



UNIVERSIDAD  
PEDAGÓGICA  
NACIONAL



SECH

UNIDAD 07A

SUBSEDE SAN CRISTOBAL

“LA ADQUISICION DEL HABITO DE CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE,  
EN ALUMNOS DEL QUINTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA”

T E S I N A

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

LICENCIADO EN EDUCACION BASICA

P R E S E N T A

*Juan Daniel Cruz Porras*

TUXTLA GUTIERREZ, CHIAPAS - MEXICO.

AGOSTO DE 1998.

## DICTAMEN PARA TITULACION

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas 23 de Julio de 1998.

C. JUAN DANIEL CRUZ PORRAS

PRESENTE:

El que suscribe, presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad, y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado: "LA ADQUISICION DEL HABITO DE CONSERVACION DEL MEDIO AMBIENTE, EN ALUMNOS DEL QUINTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA"

opción T E S I S A

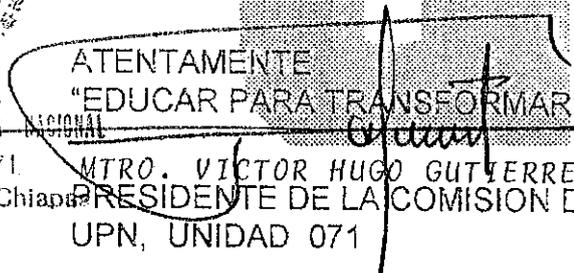
a propuesta del asesor C. LIC. CARLOS RAMOS BLANCO

manifiesto a usted que reúne las pertinencias pedagógicas, para dictaminarlo favorablemente y autorizarle presentar su examen profesional.



S. E. P.  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL  
UNIDAD 071  
Gutiérrez, Chiapas

ATENTAMENTE  
"EDUCAR PARA TRANSFORMAR"

  
MTRO. VÍCTOR HUGO GUTIERREZ GONZALEZ  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
UPN, UNIDAD 071

  
ADALBERTO \*escrip.

## DEDICATORIAS.

A DIOS: por haberme permitido

Terminar esta Licenciatura.

A MI ESPOSA: Zoila del Carmen.

Por el gran apoyo moral brindado, y por

Compartir conmigo momentos difíciles,

Para concluir esta Licenciatura.

A MIS HIJOS: Dany, Checo y Pepe;

Para que este humilde trabajo sirva

Como incentivo, para que ellos amen

Y respeten a la Naturaleza.

## INDICE.

Páginas.

Introducción.....	1
-------------------	---

### CAPITULO 1

#### DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO.

1.1. Delimitación del problema.....	3
1.2. Justificación.....	6
1.3. Propósitos.....	8
1.4. Marco Referencial.....	10

### CAPITULO 2

#### FUNDAMENTACION TEORICA.

2.1. La enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria.....	15
2.2. El método natural de enseñanza de las Ciencias.....	19
2.3. Piaget y su concepto sobre el currículum de las Ciencias.....	23
2.3.1. El desarrollo intelectual desde la perspectiva psicogenética.....	26
2.3.2. Los períodos psicoevolutivos.....	29
2.3.3. El proceso de instrucción-aprendizaje.....	35

**CAPITULO 3**  
**LAS CIENCIAS NATURALES Y SU ENSEÑANZA.**

3.1. La enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación primaria.....	48
3.2. La educación ambiental.....	54
3.2.1. Educación ambiental formal.....	57
3.2.2. Educación ambiental no formal.....	61
3.3. Principios metodológicos básicos, para la enseñanza-aprendizaje de la educación ambiental.....	63
3.3.1. Los temas generadores.....	67
3.3.2. Premisas para la selección de temas generadores.....	68
3.4. Participación del ser humano en la lucha por la conservación y mejoramiento del medio ambiente.....	69
4.5. Enfoque, propósitos, ejes y contenidos de la enseñanza de las Ciencias Naturales del programa de educación primaria 1993.....	74
3.5.1. Organización de los programas y conformación de los ejes.....	78
CONCLUSIONES.....	85
BIBLIOGRAFIA.....	86
ANEXOS.	

## INTRODUCCION.

La madre naturaleza ha proporcionado todo lo que posee en fortuna tan sabia y generosa a todos los seres vivos sin distinción, ofreciendo grandes beneficios a todos ellos. Todo esto a través de miles de años, aportando elementos vitales como: agua, oxígeno, luz, calor, alimentos vegetales y frutos etc. Manteniendo un equilibrio ecológico sumamente preciso.

Aquel equilibrio ecológico que mantuviera el planeta durante miles de años, se ha roto. Quedan ya pocos ecosistemas que mantienen sus condiciones de vida favorables, ya que en su gran mayoría, se encuentran amenazados todos los seres vivos, por la nefasta acción del hombre.

Lamentablemente ahora, el llamado planeta azul, se encuentra en una grave crisis ecológica, ya el hombre en su afán de progreso ha deteriorado totalmente el ambiente, ha destruido bosques en enorme cantidad, ha contaminado ríos, lagos, mares, ciudades y hasta la misma atmósfera, con sustancias tóxicas y gran cantidad de material radiactivo. Arrasando todo lo que encuentra a su paso, ocasionando una serie de raras enfermedades, a todos los seres vivos que habitamos el planeta. Provocando en todo esto un gran desastre ecológico y poniendo en riesgo la desaparición de múltiples especies, tanto animales como vegetales, y por que no decirlo, en un futuro ya no muy lejano, la desaparición del mismo hombre.

El presente trabajo esta orientado a la gran problemática ecológica, que actualmente vivimos, y esta estructurado por tres capítulos que son:

Primer capítulo: Definición del objeto de estudio, donde se hace mención acerca de los propósitos del trabajo en cuestión.

Segundo capítulo: Fundamentación teórica, aquí se hará alusión acerca de ¿cómo se debe enseñar las ciencias naturales en la educación primaria? Se refiere además a Piaget en su estudio sobre el concepto del currículum de la ciencia, se aborda también a los procesos psicoevolutivos que tienen el niño.

En el tercer capítulo se habla del tema: Las ciencias naturales y su enseñanza. Donde se le da una gran importancia a la educación ambiental, ya que ésta viene siendo la base principal para lograr que el niño adquiriera mejores hábitos de cómo conservar el medio ambiente.

En conclusión considero que es muy necesario recordar acerca de la importancia que tienen la conservación del ambiente y comenzar a realizar armas para combatir la gran crisis ecológica que sufre el planeta; y que eso lo lograremos únicamente creando una verdadera conciencia ecológica a toda la población, antes de que sea, demasiado tarde, y la madre tierra nos cobre con creces todo lo que la hemos lastimado.

## CAPITULO 1

### DEFINICION DEL OBJETO DE ESTUDIO.

#### 1.1. Delimitación del problema.

No hay ningún ser vivo que exista aislado. Todo ser depende de muchas maneras de los otros seres vivos y de los seres inertes que existen a su alrededor, los seres humanos dependen de las plantas verdes, porque ellas nos proporcionan oxígeno y ellas dependen de nosotros, porque les suministramos dióxido de carbono, se trata pues, de una relación de interdependencia. Relaciones similares se vuelven más complejas en ese caso. Cuando el hombre tala, sin reforestar grandes extensiones de terreno, a fin de convertirlas en terreno de cultivo, desapareciendo la vegetación original de esas regiones y con ella desaparecen también los animales que habitan allí. La desaparición de la flora de una región, puede producir cambios de clima, rompiendo además con las leyes naturales, entre otras cosas, con la cadena alimenticia, y desde luego, destruyendo el hábitat de muchos seres vivos, que ocupaban en un determinado ecosistema.

Aunque por lo general, todos los organismos, como plantas y animales se adaptan a otro medio o hábitat, representa una gran dificultad para realizar esa adaptación. Por el contrario, el hombre es el único ser que no sólo se adapta a su hábitat, si no también lo modifica, para adaptarlo a sus necesidades.

Por ejemplo: construye viviendas con techo de dos aguas para protegerse de las condiciones climáticas, como la lluvia o la nieve. Todas estas apreciaciones son importantes de retomarlas, en cuanto el aspecto educativo del educando, para lograr en él una cultura ecológica en la que se le concientice de forma tal, que coadyuve al mejoramiento del medio ambiente, pero lamentablemente todo esto ha provocado en él un gran problema en su complicado proceso de aprendizaje, en la asignatura de Ciencias Naturales y especialmente en la comprensión y concientización de la forma de contribuir a la conservación del medio ambiente, considerando que a esta problemática, no se le ha dado la importancia merecida, de manera tal que el niño valore su participación como parte del medio ambiente.

