturales

El propósito central de las ciencias naturales es que: “los alumnos adquieran conocimientos, capacidades, actitudes y valores que se manifiesten en una relación responsable con el medio natural, en la comprensión del funcionamiento y la transformaciones del organismo humano y en el desarrollo de hábitos adecuados para la perseveración de la salud y el bienestar”⁷

2.7 Aspectos que implican la enseñanza de las Ciencias Naturales

Desde el punto de vista metodológico, la enseñanza de las Ciencias Naturales se apoya en el principio de que su aprendizaje debe estar orientado ,al desarrollo de conocimientos,. habilidades capacidades y destrezas que permitan al educando aprender más de la realidad que de los textos, es decir, aprender a observar, cuestionar, formular hipótesis, explicar hechos, fenómenos y procesos, así como establecer relaciones y buscar las causas que originan; se encamina además a que el aprendizaje sea de utilidad y de beneficio en su familia y en su comunidad.

⁶ ANDRÉE, GIORDAN Y CHRISTIAN SOUCHON (1988), La educación ambiental: guía práctica, 2ª ed., Sevilla, Díada (Investigación y enseñanza. Serie: Práctica, 2)

⁷ SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, Plan y Programas de Estudios. 1993. Pág. 183

La educación debe estar enfocada al desarrollo de valores que le permitan al alumno ampliar sus potencialidades al concebirlas no solo como una calificación aprobatoria sino como logro de su bienestar, así como también de los miembros de su comunidad. Si el alumno adquiere una cultura, ésta permitirá el control de la salud, así mismo, responsabilizarse de su medio familiar y social.

Este enfoque de las Ciencias Naturales y sus contenidos, permite que los alumnos adquieran un carácter formativo, quienes a través de la identificación, reflexión, el análisis y la práctica, logran la adquisición, la modificación y reafirmación de hábitos, conductas y actitudes favorables en el aspecto individual y colectivo.

Consideramos que las Ciencias Naturales más que la retención de un conocimiento es la promoción de una actitud científica en el alumno, el cultivo de sus facultades y la adquisición de un método de investigación, su aprendizaje pues, involucra la totalidad del discente, quien debe ser el centro fundamental en torno al que tendrá que organizarse la enseñanza.

Se trata de una didáctica puerocéntrica y activa.

2.8 Conceptos importantes sobre la Experimentación

2.8.1 Experimentación

La experimentación consiste básicamente en un conjunto de procesos utilizados para verificar las hipótesis y además como estrategia didáctica en la enseñanza y aprendizajes de contenidos en las ciencias naturales frecuentemente, la sola observación no es suficiente para resolver el problema y llegar a más conclusiones.

En estos casos es necesario provocar nuevamente el fenómeno, pero, ahora en circunstancias más propicias para facilitar una mejor observación. De esta manera, la experimentación nos permite investigar los fenómenos con mayor exactitud, con mayor

profundidad y con mayor rapidez que la simple observación.

Es la acción y resultado de realizar un experimento. En ciencias naturales el paradigma se caracteriza por la aleatorización, manipulación y control. El proceso de experimentación canónico ha sido profundamente modificado por economistas, sociólogos, psicólogos, por los neoconductistas que son considerados como los máximos defensores del mismo en los años sesenta. Además debemos de entender que la experimentación como un proceso se llega a la comprobación de fenómenos naturales transformando en principios o leyes.

A pesar de sus múltiples avatares, sigue siendo un mito positivo que nos muestra la validez de los principios.

Al experimentar se manipulan las condiciones en las que se introduce un fenómeno para observar; su función es la constatación de hipótesis. Por ello se le considera como un momento del método científico en la que la recopilación de datos, bajo condiciones controladas, nos permite una evolución rigurosa de la hipótesis.

El máximo nivel de control se alcanza a través de la experimentación en el laboratorio. De ahí que normalmente se identifiquen el método experimental y las actividades en el laboratorio. La habilidad para controlar las variables, cuyos dos tipos principales en estas acciones son: variables dependientes (que se refieren a los fenómenos que deseamos explicar o predecir) y las independientes (que son las condiciones que el investigador manipula libremente), junto a éstas hay que destacar el papel que ejercen las llamadas externas (que pueden alterar indeseablemente el resultado de la investigación a las que, en consecuencia, hay que tratar de eliminar o neutralizar.)

Una prueba de éstas consiste en la variación sistemática de una o más variables independientes y la observación de las reacciones de la variable dependiente.

Esto nos permite determinar la validez de una hipótesis mediante el análisis de los hechos concretos que tienen lugar en el desarrollo de un fenómeno provocado,

Se fundamentan en la ley de las variables únicas, enunciado por J. S. Miller en 1879, que establece que todas las variables independientes (que son el factor de control) que afectan al independiente (factor experimental), han de permanecer inalterables en su influjo sobre esta última, Para la realización del experimento se tienen que considerar varias fases sucesivas. La primera de ellas es la delimitación del problema objeto de estudio, así como los factores que lo integran, durante la segunda fase de formulación de hipótesis o solución probable, ha de llevarse a la afirmación comprobable de una relación potencial entre dos o más variables.

La formulación de la hipótesis requiere de gran dosis de creatividad y un conocimiento, al menos teórico, del ámbito del conocimiento al que pertenece el tema objeto de experimentación. Para que la citada hipótesis tenga consistencia de gran aplicabilidad y de simplicidad lógica en su enunciado.

El tercer momento corresponde a la provocación del fenómeno que se experimenta y al análisis del mismo durante su realización. Eso conlleva a la selección de los procedimientos necesarios, los instrumentos y la muestra que ha de manejarse, así como el control de las variables extrañas.

La cuarta fase es el tratamiento de datos, una vez recopilados. Este tratamiento suele requerir el empleo abundante de cálculos matemáticos y estadísticos.

El experimento es siempre un ensayo y efectivamente, muchos de los primeros intentos fueron de gran escala.

El trabajar con ensayos a pequeña escala tiene la ventaja de que se pueden ejecutar mucho más tanteos, a menos costo y con mayor control de las condiciones en que se realizan.

En el experimento se realizan dos operaciones: el análisis y la síntesis.

Mediante el primero, el proceso de separado y estudio en partes, en vez de observarlo como un todo indivisible. Luego a través de la síntesis, se vuelve a integrar el proceso para observarlo con mayor penetración, después de haberlo conocido en detalle. Por otro lado, el avance de las técnicas experimentales permite amplificar la percepción sensorial, a la vez hace posible penetrar en otros aspectos de comportamiento de los procesos que no se manifiestan aparentemente.

El experimento no es otra cosa que una intervención planeada en los procesos, dentro de las condiciones provocadas y controladas por el investigador. Por lo tanto, tiene que reflexionar, ensayar, tantear, comparar y conjugar muchos elementos de muy diversas maneras, para determinar las condiciones que sean más adecuadas para la realización del objetivo que persigue.

Pero una vez que lo consigue y provoca su penetración, tiene entonces que concentrar su atención en los resultados, preocupándose por descubrir todos los errores que hayan alterado el comportamiento del proceso y por registrar objetivamente su desarrollo, independientemente de las predicciones que haya forjado al principio.

La experimentación es la demostración y comprobación de lo incierto, la afirmación de lo desconocido, nos muestra la validez de los principios y agrega continuamente nuevas informaciones que confirmen o rechacen las hipótesis o teorías. Es necesario que ésta se repita varias veces para que al analizar los resultados obtenidos, sea menor el riesgo de cometer errores en la aceptación de conocimientos. Experimentar, es observar qué sucede cuando hacemos que una cosa influya sobre el objeto o el hecho que estamos estudiando.

Desde lo educativo, la investigación científica es:

"cualquier forma que se realice, el experimento es siempre un poderoso fijador del interés del niño; provoca el gasto de energías materiales y psíquicas, en los casos en que el niño es actor; razón por la cual, constituye un factor regulador de la conducta y como

consecuencial, de la disciplina escolar"⁸

"Las experiencias para ser efectivas, deben haber sido probadas por el maestro con anterioridad a la clase. El instrumental al más simple es siempre el mejor. Los aparatos complicados distraen la atención y suelen fijarla sobre el accesorio en detrimento de lo principal"⁹

Experimentalmente, la química tiene por utilidad las combinaciones de los elementos, sus propiedades, su composición y estructura, además se le considera como ciencia que estudia las transformaciones conjuntas de la materia y la energía. Así como también la biología a través de estudios experimentales estudia a todos los seres vivos tanto en su estructura como su función y el hábitat de ellos.

Nos permite comprender la naturaleza, aprovecharla y conservarla de la mejor manera posible. Se encarga de estudiar y analizar la materia, su estructura, los cambios o transformaciones que sufren, su relación con la energía y las leyes que rigen estos cambios. Esta disciplina es un campo de estudio determinado al servicio del ser humano, ya que nos ayuda a entender muchos fenómenos naturales como: la nutrición de los seres vivos, la composición del suelo, la formación del petróleo, el cuidado de la salud a través de la preparación de sustancias medicinales que permiten prevenir y curar enfermedades.

2.8.2 Observación:

Observar es aplicar atentamente los sentidos aun objeto o a un fenómeno, para estudiarlos tal como se presentan en realidad. Observar no es "mirar". La persona común mira a diario animales, agua, árboles, lluvia, sol, estrellas, vehículo, sin inmutarse por ellos.

La persona con actitud científica percibe esas mismas realidades y procura "observarlas" para tratar por ejemplo, de explicarse el como, el por qué de su naturaleza, y

⁸ GUILLÉN De Rezzano Clotilde, Didáctica especial, Pag. 146

⁹ Ibidem, pág. 147

para identificar sus elementos constitutivos.

La observación depende en gran medida de los sentidos. Pero, para contrarrestar las limitaciones de nuestros sentidos, el ser humano ha creado instrumentos que lo auxilian para realizar unas buenas observaciones. Estos instrumentos aumentan, precisan o reemplazan nuestros sentidos en las observaciones.