Tomando en cuenta todo lo antes dicho, considero que para el educando representa una gran dificultad, no en su aspecto cognoscitivo, sino en su falta de aceptación y de interés, en cuanto al problema tal, para poder comprender todo lo relacionado al medio que lo rodea, ya que es un aspecto de su realidad, que lo debe motivar para poner en juego sus conocimientos y capacidades, a buscar nuevas informaciones y a utilizarlas para responder preguntas y resolver problemas, comprendiéndose principalmente, que todo lo que el niño quiere saber sobre las planta y animales de su localidad, constituye una situación problemática. Por lo tanto, creo conveniente y urgente que el educando compruebe que los problemas del medio ambiente provocados por la sociedad, exigen soluciones inmediatas y rápidas.

Estas acciones no se pueden llevar a cabo sin la participación del niño, y no se podrá hacer nada si los miembros de la sociedad siguen pensando que la naturaleza es un depósito de recursos, que solo están ahí para sacar el máximo provecho de ellos y para contaminarlos.

Sobre todo en los últimos veinte años, se ha hecho clara la necesidad de modificar la relación entre la sociedad y el ambiente. Entre otras cosas, esto implica desarrollar procesos educativos que generen una manera diferente de entender la relación que establecen las personas con el ambiente, del cual forman parte.

Por lo tanto estoy plenamente convencido de que la labor del docente, es promover y encausar; la adquisición del hábito de conservación del medio ambiente, en los alumnos del quinto grado de educación primaria, ya que dicha problemática, se ha podido observar en todos los niveles sociales, pero que en la escuela, debemos insistir, para que se haga realidad este propósito y desde luego, que el docente deberá tomar muy en cuenta que la educación ambiental juega un papel muy importante para lograr en el niño, el hábito del mejoramiento del ambiente, ya que la educación ambiental, permite y contribuye para mejorar la participación en la construcción de una relación armónica entre la sociedad y la naturaleza. Este proceso desarrolla conceptos, actitudes y capacidades que permiten comprender, evaluar y transformar las relaciones entre una sociedad, su cultura y el medio.

Las actitudes que desarrolla la educación ambiental, promueve la toma de conciencia sobre la necesidad de buscar una relación más armónica entre la sociedad y la

naturaleza. También promueve la adquisición de valores y hábitos de participación en la protección y mejoramiento del medio.

En la adquisición mental se integran enfoques, métodos y conocimientos de diversas disciplinas, ya que lo ambiental no sólo es biológico. El medio ambiente incluye a los grupos humanos, las relaciones que se establecen entre ellos y las que mantienen con la naturaleza y sus múltiples elementos.

## 1.2. Justificación.

El ser humano es una de las especies que ha logrado sobrevivir y crecer sin cesar, a través de los siglos, capaz de transformar su ambiente de manera provechosa y destruirla; ha creado su propio ciclo de vida olvidando que él mismo es parte de los ciclos biológicos, físicos y químicos.

En su incesante lucha por obtener y acumular cada vez más recursos, ha sobreexplotado su medio, y con ello ha alterado la capacidad reguladora y depuradora del mismo. Lo que a la naturaleza le costó millones de años, el ser humano lo ha destruido en muy poco tiempo.

Por lo antes mencionado, hablar del gran desequilibrio ecológico, causado por el mismo hombre, pareciera tema sin la menor importancia, tal vez a sí sea, para quienes aún

no nos hemos dado cuenta, o no nos hemos querido dar cuenta de la grave “crisis ecológica” que vive la humanidad.

Es triste y lamentable, que siendo el planeta Tierra, el lugar donde el hombre ha vivido por miles de años, en vez de mejorar su medio ambiente, lo ha destruido en una gran parte y que no se preocupa por las generaciones futuras, para heredarles un medio ambiente más digno y saludable.

Es tiempo ya que los seres humanos hagamos algo, para evitar la gran contaminación del aire, agua y suelo que ataca el planeta, es necesario organizar campañas en contra de la contaminación, donde todos participemos activamente para tratar de mejorar nuestro ambiente.

Me preocupa y entristece ver cómo se han destruido los bosques, como se han contaminados los ríos y cómo se contamina la ciudad con las grandes cantidades de basura que son arrojados al suelo, y que el hombre no ha sido capaz de enfrentarse a su responsabilidad.

La finalidad de este trabajo, es la de tratar de hacer conciencia a los alumnos y a todos los seres humanos, de la importancia que representa su participación, como parte del medio ambiente, para contribuir al mejoramiento de su hábitat. Únicamente se podrán obtener buenos resultados en la medida que nosotros los educadores y padres de familia, tratemos de inculcar al niño desde una temprana edad, una verdadera cultura ecológica,

organizando grupos ecologistas con niños voluntarios, que promuevan el respeto a todos los seres vivos, el amor a las plantas y el cuidado de la naturaleza en general. Para adquirir una verdadera cultura ecológica, es muy importante tomar en cuenta durante la enseñanza de las Ciencias Naturales, se fomentan actividades de veracidad, tolerancia y respeto al medio al medio natural e impulsa la relación del medio natural con el niño, de una manera armónica y responsable, con la finalidad de promover el cuidado de la salud y la protección del ambiente.

### 1.3. Propósitos.

A lo largo de la vida del hombre, éste se ha relacionado de diversas maneras con la naturaleza. En esta interacción han intervenido diversos factores, como: la relación entre los humanos, las condiciones del medio en que viven, la manera de cómo ven el mundo y su capacidad de modificar el ambiente.

A pesar de que son tantos los elementos que intervienen en la relación del hombre con el medio, en la actualidad la cultura predominante concibe a la especie humana como una forma de vida aparte de la naturaleza.

Pero en lo esencial, los seres humanos somos una especie más entre los seres vivos. Compartimos las mismas funciones y necesidades básicas como: la reproducción, el desarrollo, la nutrición y la respiración.

Como todos los demás seres vivos, los humanos dependemos del medio para sobrevivir. El cuidado y la protección del medio ambiente son la única garantía de sobrevivencia para los seres humanos y para todos los seres vivos que habitamos la Tierra.

Es necesario entender que formamos parte del medio ambiente, sólo así podremos reconocer la importancia de todas las formas de vida. Los seres humanos tenemos una gran responsabilidad ante las condiciones de sobrevivencia que, hoy en día tienen muchas especies de plantas y animales.

La contaminación del suelo, aire, y agua, la caza y la pesca indiscriminada, la destrucción de las condiciones ambientales que permiten la vida y la reproducción de muchas especies, son consecuencia de las acciones de algunos grupos humanos han tenido sobre el medio ambiente. Sin embargo, no basta con reconocer que estamos viviendo una crisis ambiental, necesitamos aprender como se da la reproducción de los seres vivos que habitan en nuestro planeta, para encontrar los criterios que orienten las acciones humanas hacia la construcción de un medio ambiente que permita la continuidad de la vida.

Trabajar estos aspectos con los alumnos del quinto grado, de acuerdo al programa oficial, les dará elementos para evaluar los costos ecológicos que implica sostener el estilo de vida actual.

También les permite desarrollar una actitud crítica ante las acciones propias de los grupos humanos sobre el ambiente. Dada la importancia del tema, considero que al

educando se le debe inducir siempre a que realice múltiples acciones a favor de la naturaleza, para lo cual creo conveniente abordar en este trabajo los siguientes propósitos:

- Inducir al niño al terreno científico de manera formal y disciplinario.
- Establecer el desarrollo de hábitos adecuados para la preservación de la salud y el bienestar.
- Fomentar el desarrollo de las formas esenciales del pensamiento científico.
- Impulsar al niño a observar su entorno y a formarse el hábito de hacer preguntas sobre lo que le rodea.
- Estimular la curiosidad de los niños, en relación con la técnica y su capacidad para indagar todo lo relacionado a su alrededor.
- Adquirir conocimientos, capacidades, actitudes y valores que se manifiesten en una relación responsable con el medio natural.
- El análisis y reflexión sobre las consecuencias dañinas o riesgos de ciertas aplicaciones científicas y tecnológicas.

#### 1.4.marco referencial.

Los seres vivos no pueden mantenerse aislados de cierto ambiente en el que han nacido, se desarrollan y realizan todas sus actividades. Durante su vida actúan sobre ese ambiente, modificándolo y a su vez son influidos por él.

Los seres humanos, como los seres vivos, también mantienen estas relaciones con el ambiente en el que viven, pero su capacidad para modificarlo es muy grande y los cambios que producen en el medio, son cada vez más profundos. Las acciones que los grupos humanos realizan sobre el ambiente no sólo afectan el lugar específico donde éstas se realizan, su influencia puede llegar a diferentes niveles: ecosistemas, biomas y biosfera. Por ejemplo: la producción de bióxido de carbono por la quema de combustibles que se emplean en fábricas, transportes, hogares y en diferentes lugares del planeta; todos estos trastornos ecológicos están contribuyendo al efecto de invernadero que tienen consecuencia en toda la Tierra.

Es necesario comprender las interrelaciones más importantes que establecen las personas, las plantas y los animales entre sí, con el agua, el clima, y la tierra. Esta comprensión es la base de la cultura ecológica y es la que permitirá a los alumnos a integrar mejor la información del mundo natural y social en torno a problemas críticos del mundo contemporáneo.

Los seres vivos están enlazados en completas relaciones, lo que sucede a uno le afecta a todos.

Las relaciones alimenticias, son uno de los principales intercambios entre organismos. Las acciones que el ser humano realice sobre el medio ambiente para satisfacer sus necesidades, alteran la dinámica de los ecosistemas.

Somos una especie capaz de modificar el proceso evolutivo, pero la mayoría de veces lo hacemos irresponsablemente.

Hacer entender esto a los alumnos, favorece la comprensión del medio ambiente y de las relaciones que dentro de éste existen. Esto les permitirá ubicarse como parte de la

compleja estructura de la vida. La cultura predominante en la sociedad contemporánea, concibe la naturaleza como una fuente inagotable de recursos. La gran capacidad de algunos grupos humanos para transformar el ambiente en función de sus intereses y necesidades, produce alteraciones y desestabiliza los ciclos de la naturaleza y la energía. Así, sobre otras formas de relación con la naturaleza, se ha impuesto la explotación irracional de los recursos naturales, muchos de los cuales corren el riesgo de agotarse a corto plazo.

La mayoría de los daños provocados al ambiente son ya muy serios, pero aún es posible evitar daños mayores. Necesitamos trabajar colectivamente para desarrollar una estrategia social que haga de la regeneración, la restauración, el cuidado y el aprovechamiento adecuado de nuestro ambiente, su orientación principal.

Esto requiere de un cambio cultural importante, que se puede ir alcanzando a través de la educación ambiental. La humanidad tiene el reto de encontrar estrategias adecuadas que permitan un desarrollo económico y social sostenido, es decir, que satisfaga las necesidades del presente, sin comprometer la capacidad de que las futuras generaciones puedan satisfacer sus propias necesidades.

Esta tarea nos involucra a todos y requiere la comprensión de los problemas por niños, jóvenes y adultos. Sin ella y sin la participación de todos, no seremos capaces de comprender los profundos cambios sociales necesarios para cambiar el curso del desarrollo.

Analizar estos cambios y puntos de vista con los alumnos, favorece la toma de conciencia de la realidad que se vive actualmente en nuestro planeta y les permite asumir la responsabilidad que le corresponda.

Es pues muy importante estimular la curiosidad del niño; para interesarlo en primer lugar al terreno científico, y con esto crearle diversos intereses en cuanto a la investigación de la importancia del cuidado del medio ambiente y con esto desarrollar sus conocimientos, capacidades, actitudes y valores que se manifestarán en el cuidado de la naturaleza y como consecuencia en el cuidado de su persona y de todos los seres vivos que le rodean.

Por otro lado, considero que hace falta dar mucho impulso a la educación ambiental, en la institución primaria, ya que los contenidos programáticos, lo trata en forma muy superficial. Debido a la gran importancia que el problema representa, es urgente que el docente, realice algunas acciones para interesar al alumno a intentar hacer algo a favor de la naturaleza.

En lo personal, hago que el alumno en nuestras reuniones comente y analice el problema de la contaminación ambiental y posteriormente dé sus puntos de vista, como resultado de ese análisis se elaboran carteles, donde se dan algunos mensajes ecológicos dirigidos a los demás alumnos y a la comunidad, se realizan además campañas de higiene fuera de la escuela. Se fomenta además la creación de jardines, ya sea en la escuela o en la casa del alumno.

En conclusión, se puede decir que el hombre en su afán de progreso, ha transformado a la naturaleza, ha cambiado su régimen, alterando algunos factores elementales, como el aumento de la temperatura en la mayor parte del planeta, destruyendo la capa de ozono, ampliando desiertos, desperdiciando el agua, destruyendo las plantas y los animales. Y aún lo más peor, que no le ha dado la importancia debida a este grave problema. Por lo que considero que ya es tiempo de tomar acciones muy serias par salvar el planeta de un peligro inminente, como es la destrucción total del mismo, y como consecuencia, también la destrucción del propio hombre.

## CAPITULO 2.

### FUNDAMENTACION TEORICA.

#### 2.1. La enseñanza de las Ciencias Naturales en la escuela primaria.

La ciencia es un conjunto de verdades acerca de un hecho determinado; pero estas verdades tienen una doble exigencia, a saber, han de ser comprobables, esto es, que resistan cualquier examen de autenticidad, ya sea racional, o mediante el experimento; y también han de estar unificados mediante una ordenación y un encadenamiento lógico.

La mayoría de las escuelas se mantienen a la idea que la ciencia es un conjunto de encadenamientos y conocimientos bien establecidos y clasificados, de acuerdo con un sistema dado; si los conocimientos tienen que ver con los seres vivos, se trata de biología, si es con los problemas de la materia y la energía, entonces se refiere a la física, si se trata de transformaciones en unas sustancias a otras, entonces se trata de la química; si es con nuestro planeta, son las ciencias de la Tierra; si es con los astros y el espacio exterior, entonces estamos hablando de la astronomía.

Es así como la ciencia se convierte en un vasto y riquísimo campo de la actividad humana en un área de estudio, en su gran conjunto de asignaturas. Los conocimientos científicos se consideran y se enseñan como verdades incontrovertibles, dadas de una vez por todas, que el maestro sabe, el libro contiene y el alumno no le queda, sino aprender.

Así pues la escuela tiende a ignorar la concepción de ciencia como investigación, como quehacer, como búsqueda, como método, como procedimiento. Y tiende a ignorar también que las “verdades científicas” son certezas prevalentes mientras las prueba y soporta evidencias, y que deberán ser modificadas en el momento en que nuevas pruebas y con certeza así lo hagan imperativo.

Entonces la ciencia no solamente es lo ya sabido, sino el conjunto de métodos y procedimientos para investigar lo que todavía no sabemos. Al usar una concepción correcta de ciencia en la enseñanza de la misma, los alumnos no solamente adquirirán conocimientos, sino que desarrollarán habilidades, destrezas, actitudes y capacidades que les permitirán obtener y usar nuevos conocimientos, no solamente de los libros, sino de los hechos, de la realidad. Es de esta manera como una mala concepción de la ciencia, retroalimenta negativamente a una mala concepción del aprendizaje.

Para la enseñanza de las ciencias, el alumno tiene que ver con sus propios ojos, tiene que hacer con sus propias manos, tiene que pensar con su propia cabeza. No es congruente hacerlo a través de los ojos, las manos y la cabeza del profesor, por lo tanto, para las ciencias resulta fundamental tomar en cuenta lo anterior, porque si se quiere desarrollar destrezas, habilidades, actitudes, capacidades y hábitos, los procedimientos que nos permiten estudiar, conocer y comprender las ciencias, se adquieren, se desarrollan y se dominan trabajando con los fenómenos naturales y solamente escuchando hablar sobre ellos o leyendo.

Los educandos aprenden mucho mejor cuando tienen interés. Uno de los mejores indicadores es, si tales alumnos participan con ahínco en las actividades de aprendizaje correspondiente. Si los alumnos no tienen voluntad, lo más probable es que no estén aprendiendo.

Los conocimientos científicos no son estables ni incontrovertibles, resulta indispensable tener la referencia al hecho de que el conocimiento mismo es un proceso, no un estado. El conocimiento es un proceso que nos aproxima cada vez más a la realidad, que nos permite comprenderla mejor cada vez y manejarla progresivamente con mayor eficiencia. Pero es eso un proceso, un aproximarse que no termina.

Por eso en ciencia no puede decirse “nunca” ya acabé; en su enseñanza tampoco. Por eso en ciencia (y en educación) no puede darse nunca un solo paso, el tránsito del “no sé” al “ya sé”. Hoy estamos más cerca que antes de la comprensión de la realidad, pero mañana estará más cerca que hoy. Y así lleguemos a donde lleguemos con nuestro trabajo, “siempre hay algo más...”; el trabajo es ciencia, y en la enseñanza de la ciencia, nunca se termina.