La observación es una percepción atenta, metódica, dirigida de manera sistemática según ciertos puntos de vista, distinta de la percepción escueta, ya sea condicionada sensorial o espiritualmente, Está diferencia se fundamenta en los grados de conciencia. La percepción es el acto que se limita sencillamente a darse cuenta de unas nociones o hechos dados; en consecuencia, es una condición previa de la observación, la cual es a la vez atención y fijación. Su diferencia con la función estriba en que la observación entraña consideración y estudio y, por lo tanto, constituye una continuación y ampliación del tercer grado de la atención, la cual es el primer grado de la observación, son gradaciones sucesivas la descomposición según puntos de vista definidos (análisis), abstracción de caracteres, manifestaciones u objetos particulares, ordenación y examen de conjunto (síntesis). Por eso, la observación descansa sobre la atención, la cual posibilita la comprensión del objeto analítica y sistemáticamente, así como la ordenación. Es por el hecho de hallarse la observación sujeta a la norma de puntos de vista y de establecer actos de relación y de análisis, que constituyen siempre un proceso mental y no pura , asociación o reproducción de representaciones.

La observación, es toda percepción voluntaria de un hecho con vistas a la consecución de cierta finalidad. En la educación se empleó desde un principio, pero su sistemática está constituyéndose poco a poco en nuestros días. Tiene importancia para el educador, en primer lugar, como auto observación, para conocer su propia personalidad tanto en sí mismo como en su manera de reaccionar frente al alumno. "El educador debe cultivar sobre todo la hetero observación. La cual puede ser ocasional, pero también debe ser cultivada sistemáticamente al servicio de la educación"¹⁰ La observación sistemática

¹⁰ SANTILLANA, Enciclopedia Pedagógica de la Educación, Pág. 231

tiene, a su vez, dos formas: a) la descriptiva, cuando por medio de uno de los cuestionarios se examina la personalidad en todas sus dimensiones y se establece así, un retrato general de ella. Este método requiere más conocimientos psicológicos y más tiempo de lo que habitualmente se dispone en la escuela. b) La explicativa, empieza por la aclaración de un problema definido (rendimientos excesivamente buenos o malos en el trabajo), pasa luego sistemáticamente del planteamiento de un problema a otro, hasta que el conocimiento de la personalidad aparece suficientemente adquirido. Es esta la manera de observar la que parece más oportuna en la escuela.

2.8.3 Hipótesis

Término procedente del griego que designa, etimológicamente, aquello que se encuentra debajo de algo sirviéndole de base o fundamento. En lógica filosófica, se entiende por hipótesis un enunciado (o un conjunto de enunciados) que precede a otros enunciados y constituye su fundamento. Asimismo, puede definirse como una proposición cuya verdad o validez no se cuestiona en un primer momento, pero que permite iniciar una cadena de razonamientos que luego puede ser adecuadamente verificada. Así, un razonamiento por hipótesis es aquel que comienza suponiendo la validez de una afirmación, sin que ésta se encuentre fundamentada o sea universalmente aceptada. La formulación de hipótesis adecuadas y correctamente fundamentadas en la experiencia es uno de los rasgos esenciales del método científico, desde Galileo e Isaac Newton. En lógica, la hipótesis toma la forma de un enunciado condicional, que debe seguir determinadas reglas para su admisión como razonamiento válido.

2.8.4. Teoría

Una teoría es una colección de conceptos sobre algún área del mundo real que nos interesa o nos preocupa, que facilita su explicación, predicción o intervención. Con teorías explicamos cómo y porqué las cosas ocurren, como ocurren. Predecimos lo que ocurrirá dadas cómo son las cosas. Y escogemos formas de actuar para que las cosas salgan del modo que deseamos.

2.8.5 Fenómenos naturales

Para Carlos Darwin le llama instinto a los fenómenos naturales tales como las distintas conductas de supervivencia y de apareamiento. Pero "instinto" es un término místico que no existe en los humanos ni en los animales. El término "instinto" implica conocimiento de nacimiento, o innato, lo cual es una noción falsa y sin sentido. El usar el concepto de "instinto" para explicar la conducta es no explicar nada, lo cual cierra toda investigación ulterior de aquello que todavía no se comprende o que no se sabe. "Instinto" es un término místico anti-intelectual y anti-científico. Porque el aceptar ese término abarcador como si fuera una explicación excluye los esfuerzos intelectuales y científicos adicionales para descubrir las razones de distintas conductas. El aceptar el "instinto" como explicación de cualquier conducta humana constituye aceptar el concepto místico de que el conocimiento puede ser adquirido de nacimiento o innatamente sin los esfuerzos auto-integradores requeridos para adquirir todo conocimiento. De igual manera, todas las especies vivientes funcionan mediante acciones y reacciones biológicas que pueden definir y comprender, no mediante instintos místicos que no se pueden definir. El explicar cualquier cosa como "instinto" es abandonarse a los deseos de los místicos de obtener conocimiento automático, de nacimiento y sin esfuerzo.

2.8.6 Naturaleza

Conjunto de las cosas del universo y de las fuerzas que en él se manifiestan: los tres reinos de la naturaleza: animal, vegetal y mineral; los fenómenos de la naturaleza.

2.9 Teoría Psicogenética

Jean Piaget describe la forma en la que los seres humanos llegan a conseguir una percepción reuniendo y estructurando la información procedente del entorno en que viven.

Desde un enfoque cognitivo estructural, destacando un cierto número de etapas definidas a través de las cuales ha de pasar una persona hasta desarrollar los procesos

mentales de un adulto.

Las formas en que se desarrolla el pensamiento de acuerdo con Piaget han tenido una considerable influencia; sus métodos se han constituido en objeto de crítica por no haber sido precisados y especificados; decidió estudiar niños de diferentes edades con el propósito de aprender acerca del desarrollo del conocimiento, ensayando conforme a las respuestas de cada niño y dando soluciones a los problemas planteados.

Piaget consideró las características físicas del que aprende, es decir la disposición de esa persona para aprender diferentes casos. Apuntando los casos continuos que se producen en los alumnos a lo largo de los años escolares, a medida que el niño crece, presenta algunos cambios específicos en el pensamiento.

Piaget considera que: “un niño activo es un niño que está aprendiendo”¹¹

Un niño comprende en la medida que interactúa con el objeto de conocimiento, lo transforma y coordina la acción física con la mental, en el proceso de transformar los objetos el niño mismo cambia.

La teoría de Piaget se sustenta a la idea de que el aprendizaje debe ser un proceso activo, porque el conocimiento se constituye desde adentro. El principal logro de esta teoría del desarrollo intelectual, es un ruego para que permita a los niños efectuar su propio aprendizaje dándole la oportunidad de que él mismo experimente; probando cosas para ver qué pasa, manipulando símbolos, haciendo preguntas y buscando sus propias propuestas, conciliando lo que encuentra una vez con lo que descubre la siguiente, comparando sus propias hipótesis cuyos resultados lo llevaron a conformarla o modificarla.

Piaget demuestra mediante sus investigaciones que la adquisición del conocimiento se efectúa según los procesos complementarios, la acomodación y la asimilación, que al

¹¹ SWENSON, Loland C. “Jean Piaget. Una teoría maduración cognitiva”. Teorías del aprendizaje. U.P.N. Pág. 205

operar en equilibrio estos dos procesos producen la adaptación del intelecto al medio.

Piaget subraya el papel de la experiencia como fundamento del desarrollo intelectual, para que el sujeto pueda transformar las cosas y entender las estructuras de sus propias acciones en los objetos, cada estructura es a la vez el punto de madurez de un estudio ulterior a un nuevo proceso evolutivo, enfatizando las etapas del desarrollo que posteriormente se desarrollarán cada una de ellas.

La finalidad de Piaget para la educación en un sentido amplio, consiste en transformar la constitución Psicológica del niño para que funcione en una sociedad, que otorga especial importancia a ciertos valores sociales, morales e institucionales.

2.9.1 Etapas del desarrollo propuestas por Piaget

Piaget encontró que existen patrones en las respuestas infantiles a tareas intelectuales. Niños de una misma edad reaccionan de una manera similar, aunque notablemente diferentes a las respuestas y expectativas de los adultos. De la misma manera, niños de diferentes edades tienen su propia forma característica de responder.

Basándose en los patrones que había observado repetidamente en diferentes situaciones, Piaget clasificó los niveles del pensamiento infantil en cuatro periodos principales.

Período senso-motor. Período de entrada material y coordinación de acciones físicas (0-2 años)

A través de una búsqueda activa de estimulación, el bebé combina reflejos primitivos dentro de patrones repetitivos de acción; al nacer, el mundo del niño se reduce a sus acciones. Al terminar el primer año ha cambiado su concepción del mundo, reconoce la permanencia de los objetos cuando éstos se encuentran fuera de su propia concepción. Otros signos de inteligencia incluyen la iniciación de la conducta dirigida a un objetivo y la

invención de nuevas soluciones. El niño no es capaz de representaciones internas (lo que usualmente consideramos como pensamiento), pero en la última parte de este periodo se refleja una especie de lógica de las acciones; como el niño no ha desarrollado el lenguaje este brote de inteligencia es preverbal.

**Período Preoperacional. Periodo del pensamiento representativo y prelógico.
(2-7 años)**

La transición a este periodo del niño descubre que algunas cosas pueden tomar el lugar de otras. El pensamiento infantil ya no está sujeto a acciones externas y se interioriza. "Las representaciones internas proporcionan el vehículo de más movilidad para su creciente inteligencia"¹²

Las formas de representación interna que emergen simultáneamente al principio de este periodo, son .la imitación al lenguaje hablado. A pesar de tremendos adelantos en el funcionamiento simbólico, la habilidad infantil para pensar lógicamente está marcada con cierta inflexibilidad.