Los avances logrados por la teoría del conocimiento y por la psicología de la inteligencia, permiten hoy considerar el problema de la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva diferente a la que le ofrecía la pedagogía tradicional. No se trata sin embargo de un conjunto de conocimientos, de los cuales no se pueden extraer deductivamente de una serie de conocimientos directamente traducibles en procedimientos de enseñanza.

Se trata nada más -¡pero nada menos! De una posibilidad concreta de reformular sobre las bases suficientemente sólidas que permitan orientar tanto la investigación pedagógica como la actividad cotidiana dentro del aula.

Si se quiere alcanzar una verdadera cultura científica, no debe limitarse para nada el proceso educativo, ni a una adquisición puramente utilitaria de conocimientos. Hay que empezar con trabajos prácticos que prolonguen las lecciones de cosas de la escuela primaria.

Los trabajos científicos experimentales no tienen solamente como objeto, el de despertar y desarrollar el sentido de la observación y la agudización de los sentidos o la reflexión concreta, sino también las aptitudes para la abstracción y la expresión en todas sus formas.

Se debe partir de lo concreto, de lo real, de la experiencia accesible de los niños, no de una expresión elevada, libresca o verbal, de forma que les haga sentir claramente que las ciencias y las diversas disciplinas que estudian, no representan más que diversas tentativas para explicar lo real.

Empezar por la observación y el análisis cualitativo de los fenómenos y la experimentación, de forma que la necesidad de éstas sea experimentada por los mismos alumnos y su exigencia le sea impuesta progresivamente.

Por lo tanto, se considera que la enseñanza de las ciencias debe de tomarse muy en cuenta, como la base para la enseñanza de todas las asignaturas, ya que será únicamente mediante este conocimiento, que tanto el educando como el educador tendrán las bases suficientes para lograr que este binomio logre sus propósitos pedagógicos que establece el proceso enseñanza aprendizaje.

## 2.2 El método natural de enseñanza de las ciencias .

La enseñanza de las ciencias se basa exclusivamente en la observación y en las experiencias infantiles en su medio. Resulta fundamental dejar que el niño observe y experimente libremente, no se trata de hablar de libertad, sino de hacer realizable en la clase una libertad máxima para observar y experimentar. La cuestión estriba en estar en condiciones de efectuar coordinadamente, maestro - alumno, todas las actividades que lo llevan a una buena observación – experimentación.

Estas prácticas de libertad en la observación y la experimentación, existe fuera de la escuela en ciertos medios que permiten todavía un máximo de tentativas experimentales; Pero incluso en estas condiciones favorables, el niño correría el riesgo de dar vueltas y más vueltas, sin objeto si no hay alguna persona, o algún libro, que integre su actividad. La intervención del maestro es siempre necesaria para coordinar, socializar y motivar la experiencia infantil.

Los niños no poseen espíritu ni sentido científico, no tienen ninguna afición científica; algunos alumnos excepcionales lo poseen como un don evidentemente favorable. Pero con los demás no hay nada que hacer. La realidad es muy diferente a lo imaginable, el sentido científico es innato en el hombre como en el sentido del equilibrio, o del ritmo, se ejerce y se desarrolla mediante el tanteo experimental.

Es cierto que, al principio el niño no sabe nada de ciencia y que por lo tanto, siempre está por aprender. Es un error creer que el docente puede aportarle el conocimiento completo, como si vertiera en un embudo. El conocimiento se adquiere exclusivamente, por tanteo experimental.

Lo propio de la educación es apartir de lo adquirido experimentalmente, y por lo tanto definitivamente, por nuestra civilización e intentar ir todavía más allá escalando peldaños hacia el progreso. Es indispensable para una formación equilibrada y eficiente de los individuos que cada uno de nosotros haya realizado en su vida, las experiencias de base que cimientan su comportamiento.

Existe también otro elemento que interviene en gran medida en el proceso de tanteo experimental científico; el ritmo de este tanteo está condicionado por la permeabilidad a la experiencia, que es en definitiva el motor esencial de la ciencia.

En realidad lo que se necesita para la investigación científica y el progreso técnico, es despertar en el alumno el interés por los trabajos científicos y experimentales ya que serán únicamente por este medio que el alumno desarrollará sus capacidades y habilidades para

convertirse en un ente capaz de sentido científico, de descubrimiento y de creación. Y cuando se logre todo esto en el alumno éste tendrá la capacidad, de análisis y de razonamiento.

Con la experimentación el educando encontrará caminos diferentes que lo lleven a la observación de muchos fenómenos, donde podrá comparar verdades científicas, que no sean comprensibles a simple vista o con una simple explicación del maestro. Los pedagogos saben según la experiencia educativa y el genio de ciertos sabios, han permitido el descubrimiento y la transformación de ciertas leyes, que se podían considerar definitivas, y cuyo conocimiento acelera los caminos de la comprensión y del esfuerzo.

La libertad de experimentación permite que el alumno descubra por si mismo el valor de su trabajo, le ayuda a descubrir cosas nuevas que valore con mucho más atención, que cuando es ayudado por su maestro, esto pues, permite al alumno más a su labor de aprendizaje y a ponerle más atención e interés a su trabajo.

No por eso quiere decir que se dejará solo al niño en sus trabajos de investigación, y dejarlo caer en el desorden, sino todo lo contrario. En la educación tiene que haber un cierto orden en las investigaciones y los trabajos. Algunos trabajos no son posibles, al parecer, si no se han realizado los anteriores, si ciertos principios no han sido comprendidos e integrados en el proceso de conocimientos científicos. La complejidad de los problemas está proporcionada ciertamente con la realidad de la vida, pero en la práctica siempre estamos obligados a ordenar las preguntas y dar prioridad a las dificultades.

convertirse en un ente capaz de sentido científico, de descubrimiento y de creación. Y cuando se logre todo esto en el alumno éste tendrá la capacidad, de análisis y de razonamiento.

Con la experimentación el educando encontrará caminos diferentes que lo lleven a la observación de muchos fenómenos, donde podrá comparar verdades científicas, que no sean comprensibles a simple vista o con una simple explicación del maestro. Los pedagogos saben según la experiencia educativa y el genio de ciertos sabios, han permitido el descubrimiento y la transformación de ciertas leyes, que se podían considerar definitivas, y cuyo conocimiento acelera los caminos de la comprensión y del esfuerzo.

La libertad de experimentación permite que el alumno descubra por si mismo el valor de su trabajo, le ayuda a descubrir cosas nuevas que valore con mucho más atención, que cuando es ayudado por su maestro, esto pues, permite al alumno más a su labor de aprendizaje y a ponerle más atención e interés a su trabajo.

No por eso quiere decir que se dejará solo al niño en sus trabajos de investigación, y dejarlo caer en el desorden, sino todo lo contrario. En la educación tiene que haber un cierto orden en las investigaciones y los trabajos. Algunos trabajos no son posibles, al parecer, si no se han realizado los anteriores, si ciertos principios no han sido comprendidos e integrados en el proceso de conocimientos científicos. La complejidad de los problemas está proporcionada ciertamente con la realidad de la vida, pero en la práctica siempre estamos obligados a ordenar las preguntas y dar prioridad a las dificultades.

resueltamente la preparación activa y vivida de los niños en las condiciones científicas, que están revolucionando al mundo, y que las mismas condiciones de la vida, estar más actualizados y preparados en todo corresponden a la vida, es el momento de ponernos en marcha, hacia el progreso, mediante una buena preparación científica.

### 2.3. Piaget y su concepto de currículum de las ciencias.

La primera consecuencia práctica de aceptar la teoría de Piaget como marco referencial en el diseño curricular, sería pues, la de adecuar el nivel de complejidad de los conceptos que el alumno tiene que aprender a su capacidad mental. Es decir, que al diseñar los programas, se cuide que la demanda intelectual de los conceptos científicos, no excedan a la capacidad intelectual cognitiva de los sujetos para quienes se destina el programa.

Para que este principio tan elemental pueda dar la pauta para una selección válida de contenidos, se abra paso a niveles prácticos, se tropieza con el peso de una tradición escolar y el argumento de “lo que se ha hecho siempre”. Y en la escuela tradicional, la selección de contenidos que integran la mayoría de los programas de ciencias, dentro o fuera de nuestras fronteras, se ha elaborado con presupuestos más o menos racionalizados, basados en la misma tradición y en práctica docente. Pero los centros escolares tradicionales eran considerados como un elemento de selección de las personas que podían acceder, por sus brillantes capacidades, a los niveles de educación superior.

Los contenidos y el nivel en que éstos debían impartirse, eran dictados a la escuela por los centros superiores, para descargar a los docentes que esta difícil tarea de elaborar sus propios contenidos de aprendizaje.

Por otra parte los expertos, se han criticado las bases epistemológicas y metodológicas y los principios sobre los que descansaban las fórmulas operativas, características del movimiento de reforma del currículum. Desde el punto de vista Piagetiano, se puede añadir otras críticas que afectan más afondo la temática curricular.

Las variables fundamentales que condicionan al aprendizaje de los conceptos, no son las dependientes de la estructura o el método de una disciplina, ni la explicitación lógica de los conceptos particulares que se va a enseñar. “ Dependen primeramente de las estructuras mentales de que dispone el sujeto que aprende, que son los instrumentos de asimilación y de interpretación del mundo exterior”. (1)

El conceder al sujeto que aprende un papel intrínseco fundamental en el aprendizaje, en la teoría de Piaget una postura no psicológica o metodológica, sino epistemológica que la diferencia irreductiblemente de las posturas adoptadas por los integrantes de los grupos anteriores.

(1) Piaget y el currículum de ciencias. Pág. 120

Analizando la mayoría de los currícula producidos por el movimiento de renovación desde la perspectiva Piagetiana, gran parte del fracaso escolar podía quedar explicado: los alumnos no podían superar los programas, porque el nivel de los contenidos estaban más allá de las capacidades intelectuales cognitivas de los sujetos para los que estaban elaborados. “Con el esfuerzo y la investigación realizada por los reformadores del currículum, se produjeron estupendos proyectos desde el punto de vista de la metodología y estructura de la ciencia y de los conceptos científicos.” (2) Pero la utilidad para el aprendizaje de semejante estructuración de contenidos, no tiene porque andar garantizada, y las secuencias conceptuales lógicas no coinciden necesariamente con las secuencias psicológicas que se siguen en aprendizaje de los mismos.

Puede decirse que el movimiento de reforma curricular se preocupó por la renovación de la organización escolar y por la búsqueda de criterios racionalizados para la estructuración de programas. Pero el nivel de los contenidos no se modificó y se recogieron los dictados por la escuela tradicional. No se realizó una investigación paralela acerca del desarrollo mental de los sujetos y del modo con que estos acceden a la comprensión de la realidad. Es decir, la investigación se centró en variables extensas al sujeto y se olvidaron las posibles variables internas del mismo, que podrían determinar el fracaso o el éxito en el dominio de un programa.

(2) Ibid. Pág. 123.

### 2.3.1. El desarrollo intelectual desde la perspectiva psicogenética.

La epistemología genética, se preocupa del problema del conocimiento y de su generación, es decir, de cómo el sujeto se vuelve progresivamente capaz de conocer exactamente los objetos.

Saber en que consiste esta progresividad, estos procesos de construcción de las estructuras mentales (génesis) es importante, porque es este proceso el que nos da la clave para saber como son esas estructuras cuando ya están construidas.

- Las operaciones.

La teoría de Piaget se ha elaborado en torno a la búsqueda de respuestas para tres cuestiones que él considera metodológicamente fundamentales:

¿Existen en el sujeto operaciones intelectuales innatas, o, por el contrario, las operaciones intelectuales son adquiridas por el individuo?

Estas posibles operaciones ¿se constituyen aisladamente o formando parte estructural de conjunto más amplias?

Las operaciones y sus hipotéticas estructuras de conjunto ¿están presentes en todos los niveles de desarrollo? Y si no es así, ¿cuándo y cómo se constituyen? (3)

(3) Ibid. Pág. 114

El término operación, merece atención especial. Piaget las define como: acciones interiorizadas (reunir, disociar, ordenar, etc.). Por ejemplo: la acción de reunir (sumar) puede ser invertida mediante la acción de disociar (sustracción). La sustracción sería entonces la acción reversible de la suma. En términos más abstractos “una operación es lo que transforma a un estado A en un estado B conservando al menos una propiedad invariante en el transcurso de la transformación, con el retorno posible de B a A que anula la transformación”.(4)

En relación a la primera cuestión (A), Piaget concluye que las operaciones intelectuales, tal como él define, no son innatas, sino adquiridas por los sujetos. Para ello demuestra que no en todos los niveles de desarrollo intelectual, los sujetos son capaces de realizarlas.

El criterio que adopta para saber si un sujeto realiza o no operaciones, es la justificación que ese sujeto dé acerca de los procesos de reversibilidad de las acciones. Por ejemplo: se presenta al niño una bola de plastilina de forma redonda, A, y se le pide que confeccione otra de igual tamaño y peso que A. Se deja sobre la mesa una de las bolas como la muestra ( A ) y se toma la otra y se realiza una acción sobre ella, transformándola en forma de salchicha ( B ). Se vuelve a dejar sobre la mesa y se pregunta al niño si la cantidad de materia (igual a plastilina) es la misma en la bola ( A ) que en la salchicha ( B ) y que explique por qué. Basándose en los argumentos del niño da en sus explicaciones, por

(4) Ibid. Pág. 115.

lo tanto en el caso que afirme o niegue, se modifica sucesivamente la forma del objeto B (en este caso alargando o achatando la salchicha) para comprobar si el niño mantiene su opinión o si cambia de modo de pensar de acuerdo con las distintas percepciones que tiene del objeto B.

Hay niños incapaces de representar internamente una acción reversible que transforme de nuevo la salchicha en bola y sus explicaciones pondrán de manifiesto su creencia en la que la acción primera ha cambiado la bola de plastilina sustancialmente convirtiéndola en otra distinta. Claro que si a este mismo niño se le diera la orden de transformar la salchicha en una bola de plastilina sería capaz de hacerlo, pero esta sería una nueva acción, desconectada de la primera y sin una conexión con ella (no-reversibilidad propiamente dicha)

A la segunda cuestión ( B ) la respuesta desde la teoría de Piaget es también clara: “ Las operaciones no se constituyen de manera aislada, sino coordinadas en sistemas más complejos (estructuras) con leyes relacionales simples. Como la transitividad, la inversión, etc. Así la relación asimétrica  $B < C$  no es comprensible para el sujeto, más que en relación con una seriación de un conjunto posible  $A < B < C < D$ . Etc. , pero de aquí el niño es capaz de darse cuenta de que si  $A < B$  y  $B < C$  por lo tanto  $A < C$ . Esta construcción de la transitividad supone la reversibilidad operatoria, ya que el sujeto se ha dado cuenta de que cada término es simultáneamente más pequeño que todos los siguientes (relación  $<$  ) y más grande que todos los precedentes (relación  $>$  ). Del mismo modo, las relaciones

- Período de la inteligencia representativa (18 / 24 meses – 11 a 12 años).

Es el período en el que se preparan y se organizan las operaciones concretas. Dentro de este período pueden distinguirse dos subperíodos:

A) Subperíodo preoperatorio (hasta los 7/8 años).

Es el que con la aparición del lenguaje y las imágenes mentales, las acciones empiezan a interiorizarse, pero no alcanzan aún el nivel de las operaciones reversibles. Las estructuras mentales son rígidas y ligadas casi en su totalidad a lo real (realidad perceptiva externa o acciones imaginadas).

B) Subperíodo de las operaciones concretas (hasta los 11 /12 años).

Las acciones interiorizadas alcanzan el nivel de la reversibilidad, apareciendo con ello las operaciones y las estructuras operatorias concretas (clasificaciones, seriaciones, correspondencias, etc.), cuyas acciones están limitadas a la organización de datos inmediatos. Con la consecución de la reversibilidad, las estructuras mentales pierden rigidez y se alcanzan las diversas formas de conservación (de la cantidad de materia, del peso, del volumen).

- Período de las operaciones formales. (11 / 12 – 14 / 15 años).

- Período de la inteligencia representativa (18 / 24 meses – 11 a 12 años).

Es el período en el que se preparan y se organizan las operaciones concretas. Dentro de este período pueden distinguirse dos subperíodos:

A) Subperíodo preoperatorio (hasta los 7/8 años).

Es el que con la aparición del lenguaje y las imágenes mentales, las acciones empiezan a interiorizarse, pero no alcanzan aún el nivel de las operaciones reversibles. Las estructuras mentales son rígidas y ligadas casi en su totalidad a lo real (realidad perceptiva externa o acciones imaginadas).

B) Subperíodo de las operaciones concretas (hasta los 11 /12 años).

Las acciones interiorizadas alcanzan el nivel de la reversibilidad, apareciendo con ello las operaciones y las estructuras operatorias concretas (clasificaciones, seriaciones, correspondencias, etc.), cuyas acciones están limitadas a la organización de datos inmediatos. Con la consecución de la reversibilidad, las estructuras mentales pierden rigidez y se alcanzan las diversas formas de conservación (de la cantidad de materia, del peso, del volumen).