Entre las limitaciones propias de este período tenemos:

- Incapacidad de invertir mentalmente a una acción física para regresar un objeto a su estado original (reversibilidad)
- Incapacidad de retener mentalmente cambios en dos dimensiones al mismo tiempo.
- Incapacidad para tomar en cuanto otros puntos de vista (egocentrismo)

¹² LABINOWICZ, Ed. "Introducción a Piaget. Pensamiento, Aprendizaje y Enseñanza". Fondo Educ. Interamericano, Pág. 60

Período de Operaciones Concretas. Período del pensamiento lógico concreto (7 a 11 años) (número, clase, orden).

En esta etapa el niño se hace más capaz de mostrar el pensamiento lógico ante los objetos físicos. Una facultad recién adquirida de reversibilidad le permite invertir mentalmente una acción que antes sólo había llevado a cabo físicamente.

El niño, también es capaz de retener mentalmente dos o más variables cuando estudia los objetos y reconcilia datos aparentemente contradictorios.

Se vuelve más sociocéntrico: cada vez más consciente de la opinión de otros. Estas nuevas capacidades mentales se demuestran por un rápido incremento en su habilidad para conservar ciertas propiedades de los objetos (número, cantidad) a través de los cambios de otras propiedades y para realizar una clasificación y ordenamiento de los objetos.

Las operaciones matemáticas también surgen en este período. El niño se convierte en un ser más capaz de pensar en objetos físicamente ausentes que se apoyan en imágenes vivas de experiencias, sin embargo, el pensamiento infantil será limitado a cosas concretas en lugar de ideas.

Período de Operaciones Formales. Período del pensamiento lógico ilimitado (11-15 años) (hipótesis, proposiciones).

Este período se caracteriza por la habilidad de pensar más allá de la realidad concreta. La realidad es ahora sólo un subconjunto de las posibilidades de pensar. El período anterior el niño desarrolló número de relaciones en la interacción con materiales concretos. Ahora puede pensar acerca de relaciones y otras ideas abstractas; por ejemplo, proposiciones y conceptos de segundo orden. El niño de pensamiento formal tiene la capacidad de manejar a nivel lógico, enunciados verbales y proporciones en vez de objetos concretos únicamente. Es capaz de entender plenamente y apreciar las abstracciones simbólicas de álgebra y la crítica literaria. A menudo se ve integrado en discusiones espontáneas sobre filosofía, religión y moral en las que son abordados conceptos abstractos;

tales como justicia y libertad.

La pedagogía experimental es una disciplina iniciada por Claparede y de él rescata Piaget la conclusión de que la pedagogía experimental no es una rama de la psicología, ya que solamente se ocupa del desarrollo y resultado de los procesos pedagógicos.

La experimentación es el método clásico del laboratorio científico, donde los elementos manipulados y los efectos observados pueden controlarse. Es el método más sofisticado, exacto y poderoso para descubrir y desarrollar un cuerpo de conocimientos organizados. Por lo anteriormente señalado Piaget retoma la formación del espíritu experimental. En el cual la enseñanza se da tradicionalmente en un laboratorio con una actividad pedagógica menor, por que se creía que la formación experimental podía iniciarse con breves experiencias o dándole el espectáculo de resultados o demostraciones hechas por el profesor sin permitirle al alumno la manipulación de ningún objeto, si no que él únicamente se concretará a observar.

Para Piaget “la formación experimental consiste más en desarrollar, la inteligencia que en entrenar erudito o lograr prodigios de memoria”¹³. Es por eso que la enseñanza de las Ciencias Naturales ha planteado un problema similar; ya que esta ciencia nace posteriormente a las matemáticas, diferencia histórica que también apunta hacia la misma dificultad de que lo experimental es más difícil de lograr que lo especulativo, sin embargo señala Piaget, el alumno adquiere entre los 11 y los 12 años y entre los 14 y 15 años los instrumentos intelectuales necesarios para la experimentación propiamente dicha.

En segundo lugar, el niño adquiere ya la capacidad de dissociar estos factores en hipótesis previas y en hacerlos varias experimentalmente uno a uno, neutralizando los otros o cambiándolos de distinta manera, o sea lo que el niño hace consiste en poner a prueba distintas combinaciones de los factores en juego para resolver un problema, para lo cual recurre a hipótesis o arreglos de combinaciones que probablemente conduzcan a la solución del problema.

¹³ GARCÍA, G, Enrique. Cinco grandes educadores, pág. 106

Piaget afirma que “el niño, al pasar del nivel de las operaciones concretas a las operaciones formales, ya tiene la capacidad intelectual de verificar hipótesis experimentales”¹⁴ si esto es cierto queda claro que es precisamente en la escuela donde deben desarrollarse estas capacidades, estimulando tempranamente el espíritu experimental, insistiendo más en la investigación y el descubrimiento que en la repetición.

2.9.2 Ventajas de la Teoría Psicogenética

La teoría de Piaget significa un gran avance en la psicología de los procesos cognitivos y construye la forma que permite evaluar la interacción del sujeto y el medio circundante a lo largo del desarrollo, además explica la relación entre sujeto y objeto en base a los mecanismos biológicos y cognoscitivos subyacentes en las estructuras y en la génesis de la misma.

Uno de los enfoques de la teoría, es brindarle al maestro elementos necesarios para llevar a cabo el proceso enseñanza aprendizaje promoviendo el compromiso mental del niño, usando estrategias adecuadas para hacerse de una rica variedad de objetos que estimulen al pensamiento.

Además permite la interacción social entre escolares, despertando la conciencia desde diferentes puntos de vista, donde puede confrontar sus opiniones y mediante el análisis y la reflexión el niño podrá descubrir su conocimiento, ofreciendo oportunidades no solamente para el trabajo individual sino también para el trabajo en grupos de su actividad cotidiana.

Una de las principales ventajas que nos brinda la teoría psicogenética aplicada a los sistemas de enseñanza, es romper los métodos tradicionales y poder utilizar la pedagogía operatoria, que recoge el contenido científico de la psicología de Piaget y lo extiende a la práctica pedagógica en sus aspectos sociales e intelectuales.

¹⁴ Ibidem. Pág. 106

Los objetivos fundamentales de esta teoría son:

- Hacer que todo el aprendizaje se base en las necesidades y en los intereses del niño.
- Tomar en consideración la génesis de la adquisición del conocimiento.
- El aprendizaje tanto cognitivo, afectivo y social a través de la interacción del sujeto con el objeto.
- Evitar la separación entre el mundo escolar y el extraescolar.
- Que el propio niño descubra la construcción de cada proceso en el cual incluya todos los aciertos y los errores, permitiéndole modificar y reflexionar sobre sus propios conocimientos.

2.10. Esquema de niveles de desarrollo propuesto por Vigotsky

Vigotsky consideró que el desarrollo potencial debe ocupar la atención de los psicólogos y de los educadores, en tanto que la psicología debe ocuparse de las conductas en proceso de cambio y de las conductas posibles. Por esto, a Vigotsky le interesa la estrecha vinculación de los procesos de instrucción o facilitación externa que permitan la interiorización de los conceptos.

Para Vigotsky todas las funciones psíquicas superiores, son procesos mediadores y los signos, los medios básicos utilizados para dominarlos y dirigirlos. En la formación de conceptos los signos son palabras.

Vigotsky en su investigación identificó tres fases principales en la formación de conceptos espontáneos en los individuos, nosotros retornaremos la tercera fase, ya que es la que nos interesa para nuestra investigación. Esta fase es la de los conceptos sobre la realidad, los cuales se constituyen por segunda vía, la de los conceptos potenciales, y se centran en la abstracción de un rasgo constante en una serie de objetos; no solo hay generalización, sino también procesos de análisis que permiten diferenciar o aislar un rango para su estudio. Los conceptos verdaderos son los conceptos científicos adquiridos a través

de la instrucción, a diferencia de los conceptos espontáneos, los conceptos científicos tienen tres rasgos característicos en su adquisición:

A) Los conceptos científicos formar parte del sistema.

B) Se adquieren a través de una forma de conciencia de la propia actividad mental.

C) Implica una relación especial con el objeto, basada en la internalización de la esencia del concepto.

Los dos primeros aspectos son fundamentales en la adquisición de conceptos científicos, a la vez que determinan el logro del tercero, por lo que la sistematización y la toma de conciencia son inseparables en el aprendizaje de conceptos científicos.

A diferencia de los conceptos espontáneos, en la actividad consciente del sujeto está dirigida a los objetos, a cuyos rasgos se aplican los procesos de generalización y análisis, en la formación de los verdaderos conceptos. Los conceptos espontáneos se adquieren y definen a partir de los objetos a que se refieren, y los conceptos científicos se adquieren siempre por relación jerárquica con otros conceptos por su sentido. Los conceptos espontáneos pueden determinarse por vía asociativa, por proceso de abstracción que conducen a representaciones generalizadas o conceptos potenciales: Los conceptos científicos sólo son posibles por procesos de reestructuración o reorganización del sistema de conceptos. El aprendizaje de nuevos conceptos, más generales, obliga a reestructurar progresivamente todos los conceptos. Los conceptos nuevos y superiores transforman a su vez el significado de los inferiores.

Según Vigotsky, los conceptos científicos adquiridos en la instrucción, son la vía a través de la cual se introduce en la mente la conciencia reflexiva, que posteriormente se transfiere a los conceptos espontáneos.

Vigotsky consideró que los aprendizajes asociativos pueden actuar como facilitadores de la reestructuración, y que el medio y las interacciones sociales son de gran importancia en el proceso de formación de conceptos, por lo que otorga un papel muy importante a la educación.

La instrucción escolar y el aprendizaje son de gran importancia en el desarrollo cognoscitivo del individuo.

Vigotsky propone un esquema paralelo entre el juego y la instrucción escolar, pues estos crean una “zona de desarrollo próximo” y en ambos contextos los niños elaboran habilidades socialmente disponibles y conocimientos que acaban por interiorizar. La escuela tiene la finalidad de que el alumno genere un sistema de concepciones científicas. En la escuela el alumno parte de sus propias generalizaciones y significados complejos, pero no procede tanto de ellos como de un nuevo camino que recorre en ellos; el cambio del análisis intelectual que lo lleva a una nueva relación cognoscitiva con el mundo, a establecer relaciones lógicas a transformar sus conceptos y a modificar su estructura y, sobre todo, a sentar las bases de un sistema científico de conceptos con los cuales ha de entenderse y actuar en el mundo.