- Período de las operaciones formales. (11 / 12 – 14 / 15 años).

Nivel I (4-7 años) Se corresponde parcialmente con el subperíodo Preoperatorio.

Nivel II (7-11 años) Se corresponde con el subperíodo de las operaciones Formales.

Nivel III (11-15 años) Se corresponde con el período de las operaciones formales.

Dentro de cada uno de estos niveles, Piaget distingue dos etapas, A y B según el grado de estabilidad que el sujeto muestra en la ejecución de las operaciones, características de su nivel psicoevolutivo. Así la etapa II A es la de comienzo y formación de las operaciones concretas y la II B es la de pleno dominio de estas operaciones.

- Los niveles concreto y formal.

De acuerdo con las edades que la teoría Piagetiana señala como aproximadas para los sujetos que alcanzan los distintos niveles psicoevolutivos, la mayor parte de los preadolescentes (11-13 años) estarían en el nivel III A (comienzo de las operaciones formales) aunque algunos de ellos podrían estar en el nivel II B, última fase de las operaciones concretas, o en la transición de los niveles II B / III A, mientras que los

adolescentes (13-15 años ). A estas edades se comienza generalmente la instrucción científica- sistemática, enseñanza secundaria en la mayoría de los países.

- Nivel de las operaciones concretas.

En el nivel de las operaciones concretas, las operaciones mentales alcanzan la reversibilidad completa. Aparecen coordinadas entre sí en estructuras definidas (clasificaciones, seriaciones, correspondencias, etc.) que limitan su radio de actuación a la organización de datos inmediatos . De aquí que:

- Los razonamientos que se aplican en este estadio para solucionar problemas, dependen de experiencias concretas y que los planteamientos en formas verbales resulten difíciles de entender.

- La búsqueda de relaciones entre objetos, grupos de objetos o fenómenos, se limitan a las propiedades sensibles de los mismos y se consideran sólo las variables simples (longitudinales, tiempo, etc.) que estén en juego, estableciéndose entre ellas, sencillas relaciones lineales (más peso, más alargamiento).

- En diseños experimentales, al intentar averiguar el efecto de un factor se introducirán cambios en otros varios a la vez, llegandose con la facilidad a conclusiones erróneas (aunque sí se advierte qué factor se debe variar, se pueden ordenar los efectos producidos en el sistema correctamente).

- Si se provee el modelo concreto oportuno, se pueden organizar los resultados de las experiencias, de acuerdo con ellos.

En resumen: El pensamiento concreto se caracteriza funcionalmente por la capacidad para introducir dentro de contenidos particulares (longitudinales, pesos, etc.) un conjunto de relaciones (clasificar, seriar, igualar, etc.) que se limitan a organizar esos contenidos en su forma actual y real (operaciones de primer orden).

- Nivel de operaciones formales.

En este nivel aparecen nuevas posibilidades operatorias ( disyunciones, exclusiones, etc.) con lo que las operaciones mentales amplían su radio de actuación. No limitándose al campo de los datos inmediatos, sino que, por el contrario, los hechos sólo como un subconjunto de lo posible. De manera que:

- Los razonamientos que se utilizan en la solución de problemas, no se apoyan de modo directo en realidades percibidas, sino en el planteamiento de hipótesis, en las que los datos son extraídos, no de experiencias concreta, sino de enunciados hipotéticos referidos, no necesariamente a objetos, sino a elementos verbales (pensamiento hipotético deductivo).

- La búsqueda de relaciones entre objetos y fenómenos, no se limita a las propiedades sensibles de los mismos, sino a todas las posibles. Se consideran todas las posibles

variables en juego y las relaciones establecidas entre ellas, no se limitan a las lineales (fuerza, extensión de muelle, por ejemplo) sino que se establecen relaciones entre relaciones (relaciones de densidad en problemas de flotación, por ejemplo).

- En diseños experimentales se hará el planteamiento correcto, de manera que para averiguar el efecto de un factor, se mantendrán constantes todas las demás, y se repetirá el procedimiento para cada una de las variables que afecten el sistema.

- Los modelos que se utiliza para explicar la realidad, no tienen que ser planteados en términos necesariamente concretos, sino que se pueden explicitar en términos teóricos abstractos, con bases hipotéticas, de las que se extraerán las consecuencias pertinentes para interpretar la realidad y resolver problemas.

En conclusión: lo que caracteriza funcionalmente al pensamiento formal en su carácter hipotético – deductivo, la consideración de lo real, sólo como un subconjunto de lo posible y la capacidad para operar con relaciones entre relaciones (operaciones de segundo orden).

### 2.3.3. El proceso de instrucción – aprendizaje.

Dado que la mayoría de adolescentes están en la etapa concreta, que la mayoría de los conceptos que integran los contenidos de los currícula de ciencias, se clasifican como formales y que los sujetos en la etapa concreta no aprenden mal tales conceptos, el

problema que se plantea es de cómo salvar la distancia entre los extremos. Esto equivale a responder de modo práctico a las siguientes cuestiones.

¿ Se puede desarrollar el proceso intelectual? ó ¿Se puede conseguir que los sujetos en la etapa concreta resuelvan problemas formales?.

-¿Se puede acelerar el desarrollo intelectual?.

Piaget describe el desarrollo intelectual como “un equilibrio progresivo entre un mecanismo asimilador y una acomodación complementaria” (7) Por los procesos de asimilación, la inteligencia incorpora los datos extraídos de la experiencia a los esquemas mentales de asimilación ya existentes. Si estos datos entran en conflicto con otros anteriormente asimilados, se produce un cierto estado de desequilibrio y la inteligencia modificará sus esquemas para ajustarlos a los nuevos datos, es decir, se acomodará para tratar de restablecer el equilibrio intelectual. Este proceso dinámico interactivo recibe el nombre de equilibración y es el responsable de la construcción progresiva de las estructuras mentales. De acuerdo con la teoría Piagetiana, los tres factores clásicamente considerados en el desarrollo intelectual (maduración biológica, experiencia adquirida, lenguaje y transmisión social) estarían necesariamente coordinados por este cuarto factor, sin el cual el desarrollo de las estructuras mentales no podrían explicarse coherentemente.

(7) Ibid. Pág. 125.

El motor del desarrollo mental, sería pues el satisfacer la necesidad natural de la inteligencia de establecer el equilibrio dinámico entre asimilación y acomodación mediante los procesos de equilibración. ¿ Se podría acelerar el desarrollo mental provocando estos desequilibrios?, ¿Cómo? , ¿ Hasta que punto? Piaget admite que: “ ciertas intervenciones pedagógicas pueden acelerar y complementar el desarrollo espontáneo”. (8) En la etapa de las operaciones concretas, las investigaciones han sido numerosas a este respecto. Las conclusiones de las mismas, apuntan hacia estos resultados:

- Se puede acelerar el desarrollo cognoscitivo, operando sobre los esquemas de asimilación que el sujeto posee.
- La naturaleza de los progresos dependen del nivel inicial de desarrollo del sujeto, es decir, de los esquemas de asimilación que inicialmente posee.
- La intervención exterior puede provocar en el sujeto un aumento de estabilidad o un desequilibrio. Para alumnos cuyo nivel de partida está más alejado de la solución operatoria de los problemas de aprendizaje, las ganancias pueden ser nulas, mientras puede ser grande para los situados en niveles intermediarios.

(8) Ibid. Pág. 126.

- La ganancia en el desarrollo cognoscitivo depende de la estabilidad en que el sujeto se encuentre en el dominio del esquema correspondiente. Para los sujetos en niveles intermedios.(Poco estables) las ganancias son máximas.

En cuanto al paso de la etapa concreta a la formal. También las investigaciones realizadas apoyan la hipótesis de que un adecuado planteamiento de los procesos de instrucción, puede acelerar el proceso de transición de una etapa a otra, detectándose las mismas influencias de los factores señalados en los estudios realizados en la etapa concreta (esquemas de asimilación disponibles, estabilidad – Destabilidad del sujeto en la etapa considerada).

Las estrategias que se adoptan en las investigaciones citadas, se basan en **intentar provocar en los sujetos un conflicto cognitivo** que les lleve a una situación de desequilibrio en sus esquemas mentales de asimilación, que desencadenen los procesos de equilibración necesarios para la construcción de nuevos esquemas mentales o la adecuación de los ya existentes. Analizando estas estrategias, se observan en ella factores comunes que han resultado ser efectivos para acelerar el desarrollo mental. Podría sintetizarse en lo siguiente.