Mientras Piaget considera que es la interiorización de la acción la base de la complejidad del pensamiento y del nivel de desarrollo; Vigotsky considera que es la interiorización de las acciones inteligentes de otras personas (instrumento) lo que genera potencialidades humanas. Por lo anterior, Vigotsky confiere gran importancia a la intervención mediadora de los padres y maestros; por lo tanto de la inteligencia e intencionalidad del alumno, depende en gran medida el desarrollo de la inteligencia de las nuevas generaciones humanas.

La evolución mental que ha tenido el niño es una historia previa, ya que él, como se ha manifestado. Antes de llegar a la escuela cuenta con aprendizaje espontáneo, limitado de su hogar y lo que ha tomado de su educación preescolar, por lo que el educador nunca debe de partir de cero, es importante que conozca los dos niveles de los que tanto habla

Vigotsky, el nivel real, es lo que el niño puede hacer por si solo y el nivel o zona de desarrollo potencial es lo que el niño es capaz de hacer con ayuda externa, y la distancia que hay entre estos dos niveles la llama zona de desarrollo próximo.

Una de sus aportaciones la cual es un reto para la educación actual, es la zona de desarrollo potencial, ya que esta implica responsabilidad para el educador, que es el de obtener los conocimientos necesarios y profundos de esta zona o niveles, ya que según él, es mas indicativo del desarrollo mental que el niño lo que el pueda realizar con ayuda externa, que lo que puede responder por si solo. Dado que lo que se encuentra en la zona de desarrollo próximo será mañana el nivel real de desarrollo, es decir, lo que un niño es capaz de hacer hoy con la ayuda de alguien, mañana podrá hacerlo por si solo. Esto lo que le ayudará al educador a comprender los mecanismos internos del desarrollo.

2.11. Psicología cognoscitiva de Jerome Bruner

Hacemos mención de Bruner, porque su teoría del aprendizaje por descubrimiento tiene un fundamento constructivista que encaja muy bien en los contenidos del programa en el área de las ciencias naturales y nosotros como docentes debemos ser propiciadores en el proceso enseñanza-aprendizaje y el alumno debe construir su propio conocimiento o sea debe aprender descubriendo.

Bruner fue pionero de la psicología cognoscitiva, al principio de su carrera su interés estaba centrado en los problemas de la psicología social y sus relaciones con la percepción, el aprendizaje y el lenguaje, es en los años cincuenta, cuando comienza a interesarle los problemas de tipo cognoscitivo. Su interés por los problemas del pensamiento, lo llevaron a incursionar en el ámbito de la educación, su principal trabajo consistió en la difusión de la importancia que tienen las estructuras cognoscitivas en el proceso educativo, “la importancia de la instrucción de la forma en que el maestro presenta al niño aquello que deba aprender y el aprendizaje como proceso que pueda acelerar ese mismo desarrollo cognitivo”¹⁵

¹⁵ BRUNER, Jerome. Acción, Pensamiento y Lenguaje, Pág. 13

Bruner al igual que Piaget, percibe la relación existente entre la percepción y el pensamiento. Viendo a la primera como un acto de categorización, una manera de reducir la variabilidad de estímulos y de sus representaciones en contextos distintos; de tal manera que cada proceso de pensamiento tenga un punto de partida en los actos perceptivos, en donde cada individuo, desde sus particulares aportes las estructuras que posee y en función de estas, analice las propiedades de algún objeto.

Bruner considera que en el proceso de desarrollo de los individuos la percepción juega un papel determinante, a raíz de ésta, su teoría de la representación se basa en tres códigos distintos: “activa, proporcionada por una determinada acción habitual; icónica mediante una imagen simbólica, mediante un sistema abstracto que pueda ser el lenguaje o cualquier otro sistema simbólico estructural”.¹⁶

Cabe la aclaración que estos sistemas trabajan de manera independiente durante el desarrollo del individuo, ya que no se integran entre sí.

Bruner concuerda con la tesis ambientalista, ya que considera que el aprendizaje es el medio de movilidad social, y una vía de solución de las injusticias sociales, y no solamente el paso de un estudio de desarrollo a otro inmediato superior, sino en las diferentes etapas de desarrollo del ser humano.

No hay duda que existen varias formas de considerar el aprendizaje, mientras que Piaget lo concibe desde un punto de vista biogenético, Vigotsky, le da un enfoque sociocultural y Bruner concibe el conocimiento por descubrimiento.

Cuando las condiciones sociales, económicas y familiares, no son favorables a los sujetos, su desarrollo cognoscitivo no es bueno, ya que es común en los adolescentes que tienen éstos tipos de problemas observar conductas inadecuadas, no desarrollan su memoria, son retraídos, tímidos y se rehúsan a realizar sus tareas escolares; todo ello, repercute de manera determinante en su desarrollo físico, intelectual y psicológico.

¹⁶ Ibidem., Pág. 15

El psicólogo norteamericano, también se dedicó al estudio del desarrollo intelectual de los niños surgiendo de este interés, además, una teoría del aprendizaje.

También postula que el aprendizaje supone el procesamiento activo de la información y que cada persona lo realiza a su manera. El individuo, para Bruner, atiende selectivamente a la información, la procesa y organiza de forma particular.

Para este autor, más relevante que la información obtenida, son las estructuras que se forman a través del proceso de aprendizaje. Bruner define el aprendizaje como el proceso de “reordenar o transformar los datos de modo que permitan ir más allá de ellos, hacia una comprensión o insight nuevos”¹⁷

Es esto lo que el autor llama aprendizaje por descubrimiento. Los principios que rigen este tipo de aprendizaje son los siguientes:

- Todo el conocimiento real es aprendido por uno mismo.
- El significado es producto exclusivo del descubrimiento creativo y no verbal.
- El conocimiento verbal es la clave de la transferencia.
- El método del descubrimiento es principal para transmitir el contenido.
- La capacidad para resolver problemas es la meta principal de la educación.
- El entrenamiento en la heurística del descubrimiento es más importante que la enseñanza de la materia del estudio.
- Cada niño es un pensador creativo y crítico.
- La enseñanza expositiva es autoritaria.
- El descubrimiento organiza de manera eficaz lo aprendido para emplearlo ulteriormente.
- El descubrimiento es el generador único de motivación y confianza en sí mismo.
- El descubrimiento es una fuente primaria de motivación intrínseca.

- El descubrimiento asegura la conservación del recuerdo.

Basándose en estos principios, Bruner propone una teoría de la instrucción que considera cuatro aspectos fundamentales: la motivación a aprender, la estructura del conocimiento a aprender, la secuencia de presentación, y el refuerzo del aprendizaje. La teoría propuesta por este autor es prescriptiva o normativa, a diferencia de las teorías de aprendizaje o desarrollo, las cuales pueden ser llamadas descriptivas, ya que describen lo que ocurre cuando los sujetos aprenden o crecen. Una teoría prescriptiva de la instrucción, en cambio, establece los medios ideales para que ese aprendizaje o crecimiento se produzca de la mejor manera posible.

2.12 Sujetos de proceso Educativo

El elemento central en el proceso educativo es, como ya se ha mencionado, el alumno.

Sin embargo el papel que desempeña en el ámbito educativo es el del individuo receptor, que escucha lo que se le dice y realiza lo que se le ordena, en sí, es un individuo pasivo, acrítico que no tiene interés por la falta de motivación del docente al establecer éste una relación unidireccional que no remite a ninguna de las partes a evolucionar sobre sus estructuras mentales.

Ese gran potencial intelectual con que cuenta el educando al llegar a la escuela desaparece artificiosamente, en esta institución lo confunde y lo hace pensar que aquellas experiencias en su vida son ajenas a los “conocimientos catedráticos” impuestos por el educador.

Desde este punto de vista, podemos analizar la relación maestro-alumno que Freire lo enmarcaría dentro de la educación como: “...donación de aquellos que se juzgan sabios a

¹⁷ ARANCIBIA, C. Fundamentos psicopedagógicos de la docencia. Pág. 81

los que se juzgan ignorantes”¹⁸

Ante esto, el citado autor enfatiza la educación problematizadora en donde al niño se le da oportunidad de reconstruir su mundo a partir de su marco intelectual.

Desarrollar esa capacidad científica, motiva al niño a reinventar lo inventado, a motivarse por encontrar explicaciones a su entorno mediante la aplicación de sus hipótesis.

Para las teorías empiristas, el educando es un receptor de estímulos externos, sin capacidad de análisis. En cambio para la teoría psicogenética, como se mencionó en temas anteriores, el papel del maestro es de guía, formador de carácter de conciencia, de personalidad, no solo debe ser informador de conocimientos, se le enseña a pensar, a razonar, a encontrar los cambios de lo establecido siempre y cuando sea positivo en bien propio y de la comunidad.

El maestro

El maestro como adulto de esta nueva sociedad tomará en cuenta al niño, en cuanto al desarrollo, sus etapas de evolución en el aprendizaje, su capacidad de asimilación, sus características, etc.

El maestro conociendo en qué nivel de desarrollo se encuentra el niño, sabiendo como evolucionan los procesos particulares de cada uno de los conocimientos que él quiere que el niño haga suyos, organizándole un programa de aprendizaje le proporcionará los elementos necesarios, lo motivará, lo interesará a través de sus preguntas y lo enseñará a investigar, a sacar conclusiones significativas porque solo así, en esa interrelación maestro-alumno, alumno-alumno, alumno-maestro, se logrará un verdadero aprendizaje, es decir, un enriquecimiento del intelecto y de la personalidad total del individuo.

¹⁸ FREIRE, Paulo, Tr. Jorge Mellado. “Pedagogía del oprimido” 3ª ed. Ed, Siglo XXI, México, 1998, pág. 73

El maestro será el modelo de identificación a partir del momento en que se establezca la comunicación. Sus alumnos serán pensantes y no solo imitadores de lo que ven, razonarán en función de su sistema de vida y tendrán la necesidad de cambiar, de mejorar a la familia, a la comunidad y a la sociedad.

El padre de familia

La familia es el núcleo principal de la sociedad y se requiere su participación activa dentro del proceso enseñanza-aprendizaje que se realiza en la escuela.

La realidad se ve reflejada en la familia de escasos recursos económicos, siendo ahí donde más se nota la falta de atención para sus hijos, en virtud de que consideran en su mayoría que el único elemento responsable es el maestro.

“Las familias son distintas según las personas que las formen y las condiciones de cada una, en algunas familias las personas encuentran difícil resolver sus desacuerdos; otras tienen mayor capacidad de reconocer los conflictos, enfrentarlos y solucionarlos por medio de diálogo, de aceptar sus diferencias y enriquecerse con ellas. En cualquier tipo de familia los niños tienen el derecho y también la posibilidad de crecer felices, de aprender y desarrollar sus capacidades, pero también se debe de entender que las personas evolucionan, por lo que las familias también van cambiando o sea pasan por diversas etapas, funcionan de manera diferente cuando los hijos son pequeños, cuando entran a la escuela o llegan a la adolescencia, es por eso que en cada una de estas etapas nuestros hijos requieren distintos cuidados, ayuda atención y guía que van transformándose a medida que madura y se hace independiente. En cada etapa también nosotros vamos cambiando y hemos de satisfacer nuestras necesidades personales al mismo tiempo que fortalecemos los vínculos familiares y encontramos nuevas formas de compartir apoyándonos unos a otros”¹⁹

¹⁹ SEP, Guía de Padres. Edit. El Universal, México, D.F. Pág. 04

No hay que olvidar que la influencia que la familia ejerce en el infante es determinante para el desarrollo intelectual del niño, por lo que la escuela no debe ignorarlo sino todo lo contrario, el maestro debe conocer el contexto en el cual se desenvuelve el niño para poder tener un punto de referencia en cuanto al proceso enseñanza-aprendizaje.

Para los padres de familia, la escuela representa una separación como un principio de autonomía, como las primicias de la individualización socialmente aceptada, como una transferencia de autoridad oficialmente reconocida, todo esto se refleja en las actitudes ambivalentes de algunos padres.

Los padres de familia van a desempeñar un papel fundamental y determinante en la educación y su participación activa será útil en el trabajo del niño, cuando encuentra un apoyo y un detalle de afecto.

El hogar y la escuela son probablemente las dos instituciones sociales que ejercen mayor influencia en nuestras vidas.

En la actualidad son pocos los padres de familia que se preocupan por participar en las tareas educativas, no se dan cuenta que de esta forma el niño adquiere seguridad, confianza en los demás y en sí mismos.

La escuela

En la actualidad la escuela cumple una función de relación con toda la sociedad. Una de las características principales es la de formar individuos críticos y reflexivos para un mejor desenvolvimiento en la vida diaria, de toda una sociedad que lo conflictúa a cada momento.

La Escuela juega desde sus condiciones físicas hasta las relaciones interpersonales que en ellas se establecen, un papel importante como condicionante del proceso enseñanza-aprendizaje.

Estas relaciones llevan implícitas concepciones, usos, saberes, intereses personales, laborales y hasta política.

Esta situación influye notablemente en beneficios o en perjuicio de la práctica docente.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. El método como recurso didáctico

La experimentación involucra la modificación deliberada de algunos factores, es decir, la sujeción del objeto de experimentación a estímulos controlados. Pero lo que habitualmente se llama “método experimental” no envuelve necesariamente experimentos en el sentido estricto del término y pueda aplicarse fuera del laboratorio.

Con la investigación principia el estudio de las cosas. Toda investigación requiere de un método, cuyos tres pasos principales consisten en: la observación, la elaboración de una teoría y la verificación experimental.

3.1.1 La observación.

Es el paso necesario para encontrar las características, los detalles, las semejanzas y diferencias del fenómeno o ser observado. La observación constituye la fase previa y fundamental de la experimentación (probar prácticamente una cosa para indagar sus propiedades y características). La experimentación puede ser simple, llevando un sencillo registro de todo lo observado. También puede ser profesional a base de aparatos, mediciones y registros muy completos.

3.1.2 La elaboración de una teoría (hipótesis)

En donde se suponen las causas y los efectos de un fenómeno.

3.1.3 La verificación experimental

Comprobar la verdad de todo lo observado y experimentado.

Cómo observar. Esta debe de ir ligada al registro de todo lo que sucede y en ella se deben emplear todos los sentidos. La vista nos dirá el tamaño, la forma, el color y parecido, etc., del fenómeno de estudio. El oído nos dirá como suena. El gusto y el olfato nos indicarán en sabor y olor, y el tacto la textura; todo del fenómeno en estudio.

Cómo se registra. El registro debe ser ordenado y por escrito. La distinción de características nos permite clasificar los objetos por sus propiedades y peculiaridades.

Con el objeto de que el niño construya su conocimiento en función de las definiciones que se den en el campo experimental el maestro debe inducir al alumno a través de tareas que investigue en diccionarios enciclopédicos el significado y definición de los fenómenos naturales que se observen y por ende se experimenten.

La explicación de los fenómenos nos indican sus causas o lo que suponemos son los motivos que lo originaron y así podemos elaborar una pequeña teoría sobre el “cómo”, el “por qué” y el para qué”.

La comprobación es necesaria para confirmar la verdad de todo lo que se ha investigado.

3.2 El terrario como modelo experimental

El terrario es un modelo ideal para promover aprendizajes de contenidos ecológicos y además para adquirir valores y hábitos de producción y conservación del medio ambiente. En una clase donde se utiliza este prototipo, el profesor promueve entre los alumnos la problemática ambiental y estos motivados por dicho problema recurren a las inferencias y realizan hipótesis tratando de explicar las causas del problema, situación cognoscitiva que

el maestro aprovecha para plantear un experimento que compruebe dichas diferencias causales.

Para la realización de dicha actividad, el maestro utiliza los conocimientos previos del alumno y los relaciona con los nuevos para explicar la metodología a seguir, de esta manera el alumno al realizar el experimento, en este caso, la construcción de terrarios, se dará cuenta de la magnitud del problema y utilizará los nuevos conocimientos para interpretar el problema como: factores bióticos, abióticos, ecosistema, contaminación del agua, aire o la cadena alimenticia, etc.

De la misma manera, el alumno al comprender la problemática construyendo los terrarios y regándolos con agua limpia y uno con agua contaminada, se interesará por plantear soluciones y por seguir, investigando, así como, realizar acciones concretas de solución a la problemática. De tal manera que su conciencia se estará formando de valores y de hábitos de protección y conservación del medio ambiente natural y social.

Para comprender con mayor facilidad conceptos explicados en ecosistemas, podemos construir un terrario, para ello se necesita el siguiente material:

- ✓ Pecera con capacidad de 10 litros de agua, sino se puede conseguir, se puede utilizar un recipiente de vidrio o plástico transparente, ya sea un envase que se utilice para embotellar agua purificada, o bien un recipiente refractario.
- ✓ Tezontle o piedra.
- ✓ Tierra de hoja o tierra para macetas.
- ✓ Semillas de frijol o bien plantas ornamentales pequeñas, tales como sábila, violeta, helechos, cactáceas o plantas silvestres, etc.
- ✓ Lombrices de tierra, cochinillas, etc.

El objetivo será identificar los diferentes factores de un ecosistema construyendo un terrario.

La metodología para la construcción de un terrario es la siguiente: colocar en un recipiente una capa uniforme de piedra aproximadamente de 5 cm. de espesor, encima de ella coloca una capa similar de tierra. Enseguida se coloca las semillas o las plantas, de tal forma que sus raíces queden totalmente cubiertas por tierra. Después se libera en tu terrario las cochinillas y lombrices de tierra u otros animales que consideres apropiados.

- Coloca el terrario en un sitio donde pueda recibir luz solar.
- Debes tener cuidado de regarlo.
- Observa diariamente tu terrario y haz tus anotaciones de las actividades de los organismos que se encuentran en él.
- Después de una semana compara tus observaciones con la de tus compañeros y responde las siguientes preguntas.

1.- ¿Cuáles son los factores abióticos que intervienen en el terrario?

2.- ¿Cuáles son los factores bióticos representados en el terrario?

3.- ¿Cuáles son los organismos autótrofos y heterótrofos que existen en el terrario?

Menciona cuáles son los consumidores primarios, secundarios y los desintegradores.

3.3. Diseño del plan de trabajo

En la representación gráfica de todos los aspectos a realizar en la clase experimental utilizando el terrario como un modelo didáctico, quedando diseñado de la siguiente manera:

Área: En este aspecto señalamos al área de ciencias naturales en la cual se encuentran los contenidos a tratar.

Contenidos: En este rubro se argumenta los temas a tratar, en base a un programa de estudios, quedando distribuidos de la siguiente manera:

- 1.-Los ecosistemas
- 2.-Los sistemas ecológicos
- 3.- ¿Qué es la ecología?
- 4.-Consecuencias de las actividades humanas en el ambiente
- 5.-Acciones para prevenir problemas ambientales.

Objetivos: Aquí se plasman las finalidades de cada uno de los contenidos que se van desarrollando con los alumnos.

- 1.-Identificación de su campo de estudio
- 2.-La identificación por parte de los alumnos de factores bióticos y abióticos de un ecosistema
- 3.-El entendimiento de los alumnos para la dinámica que se presenta en un ecosistema, así como una gran variedad de status en la biosfera.
- 4.-Comprender que la actividad humana está provocando la contaminación ambiental y la pérdida de la biosfera.
- 5.-Provocar la reflexión sobre las diferentes alternativas energéticas y además en la necesidad de la regeneración en el suelo y agua, así como el reciclaje.