- Provocar el conflicto cognitivo (introducción de un nuevo concepto o principio) a partir de realidades concretas, facilitando a los sujetos la realización de actividades exploratorias y proporcionándoles experiencias, guiadas en el que se les dé oportunidad para manipular materiales, hacer preguntas y describir sus observaciones con sus propias palabras.

- Utilizar representaciones simbólicas para referirse al nuevo dato conocido (concepto / principio) antes de intentar explicaciones abstractas o la utilización del vocabulario científico – descriptivo sofisticado.
  
- Aplicar el nuevo concepto / principio a diferentes contextos, enfrentando al sujeto con nuevos conflictos cognitivos, que provoquen la búsqueda de nuevas respuestas operativas para solucionar el problema en las nuevas circunstancias.
  
- Utilizar expresiones algorítmicas en la resolución de problemas, sólo después de que el sujeto haya tenido la oportunidad de solucionarlos, aplicando sus propios recursos conceptuales.

¿ Se puede facilitar el aprendizaje de los nuevos conceptos formales?

Si la adopción de determinadas estrategias en el proceso de instrucción, puede acelerar el desarrollo intelectual en el sentido Piagetiano del término, podría deducirse que, también sería posible facilitar el aprendizaje de los conceptos formales mediante adecuados procedimientos de instrucción.

Estos procedimientos estarían basados en los aspectos de la instrucción que parecen ser efectivos, para producir aceleraciones en el desarrollo intelectual, reforzando los

procesos interactivos del sujeto con el medio, de manera que se favorezca la situación de conflicto cognitivo (desequilibrio) y se provoquen así los procesos de equilibración (reorganización de las estructuras mentales para asimilar los nuevos datos). Las interacciones que se facilitan al sujeto, son de tipo físico ( contacto con materiales concretos ) y de tipo social ( con el profesor y con los compañeros de clase ).

Desde este punto de vista, el modo de plantear la instrucción. , también se podría tipificar, según incorporara o no las estrategias señaladas. De manera que se podrían distinguir modos de instrucción formal y modos de instrucción concreta, que podrían definirse operativamente de la forma siguiente:

El profesor:

En la instrucción formal: Presenta a los alumnos los conceptos que deben aprender de la manera más amplia y completa posible. Normalmente sus técnicas consisten en:

- Explicar oralmente de la manera más extensa y completa posible, el concepto que quiere introducir. Utiliza, si dispone de ello, para esta explicación, recursos tales como, pizarra, transparencias, esquemas, etc. Generaliza en su explicación el uso del concepto o principio en los contextos que le parece oportuno.
- Ilustrar con recursos audiovisuales (diapositivas, películas, etc. ) el concepto introducido, añadiendo detalles en los que se discute el concepto de estudio.

- Utilizar libros de texto para asegurar mediante su lectura, la comprensión de los conceptos y para suscitar preguntas en las explicaciones orales.
- Supervisar individualmente o en grupo el estudio y las interpretaciones que los alumnos hacen de sus lecturas, o las cuestiones que suscitan los problemas que se plantean en los textos, etc.
- Realizar demostraciones de clase, en las que se ilustra con un ejemplo el concepto que se está estudiando.

El alumno:

- Sabe exactamente lo que está estudiando, porque se lo ha dicho claramente el profesor.
- Pregunta al profesor si tiene dudas acerca de si su comprensión del concepto es o no correcta.
- Conoce exactamente qué es lo que se le va a pedir en los exámenes, porque el profesor le ha dicho qué es lo que tiene que aprender.

En la instrucción concreta.

El profesor:

- Introduce el concepto sugiriendo a los alumnos, la realización de actividades exploratorias que incluyan observaciones, mediciones, realizaciones de experimentos, interpretaciones y predicciones y su construcción de modelos, manipulando directamente los materiales. La asimilación de los nuevos datos con que el alumno se encuentra en esta fase de exploración, provocará el necesario desequilibrio en las estructuras mentales que lleven al alumno a la búsqueda de una nueva organización de los datos que ya conocía (procesos de equilibración) para hacerlos coherentes con los nuevos.
  
- Asiste a esta fase en que el alumno intenta incorporar los nuevos datos a su universo de sentido (adaptación) contestando a las preguntas que le surgen desde el mismo proceso y suministrando los símbolos y el vocabulario necesario para, ayudar a la invención del concepto.
  
- Diseña otras actividades del mismo tipo que las exploratorias, para facilitar la explicación del nuevo concepto a contextos nuevos, y les lleve a la expansión de las ideas.
  
- Diseña otras actividades del mismo tipo que las exploratorias o sugiere lecturas que tratan del concepto que ya conocen, para expandir la idea y aplicarla en otros contextos, lo que facilitará el afianzamiento y la flexibilidad de la nueva organización de los esquemas mentales de asimilación recientemente adquiridos o readaptados.

El alumno:

- Realiza actividades exploratorias que incluyen normalmente la manipulación de materiales. A través de los datos recogidos en estas actividades y de las experiencias realizadas, se encuentra con la necesidad de asimilar el nuevo concepto, para dar sentido a los nuevos datos (acuerdo del pensamiento con la realidad).
- Adquiere el lenguaje necesario asociado al nuevo concepto, unas veces creando símbolos, para expresar la nueva idea recién inventada, otras a través de la lectura o del mismo profesor.
- Aplica el nuevo concepto a nuevas situaciones, realizando nuevas actividades (lecturas, discusiones, experimentos) que le permitan comprobar la coherencia del conocimiento, adquirido por medio del nuevo concepto con la totalidad de los datos que ya conocía (acuerdo del pensamiento consigo mismo)

En resumen en la instrucción / principio que tiene que aprender, verifica con algún ejemplo ilustrativo, que la formación suministrada es correcta y da a los alumnos la oportunidad de prácticas con el nuevo concepto principio aprendido. En el fondo está la convicción (implícita – explícita) de que los alumnos son capaces de desarrollar actividades intelectuales de tipo formal (pensamiento hipotético deductivo).

En la instrucción correcta.

El profesor:

Suministra y guía al alumno en la realización de actividades que le lleven a la invención conceptual por medio de experiencias concretas. En el fondo está la convicción (implícita o explícita) de que el sujeto aprende interaccionando activamente con el mundo que lo rodea.

Los resultados de las investigaciones realizadas para comparar la afectividad en el aprendizaje de los conceptos científicos concretos y formales, podría resumirse del modo siguiente:

- Cuando se trata del aprendizaje de conceptos concretos.

La instrucción concreta es más afectiva que la formal, tanto para sujetos situados en la etapa concreta como en la formal o en la transición de una a otra.

- Cuando se trata de aprendizaje de conceptos formales.

La forma de instrucción no es significativa (o es poco significativa a favor de la instrucción concreta) para los alumnos situados en la etapa concreta.

La instrucción concreta parece más afectiva que la formal para los alumnos situados en la transición entre la etapa concreta y formal.

La forma de instrucción no es significativa (o es poco significativa a favor de la instrucción concreta) para los alumnos situados en la etapa formal.

- Cuando se trata del aprendizaje memorístico de los conceptos formales.

No hay diferencias significativas entre los comportamientos de los alumnos en la etapa concreta y en la etapa formal.

- En todos los casos analizados.

La instrucción concreta es más afectiva que la instrucción formal para acelerar el desarrollo intelectual de los alumnos.

Posibilidades y limitaciones.

Del análisis de los dos puntos anteriores, se pueden deducir conclusiones provisionales, que admiten una interpretación coherente desde el punto de vista Piagetiano, de las posibilidades que ofrece un proceso de instrucción:

- Una intervención exterior adecuada, puede acelerar el desarrollo cognitivo, pero esta “aceleración” tiene límites.
  
- El límite vendría dado por las condiciones iniciales de los sujetos, de manera que los muy “estables” en su etapa de desarrollo cognitivo, podría llegar a “desestabilizar” en ella (alcanzar un nivel de transición entre una etapa y otra) y por los situados en un nivel de transición, podrían alcanzar el paso a la etapa superior correspondiente. Otros “saltos” más distantes, parecen ser no estables y presentar regresiones. Lo cual explica desde la teoría de Piaget, porque los sujetos no habrían desarrollado la estructura mental correspondiente al ritmo en que se les ha forzado desde el exterior.
  
- El método de instrucción concreta, favorece a los alumnos situados en la etapa concreta, sin perjuicio de los alumnos situados en la etapa formal, que también se benefician de este modo de instrucción. Sin llegar nunca a ser un medio que consiga igualar en la adquisición de contenidos a los alumnos concretos y formales, si parece contribuir a que las diferencias entre ambos no sean tan grandes.