Estrategias didácticas: Es una actividad específica que se señala para que el alumno tenga una idea general de lo que se va a realizar.

1.-Se llevará a cabo la elaboración del terrario.

2.-Explicación práctica mostrando las plantas y animales del terrario como elementos que forman parte de la fotosíntesis y de los ciclos antes mencionados.

3.-En el momento de las operaciones por parte de los alumnos al terrario, el profesor les indicará la relación que tienen las plantas con los animales, con el agua, el clima y la tierra; de la misma manera les explicará que dichos factores determinan la variedad.

4.-Dirigir la observación de los alumnos hacia los terrarios que se les agregó agua sucia y a los que se les agregó agua limpia, para que analicen a los seres vivos que murieron con el agua contaminada y la conservación con los que se relacionaron con agua limpia, de tal manera que reflexionen sobre la actividad humana en la vida real.

5.-Provocar una lluvia de ideas en torno a los elementos energéticos que provocaron la muerte de algunos seres vivos de los terrarios que contenían agua sucia y la solución a dicho problema, elaborar un ensayo por equipo de los contenidos explicados en cada una de estas actividades.

Actividades: Es el conjunto de operaciones que se señalan para realizarse en los días de la semana.

1.-El primer día se construyen dos terrarios, saliendo al campo a recolectar animales y plantas para integrarlos.

2.-El segundo día se comienzan a registrar datos y a regar los terrarios.

3.-Tercer día se lleva a cabo el registro de las observaciones hechas al terrario en torno a las relaciones de los seres vivos con los inorgánicos, de la misma manera el profesor intervendrá explicando dicha relación en un ecosistema y la variedad de éstos. Después los alumnos agregarán agua sucia a los terrarios números 3 y 5 y agua al 1, 2 y 4.

4.-Cuatro día se llevarán a cabo los registros de datos de las observaciones de cada uno de los terrarios.

5.-Quinto día los alumnos discutirán la problemática de la contaminación ambiental y después elaborarán un ensayo cada equipo.

Recursos didácticos: Son los instrumentos que se utilizan para poder alcanzar los objetivos.

Cinco frascos de plástico con capacidad de 15 litros cada uno, tierra, agua (limpia y contaminada), plantas, insectos, guía de observaciones de datos, así como el pizarrón.

3.4 Investigación documental

El presente trabajo está fundamentado en los dos tipos de investigación aplicados en el Método Científico. La investigación documental o bibliográfica y la de campo. La investigación documental se elaboró con información de documentos, libros, textos y además de información de internet, todas estas dan sustento teórico al marco construido por las tres teorías educativas a que se hace mención anteriormente, en donde cada una de ellas da un enfoque diferente a la investigación. Así pues, la teoría de Jean Piaget nos da aportes en el ámbito de las cinco características del desarrollo intelectual del niño, Vigotsky se retoma por la importancia que él dio al método experimental sirviendo este como apoyo a la teoría Sociocultural en el aprendizaje, posteriormente se hace mención de Jerome Bruner

con la teoría del aprendizaje por descubrimiento ya que está fundamentalmente se sostiene con la aplicación del método experimental, sobre todo en la enseñanza de las Ciencias Naturales, en donde son determinantes en el aprendizaje del alumno, en la formación cultural y de la conducta de los niños.

Es de importancia mencionar, que en todo tipo de investigación debe de existir un sustento teórico que tenga relación y coherencia con la metodología utilizada en ésta.

Es por eso, que para efecto de comprobar la hipótesis que nos planteamos al inicio de la investigación fue necesario indagar datos e información precisa que nos llevará a buscar una metodología adecuada y consistente en el conjunto de métodos y técnicas que estuvieran acordes con la temática que se planteó. De ahí surge la necesidad de la aplicación del método experimental en la investigación de campo, así como también la técnica de observación y la obtención de datos que llevan a la comprensión y conocimiento a través de la estrategia didáctica utilizando al terrario como un miniecosistema para la enseñanza de los contenidos programáticos que forman parte del eje temático del medio ambiente subtema los grandes ecosistemas.

3.5 Investigación de campo

Como lo expresábamos al inicio de este trabajo, la investigación de campo se realizó en la Escuela Primaria “Antonio Pantoja Ramírez” en el fraccionamiento INFONAVIT “El Conchi” tomándose una población de 60 alumnos todos ellos pertenecen al 6° Grado, los cuales se dividieron en dos grupos de 30 alumnos cada uno, identificándolos con las letras A y B, o sea grupo “A” y grupo “B”.

En la búsqueda de la comprobación de la hipótesis, en donde se hace mención que es el método experimental, es la estrategia más adecuada en la enseñanza de contenidos ambientales, nos dimos a la tarea de tomar un “ecosistema”, para aplicarlo en la enseñanza de él a través de dos formas didácticas como lo es de manera tradicional y en la otra la aplicación del método experimental.

Tanto en una forma como en la otra, se elaboró un plan de actividades el cual se encuentra en la parte de los anexos de este trabajo.

En el grupo “A” se aplicó dicho contenido de manera tradicional con la participación de un compañero de equipo que expuso la clase a través de láminas, dibujos en el pizarrón y el libro de consulta básico, en donde el maestro dirigió la clase de maneras autoritaria y verbalista, sin permitir la participación de los alumnos, evaluándolos al final con un examen de preguntas abiertas de complementación, cuyos resultados obtenidos los expresamos en el siguiente apartado de este trabajo.

Posteriormente se aplicó este mismo contenido en el grupo “B”, con una estrategia diferente como lo fue el método experimental, en donde se sacó a los alumnos del aula y se les llevó al aula de medios educativos, iniciándose con la presentación de cada uno de los maestros que participaremos en dicha actividad, explicándoles el objetivo fundamental de nuestra presencia en el grupo, la cual se debía a la obtención de algunos datos que servirán para realizar nuestra investigación educativa consistente en una clase de tipo experimental y que nos ocuparía el trayecto de toda una semana.

Después de dicha información, se formaron seis equipos con cinco elementos cada uno y con su respectivo jefe elegido democráticamente por cada equipo; inmediatamente después, se les entregó un documento en el cual se indicaba la manera en que se formaría el terrario, cual era el objetivo y el material a utilizar, así como la forma de evaluar dichas actividades. Como el material informativo (del terrario) fue limitado (uno para cada equipo), se le pidió a cada jefe de equipo que le diera lectura, con el fin de precisar lo mejor posible el documento, una vez terminada la lectura y aclarando dudas, se procedió a la integración del terrario, para esto, a cada equipo se le entregó un recipiente de plástico con capacidad de seis litros cada uno (material previamente conseguido) se les pidió que los enumeraran del uno al seis a fin de distinguir a los equipos; después se les pidió que salieran al patio de la escuela a que recolectaran piedras para depositarlas en el fondo del recipiente (grosor 5 cm. aproximadamente), de la misma manera, tierra fértil, así como

insectos: cochinilla, lombriz de tierra, chapulines, etc., y pequeñas plantas localizadas en el entorno ambiental escolar, y por último se indicó que le agregaran agua. Una vez concluida la formación del terrario se les indicó que lo pusieran en un lugar donde les pegara la luz solar y que en su libreta experimental registraran todas las actividades realizadas y las observaciones que le harían al miniecosistema (terrario) en los próximos días de la semana.

Se procedió después a llevar a los alumnos al lugar donde se encontraban los terrarios, para que observaran y registraran los cambios habidos hasta el momento en cada uno de estos y se le pidió a cada equipo que volvieran a regarlos con agua limpia para regresar a observarlos al día siguiente.

De igual manera se realizó una tercera observación de nuestro experimento, en el cual los alumnos pudieron constatar algunos cambios como la desaparición de algunos gusanos desintegradores, mientras que otros tipos de gusanos (peludos) se comían a las plantas del ecosistema. Así mismo se cuestionaban el porque algunos sobrevivían y otros perecían; ante tal situación se les aclararon las dudas presentadas. Posteriormente se les pidió que regaran sus terrarios con agua limpia a excepción de los equipos 3 y 5 que utilizaron agua contaminada en su experimento. Al día siguiente de 09:30 al 0:20 horas se procedió de igual manera a realizar el trabajo. Aquí los alumnos distinguieron los cambios sufridos en sus terrarios y observaron las diferencias entre los regados con agua limpia y aquellos contaminados.

Así mismo algunos miniecosistemas presentaron el despunte de las semillas de frijol.

Los alumnos registraron todas sus observaciones en la libreta experimental y volvieron a regar de igual manera que el día anterior. El último día de los trabajos de la clase experimental, se inició alas 09:30 horas con las observaciones, procediendo a que los alumnos elaboraran un trabajo que entregaron para su evaluación, mismo que aparece en el anexo. También una participación de manera grupal y se realizaron algunas preguntas para aclarar mejor el tema.

3.6 Análisis y resultados de la investigación

3.6.1 Resultados de las actividades realizadas en las clases

Una vez aplicada la estrategia didáctica en el grupo, la cual fue el terrario, nos dimos a la tarea de hacer un análisis exhaustivo sobre las observaciones y resultados evaluativos de cada uno de los trabajos llevados a cabo dentro y fuera del aula, todo esto con el propósito de valorar hasta donde los alumnos habían captado el nivel de conocimiento, además, dichos resultados tenían que darnos lo cuantitativo y cualitativo de nuestra investigación.

Así pues de lo planteado y aplicado en nuestro plan de trabajo podemos hacer mención que durante el primer día de trabajo se inicio con la elaboración del terrario, en donde los alumnos salieron fuera del aula para hacer la recolección de los seres orgánicos e inorgánicos ya que estos tenían que formar parte de dicho terrario, así también pudieron integrar cada uno de estos organismos y regarlos con agua de uso común para que estos pudieran adaptarse al medio.

De dicha actividad podemos decir con certeza que se cumplieron las perspectivas propuestas ya que en todo momento los alumnos manifestaron su interés y estuvieron constantemente motivados.

Aprovechando que los alumnos se encontraban motivados por lo realizado el día anterior procedimos a realizar la actividad programada para el segundo día de trabajo que consistió en que nuevamente llevamos a los alumnos a observar el terrario, para esto pedimos a cada uno de ellos que llevara una libreta de anotaciones en donde iba a registrar las observaciones sobre la adaptación de algunos seres vivos al medio que se propiciaba en el terrario. Así mismo, se observo también que los alumnos comenzaron a relacionar algunos conceptos previamente vistos en el aula.

De esta actividad podemos constatar que los resultados fueron buenos ya que con las nuevas experiencias adquiridas les proporcionaron los elementos necesarios para conceptualizar los organismos desintegradores que forman parte de toda cadena alimenticia.

El día miércoles como se tenía contemplado en nuestro plan de trabajo la tarea de nuevamente observar en el terrario los cambios provocados en el mismo medio de los organismos vivos que se encontraban formando parte del terrario. Así pudieron ellos observar la germinación de una semilla de fríjol, de igual manera se aprovechó para que el alumno hiciera la actividad que consistía en el riego de dos terrarios con agua contaminada y los otros con agua de uso común.

De lo anteriormente expuesto al realizar la evaluación de esta actividad nos dimos cuenta que día a día los alumnos manifestaron mayor interés sobre el trabajo de investigación y se comprometían más en las actividades programadas de una manera participativa e interactuaban más con sus compañeros algunas veces cuestionando u otras haciendo propuestas, es por eso que también nosotros nos encontrábamos realizados y nos dábamos cuenta que las evaluaciones hechas hasta el momento eran en un alto porcentaje aceptadas.

Al siguiente día que fue el jueves nos propusimos realizar las actividades contempladas en nuestro plan de trabajo, las cuales consistieron en observar los resultados diferenciales de los terrarios en donde se había regado con agua contaminada y el otro con agua limpia.

Aquí queremos hacer mención que con las experiencias y los conocimientos obtenidos por los alumnos y aplicados por nuestra investigación las anotaciones hechas por ellos fueron los elementos importantísimos para que los alumnos pudieran en todo momento llevar a cabo con buenos resultados las diferencias entre estos terrarios y sobre todo conocer y conceptualizar perfectamente el fenómeno de la adaptación al medio "ambiente de los diferentes organismos contenidos o formadores de un ecosistema, de una cadena alimenticia.

Durante el último día de trabajo viernes, aplicamos lo contemplado en el plan de actividades de esta investigación, o sea la obtención de datos y resultados que nos ayudaran a llevar a cabo la evaluación de todas las actividades programadas y aplicadas de dicho plan.

Por lo tanto, esta evaluación la obtuvimos de la siguiente manera:

Primeramente, dieron contestación al cuestionario que estaba incluido en la estrategia didáctica, esto se llevó a cabo como lo hicimos anteriormente el trabajo (por equipos), obteniendo los siguientes resultados:

En la primera pregunta ¿Cuáles son los factores abióticos? Se obtuvo un 95% de aciertos y un 5% de los equipos equivocaron su respuesta (ver anexo II y gráfica 2). Así mismo, al analizar la tercer pregunta ¿Cuáles son los organismos autótrofos? , se obtuvo un 92% de respuestas favorables y un 8% de equivocación (ver gráfica 3). La interrogante siguiente ¿Cuáles son los organismos heterótrofos? , arrojó un 94 % de aceptación y un 6% de respuestas incorrectas (ver grafica 4). Continuando con este análisis con la pregunta cinco y última, ¿Cuáles son los organismos primarios, secundarios y desintegradores? , se pudo constatar que el porcentaje de certeza en esta cuestión fue de un 95% y solo un 5% de falla en las respuestas dadas por los equipos (ver grafica 5).

De lo anterior se deduce, que el porcentaje de aprovechamiento de los conocimientos demostrados en el cuestionario, fue de un 93% de aciertos y un 7% de error (ver gráfica 6)

Cabe aclarar que ésta evaluación es el primer momento del proceso evaluatorio de la clase experimental en el cual se utiliza el prototipo del terrario.

En el segundo momento se consideró la participación de los alumnos en equipo, constatando que aproximadamente y de manera general se logró una participación del 90%, en virtud de que en cada equipo no participó sólo uno o dos de sus integrantes (ver gráfica).

Por último, el tercer momento se evaluó considerando los ensayos elaborados por los equipos, en los cuáles expresaron el problema de la contaminación de su entorno inmediato proponiendo alternativas de solución y socializando mediante la participación activa de cada uno de estos.

La valoración que se le dio a dichos ensayos fue la siguiente: al ensayo del equipo No.1 se le asignó un porcentaje del 100 % por el uso de los conceptos ecológicos, en la interpretación de la problemática ambiental de su entorno y la solución que plantea; de la misma manera al trabajo del equipo no. 2 se le asignó un 99%; al tercero un 98%; al cuarto equipo un 90%; al quinto un 88% y al sexto un 73%.

Promedio el total de los trabajos se obtuvo un 91 % de aprovechamiento al utilizar esta técnica del ensayo (ver gráfica 8).

Por lo tanto, podemos concluir que el promedio porcentual de la evaluación de la clase experimental fue de 91 % en total, considerando los tres momentos antes mencionados. Así mismo, esto se puede apreciar en la gráfica 9 de este trabajo de investigación.

Con todo esto se puede afirmar que el método experimental con sus estrategias, es el más adecuado para la enseñanza de las ciencias naturales, ya que contemplan que los docentes participen y realicen todo lo establecido en el programa escolar y tanto la enseñanza como el aprendizaje son más objetivos. Formándose así en el alumno una mayor conciencia para el cuidado del medio ambiente que la rodea.

3.6.2 Evaluación final

En la actualidad los docentes, debido a su formación existen carencias de metodologías y técnicas en la enseñanza de los contenidos de cada una de las áreas que contemplan los programas en todos los niveles. Es el caso que nos motivó a la realización de esta investigación, en donde hoy podemos ver la idea expresada anteriormente con

veracidad con fundamento y con conocimiento de causa, es lo que pudimos llegar a comprobar, mediante el análisis comparativo a través de este método como beneficio a los alumnos e interesa y motiva el trabajar con métodos y técnicas adecuadas como es el caso de esta investigación en la cual como lo expresamos en páginas anteriores implementamos trabajar con 2 grupos de sexto grado de nivel primaria con técnicas completamente diferentes por un lado con un método tradicionalista que es la forma que un alto porcentaje de los docentes tratan o enseñan los contenidos en el áreas de las ciencias naturales.

En el grupo que se aplicó el contenido de ecología y el medio ambiente con práctica tradicionalista pudimos constatar a través de las actividades y acciones llevadas a cabo mediante el proceso evaluativo (ver anexo II, gráficas de la 10 a la 20), que esta forma de enseñanza no despierta el interés ni motiva a los educandos hacia la investigación sino lo hace muy subjetivo en su aprendizaje y por ende lo vuelve pasivo y no participa de una manera adecuada con el contexto que lo rodea sin embargo, cuando el educando se le proporciona los conocimientos con un método y una técnica adecuada como en su caso se hizo con el grupo B con la aplicación de este mismo contenido tratado en el grupo A, sobre ecología y medio ambiente pero con el metodología y medio ambiente pero con el mitología y medio ambiente pero con el método experimental podemos afirmar con veracidad que estos resultados fueron favorables en un 95% más que en el grupo A, ya que en todo momentos se observó el interés y la motivación de los alumnos en participar .lo que propició una dinámica constante en el grupo, pues se interactuó socializándose el aprendizaje y finalmente los propios alumnos presentaron conclusiones en donde manifestaban su propia conceptualización de los procesos manifestados en dicha técnica como lo fue el terrario.

En este análisis realizado en nuestra propia investigación nos proporciona los datos y los elementos necesarios no solamente para decir sino para fundamentar que es la experimentación la estrategia didáctica más adecuada en la enseñanza de las ciencias naturales y sobre todo en los contenidos ecológicos.

Respecto a los objetivos pudimos darnos cuenta de que si se lograron, esto se demuestra constatando los resultados de un grupo con el otro, ya que se observa un aumento significativo en el porcentaje de aprendizaje y haber obtenido un conocimiento real y práctico sobre los contenidos ecológicos y el medio ambiente.

La hipótesis se comprobó al poner en práctica las dos estrategias metodológicas, una tradicionalista y la otra la experimentación, pues de acuerdo al diagnóstico inicial en donde se plasma de una manera empírica la forma en que la mayoría de los docentes enseñan las ciencias naturales de una manera subjetiva y tradicionalista, esto pudimos comprobarlo con el grupo A, en donde se vio claramente que los resultados de la evaluación aplicada mediante una prueba fueron completamente negativos. De igual manera pudimos comprobar que la aplicación del método experimental en la enseñanza de las ciencias naturales es el más adecuado, pues con los hechos aplicables en el grupo 13 en donde se aplicó la estrategia de la experimentación que los resultados obtenidos en la evaluación fue con un alto porcentaje satisfactorio, así hicimos mención anteriormente, para dar mayor validez a estos anexos, al igual las gráficas que demuestran resultados obtenidos en el cuestionario incluido dentro de la práctica.

3.6.3 Interpretación de los resultados

Es importante mencionar que la investigación documental la cual se plasma dentro del marco teórico sirvió de base y desde luego hubo una relación con la investigación de campo, esencialmente en las teorías manejadas dentro de este apartado, fueron congruentes con la metodología y la estrategia didáctica utilizada en dicha investigación de campo, es por eso que en ese marco de referencia pudimos constatar a través de los procedimientos utilizados en esta investigación para el logro de los objetivos propuestos y la comprobación de los planteamientos hipotéticos plasmados en esta investigación.

En este análisis hecho podemos aprobar con certeza que hubo una buena contrastación. En el marco teórico y la metodología que las teorías fueron las adecuadas para la aplicación de la metodología, pues cuando existe coherencia entre lo teórico y lo

metodológico se facilita el proceso de investigación. Esta investigación arrojó resultados muy interesantes, ya que se validó la hipótesis que laboramos la cual afirma que la experimentación en el mejor recurso didáctico para la enseñanza, aprendizajes y adquisición de contenidos, valores y hábitos ecológicos, además en cierto grado válida los soportes teóricos que utilizamos.

En primer lugar comprobamos a través de la implementación de una clase tradicional y otra experimental que esta última es la más idónea ya que los alumnos explicaron con precisión el problema de la contaminación ambiental con conceptos previamente indicados que además asumieron una actitud de compromiso, protección y conservación ambiental, todo esto porque se utilizó el experimento mediante la construcción de un terrario.

En esta clase también se comprobó el supuesto teórico de Piaget que plantea que el alumno en la etapa de las operaciones formales tienen más a recurrir a una serie de situaciones y relaciones causales posibles que ocasiona el problema sometiendo a la experimentación, ya que se observó que el alumno al plantearle la problemática ambiental, hicieron una serie de suposiciones o hipótesis, mismas que con una motivación pocas veces vista se presentaron a comprobarlos mediante la experimentación en la elaboración de un terrario.

Con respecto a las aportaciones de Vigotsky se detectó cierta congruencia ya que los alumnos solo en forma autónoma no lograban comprender el problema de la contaminación ambiental por lo cual se tuvo que orientar a esto, de esta manera fueron desarrollando su aprendizaje efectivo como lo plantea Vigotsky en su teoría psicossocial.

Con respecto a Bruner, se observó que el niño aprendió principalmente por el experimento y descubrimiento de ciertas relaciones de interdependencia entre los organismos y el medio ambiente.

CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Al finalizar nuestro trabajo de investigación y agotado en él todos los pasos que el método exige pudimos ver como estos en su correlación contribuyeron a la aseveración y logros de los objetivos e hipótesis donde el marco teórico sirvió como referente para la solución del siguiente planteamiento.

La experimentación como una alternativa didáctica en la enseñanza de las ciencias naturales en la educación primaria. Es innegable que para obtener éxito en el proceso enseñanza-aprendizaje los docentes conozcan y manejen estrategias metodológicas adecuadas a las diferentes áreas que conforman el programa escolar en todos los niveles.

En este caso del cual estamos tratando en nuestra investigación es lamentable observar que una mayoría de los maestros no trabajan con una adecuada metodología que les proporcione a los alumnos un aprendizaje significativo y objetivo que los motive a la investigación esencialmente en el área de ciencias naturales. A pesar de tantos cursos que se imparten los maestros no queremos cambiar nuestra realidad en las clases alegando que falta tiempo para prepararlas, asumiendo al alumno con las clases expositivas en las cuales el maestro es el que lleva la pauta en todo o sea sigue siendo tradicionalista.

En cuanto a los objetivos planteados podemos considerar que fueron desde el principio marcándonos la pauta la realización del trabajo en cada uno de los momentos de actividades diseñadas, fueron el eje básico con el fin de alcanzar una totalidad en el logro de ellos, por lo que podemos afirmar con satisfacción que se llegó a la meta planteada.

Es urgente que los nuevos programas que estén por surgir contengan contenidos formativos y den al docente la oportunidad de realizar experimentos para comprobar y analizar los fenómenos naturales y con esto despertar el interés por la ciencia y la tecnología.

La labor de los docentes es determinante ya que somos los agentes de cambio y es

necesario contribuir a los viejos esquemas de enseñanza, tratando de difundir en forma permanente y profesional, nuevas formas en el tratamiento de los temas, crear conciencias amantes del medio ambiente y con actitudes de respeto hacia la naturaleza.

Esperamos que los resultados obtenidos en este trabajo, ofrezcan a todos los docentes una revisión más amplia sobre la enseñanza que se le debe dar al área de ciencias naturales en su currículo escolar, especialmente con la aplicación de la experimentación como alternativa didáctica que vincule la adquisición de conocimientos sobre el mundo natural con la formación y la práctica de actitudes y habilidades que permitan al niño responder a sus preguntas y ampliar su marco de explicación.

Al enfocarnos de lleno a nuestro trabajo nos llevó a adquirir otro concepto del área de estudio, donde pudimos rescatar, técnicas y recursos de investigación que algunas de ellas desconocíamos y otras permanecían sin hacer uso de ellas, pero además podemos decir con certeza, que adquirimos mayor formación profesional en cuanto al área de ciencias naturales.

Una vez que hemos evaluado los resultados de esta investigación, los cuales como ya lo hemos mencionado en varias ocasiones, fueron altamente satisfactorios, queremos hacer no una sugerencia sino más que todo una reflexión para nuestros compañeros docentes sobre todo en el nivel primaria, que es importante cambiar los modelos de exposición en las ciencias naturales o sea que estos no sean subjetivos, sino que busquemos que el aplicar cualquier contenido de esta área se acerquen más hacia una enseñanza objetiva y sobre todo sacar al alumno fuera del aula, esto desde luego implica la aplicación de una metodología adecuada y acorde a los procesos mentales propios del niño y las formas particulares de interpretar la realidad propiciando con esto, la evolución espontánea del educando.

Esta investigación nos ha proporcionado las herramientas, técnicas metodológicas como lo es en este caso el método experimental el más adecuado en la enseñanza de los contenidos del área de ciencias naturales, por tal razón, sugerimos a nuestros colegas que es

esta estrategia didáctica la que permite en todo motivar e interesar al alumno hacia la investigación pero también permite que el maestro deba ser quien conozca, entienda y reflexione sobre los objetivos que se persiguen con la temática sobre la conservación y protección del medio, todo esto con el propósito de que tenga mejores conocimientos, manteniéndose bien informados para que pueda dar contestación y aclarar todas las dudas y preguntas de sus alumnos así como también proporcionándoles los medios necesarios con la finalidad de que las clases sean más significativas acerca de los fenómenos naturales que ocurran en su entorno inmediato.

BIBLIOGRAFÍA

ANDRÉE, GIORDAN Y CHRISTIAN SOUCHON (1988), La educación ambiental: guía práctica, 28 ed., Sevilla, Díada (Investigación y enseñanza. Serie: Práctica, 2).

ANTOLOGÍA CIENCIAS NATURALES, Evolución y Enseñanza, México, Ed. UPN, PP. 204

AZUELA, Desarrollo sustentable hacia una política ambiental, México, Ed. UNAM 1994, PP. 220

BASSOLS, Batalla, Ángel. Recursos Naturales de México, México. Ed. Nuestro tiempo, 1990, PP. 325

BAUTISTA A. Las nuevas tecnologías en la capacitación docente. PP. 97

BIFANI, Paolo, "La relación hombre-naturaleza como fenómeno Social" Medio Ambiente y desarrollo. México, 38 Ed., Universidad de Guadalajara, 1997, P.P .186

BRUNER, Jerome, Acción, pensamiento y lenguaje. España, Ed. Lara, 1979, PP. 152

FREIRE, Paula, Tr. Jorge Mellado "Pedagogía del oprimido", México, Ed. Siglo XXI, 3ª Edición, 2998, PP. 273

GARCÍA, G, Enrique, Cinco grandes educadores, pág. 106

GIL Fernández, Pilar, Diccionario de la ciencia de la educación, PP. 336

GUILLÉN De Rezzano Clotilde, Didáctica especial, Pag. 146

HAECKEL, Ernest, Crisis ambiental y ecología. México, Ed. Trillas, 1982, PP. 380

INCA RURAL, Diccionario agropecuario de México. México, D.F. Talleres gráficos del Instituto Nacional de capacitación del Sector Agropecuario 1982, PP. 402

JAKOBVUN, Vexhull. El medio ambiente, Enciclopedia Educativa, México, Ed. Fernández, 1990, PP. 293

LABINOWIS, Ed. "Introducción a Piaget, pensamiento, aprendizaje y enseñanza. Fondo Educativo Interamericano. PP. 240

LARROYO, Francisco. Historia General de Pedagogía, México, Ed. Porrúa, 1978, PP. 597

MARGALEF, Ramón, Ecología, Barcelona, Ed. Omega, S.A. 1995 PP. 905

MAYA, A. Ángel, Educación Ambiental y Desarrollo, México. Ed. Trillas, 1991, PP. 250

MÉNDEZ, Moreno, et. al. Guía práctica I. Libro del Maestro, México, Ed. Fernández, 1996, PP. 320

PALACIOS, J. "La cuestión escolar. Críticas y alternativas". En U.P.N. Antología Ciencias Naturales, Evolución y enseñanza. PP. 175

ROJAS, Garcidueñas, Manuel, "De la vida de las plantas y de los hombres", México, CONACYT, 1994, PP. 118

SANTILLANA, Diccionario de las ciencias de la educación, Vol. I, A.H. Madrid, España., Ed. Santillana, 1983, PP. 945

-----Enciclopedia pedagógica de la educación, PP. 390

-----Enciclopedia pedagógica de la educación, PP. 430

SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA, Plan y Programas de estudios, 1993, Ed. SEP México, 1993, PP. 173

-----Programa emergente de reformulación de contenidos y materiales educativos, Ed. SEP, México, 1992, PP. 113

-----Telesecundarias, Conceptos Básicas, Primer grado, Vol. III, México, 1994, PP .591

-----Guía de Padres. Edit. El Universal, México, D.F. PP. 131

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL, Revista Pedagógica, caminos abiertos, Año 6, Núm. 69-71. Ene-Mar de 1997, PP. 53 (095 Azcapotzalco).

-----Antología Enseñanza de las Ciencias Naturales, evolución y enseñanza., PP. 39.

-----Antología Teorías del aprendizaje. PP. 205

VIGOTSKY, Lev. El desarrollo de los procesos psicológicos superiores, México, Ed. Grijalbo, 1998, PP. 180

YOUNG, Medina, Marco Antonio, Ecología y Medio Ambiente, México, D.F. Ed. Trillas, 1997, PP. 180