Es claro que los alumnos de nivel concreto no aprenden o aprenden mal los conceptos formales, cualesquiera que sean los procedimientos que se utilicen en la instrucción. Lo cual es coherente con el presupuesto de Piaget, acerca de “la necesidad, para asimilar nuevos datos, de disponer de la estructura mental correspondiente.” (9)

(9) Ibid. Pág. 129.

Los alumnos situados en la etapa formal, aprenden conceptos formales, cualesquiera que sean los procedimientos de instrucción. Esto también era de esperar, ya que disponen de la estructura mental necesaria para su asimilación correcta.

Hay que advertir que de ninguna manera estos datos son suficientes para dar a estas conclusiones, Validez acabada. Deben ser leídos como pistas provisionales que apuntan hacia donde se espera que vayan los resultados de futuras investigaciones más definitivas.

## CAPITULO 3.

### LAS CIENCIAS NATURALES Y SU ENSEÑANZA.

#### 3.1. La enseñanza de las ciencias naturales en educación primaria.

El niño por su naturaleza es muy curioso y pregunta constantemente el por que de las cosas, y por qué ocurren los diversos fenómenos como la lluvia, el viento, los sismos, la germinación, la reproducción, etc., aparte de estar rodeado de infinidad de productos originados por la ciencia, y de recibir información por los diferentes medios de información, algunos de los cuales son realmente científicos, todo esto hace que el niño se encuentre deseoso de encontrar una explicación que lo convenza del por que de estas cuestiones.

Todas estas situaciones permiten al educando demandar el conocimiento exacto de las ciencias; requiere además, trabajar las ciencias, por que en virtud de ese trabajo científico, será como el niño va a desarrollar una serie de habilidades y destrezas, para producirse de manera inteligente, lógica y saludable en la vida.

Un trabajo sistemático en Ciencias Naturales, resultará indispensable para que el niño vaya adentrándose en el conocimiento del mundo de fenómenos naturales que le rodean y poco a poco vaya construyendo un esquema general, reflejo de la estructura y las funciones que le dan a la naturaleza.

La estructura de la naturaleza tiene su lógica, dentro de ella no se dan los fenómenos aisladamente. Para que el esquema conceptual en el niño se vaya construyendo orgánicamente, y racionalmente, y para que este esquema resulte comprensivo y comprensible, para que no queden sueltos en su mente, conocimientos aislados ideas inertes, y por lo tanto, inútiles en el trabajo del maestro en el aula, tiene que darse en forma sistemática.

Es justo este proceso el que nos hace progresar del conocimiento a la comprensión, y si esto se da, seguramente el niño de ahora, el adulto de más tarde, llegará a manejar

La naturaleza en forma más inteligente, más cuidadosa, comportándose como un ser componente más de ella u usándola más razonablemente que las generaciones actuales.

Las ciencias naturales permiten al niño conocerse, comprenderse y manejarse mejor él mismo, al ir construyendo el esquema del conocimiento de la estructura de su cuerpo, como parte de él mismo, de lo que sucede en su cuerpo, como parte de los hechos que se dan en la naturaleza; el niño aprenderá realmente hacer un mejor uso de sí mismo, conocerá y manejará mejor sus propias potencialidades.

Cuando el trabajo escolar va logrando en el niño el desarrollo de las actitudes científicas, de una aproximación lógica y razonable hacia los fenómenos naturales, tienen

explicaciones naturales, el niño se ve libre de tantos temores, angustias y tensiones a que es sometido por el mundo de los adultos.

Un aspecto que reviste enorme importancia al considerar el papel que juega la enseñanza de las ciencias en el desarrollo cognitivo y afectivo del niño, es que éste, al realizar investigaciones, observaciones y experimentos en los que pone en juego todos sus sentidos, toda su capacidad, va tendiendo a desarrollar, si ya la tiene, o a recuperar, si ha perdido la confianza en sí mismo como estudioso de la realidad, como averiguador de hechos de cosas y fenómenos; Como persona capaz de adquirir conocimientos y desarrollar habilidades por sí mismo. Los tres aspectos mencionados contribuyen a ubicar al niño en el camino de un desarrollo físico, intelectual y afectivo más sano.

Los conocimientos científicos que obtenga el niño en la escuela primaria, servirán para atender mejor todo lo relacionado al mundo moderno en el que se desenvuelve, ya que tiene que estar en contacto con la tecnología moderna, que hoy en día se encuentra muy avanzada. Por lo que es indispensable el conocimiento científico en el niño, para que obtenga mejor provecho de los adelantos científicos.

El estudio de las ciencias, es indispensable para que el niño pueda desarrollar habilidades, destrezas y actitudes, que serán fundamentales para su vida, el desarrollo de estos elementos, lo podrá lograr si realiza lo siguiente:

Observa, comunica, propone explicaciones lógicas e inteligentes, consulta, distingue o discrimina, discute y critica, llega a conclusiones, colabora y trabaja en equipo.

Los niños comparten con los hombres de ciencia, cuatro características muy importantes:

La primera de esas cuatro actitudes es la de dudar, la de cuestionar todo lo que escucha, lo que lee, incluso lo que observa. Es una actitud generalizada de no creer, así como la investigación, el cuestionamiento y la duda sobre el propio quehacer y el de los demás, constituyen uno de los principales motores en el avance del conocimiento.

La segunda actitud es justamente la de criticar, y para ello es claro que no basta con la actitud, sino que a ella hay que añadir las habilidades necesarias, gracias a esto seremos cada vez más capaces de encontrar las partes débiles, defectuosas, inadecuadas o erróneas de lo que hacemos y de lo que hacen los demás; descubriremos los errores de método, de procedimiento, de técnicas, etc.

La tercera actitud es la de participación. De poco vale la duda, el cuestionamiento, o la capacidad crítica, si el que la ejerce no se compromete a participar en la resolución de los problemas. Entre más valiosa, más sistemática, más comprometida es una participación, el peso de las dudas y de las críticas aumentarán.

La cuarta característica, es la capacidad de crear, de hacer cosas nuevas, de encontrar nuevas soluciones para viejos problemas, identificar problemas antes no identificados y

encontrar su solución; no conformarnos, no hacer lo ya hecho, sino por el contrario buscar la mejor manera de hacer cosas nuevas

En la vida del niño, juegan un papel muy importante estos cuatro componentes, la duda y el cuestionamiento, la crítica, la participación y la creatividad. Esto debe tomarse muy en cuenta cuando planeamos, instrumentamos y evaluamos instancias de enseñanza \_ aprendizaje de la ciencia en el salón de clase, en el laboratorio o en el campo.

Algunos principios básicos para la enseñanza de las ciencias, son los siguientes:

Para la enseñanza de la ciencia, es básico tomar muy en cuenta el aspecto científico, donde el niño, observe y experimente los diferentes fenómenos naturales que se efectúan en su entorno; esto despertará su interés por la ciencia y se convertirá en un investigador, y con estos principios logrará cambiar su conducta de alumno pasivo a alumno activo, y desde luego, poder aplicar sus conocimientos adquiridos en los laboratorios, a su vida diaria.

En realidad lo que se necesita para la investigación científica y el progreso técnico, es encontrar los métodos y procedimientos que permitan al alumno desarrollar su capacidad y habilidad para convertirlos en entes capaces de sentido científico, de gusto, de descubrimientos y de ciencia, cuando todo esto se logre habremos formado en el educando el sentido.

Para que estos cambios ocurran, no basta con recordar o adquirir conocimientos, usarlos, aplicarlos y, en su caso, elaborarlos y construirlos.

Adquirir conocimientos, entonces, no es aprender. Se aprende cuando se modifica la actitud, la capacidad, el hábito, la comprensión, el criterio o el juicio personal, la conducta.

Finalmente se considera que el proceso enseñanza aprendizaje es flexible, no puede atenerse a lineamientos rígidos ni a prescripciones inmovibles. Como educadores debemos de terminar con los vicios y las falacias, que han convertido planes, programas, libros e instrumentos de evaluación, de auxiliares de nuestro desempeño en trabas y laberintos que rigen, limitan y distorsionan nuestro quehacer.

El trabajo de los maestros durante los talleres profesionales impartidos, nos han enseñado que debemos diseñar procedimientos creativos para incorporar de manera más sistemática y total, la participación de los maestros mismos, con el desarrollo de planes, programas, libros y otros auxiliares didácticos. El maestro debe participar en la planeación, organización, instrumentación, planeación y evaluación. La simetría que buscamos en el proceso educativo debe darse también en cursos y talleres de desarrollo profesional dedicados a los maestros.

Y para terminar, un señalamiento más con respecto, a las actividades de desarrollo profesional del magisterio, cuya mira es siempre mejorar la enseñanza de las Ciencias Naturales. Tales actividades se han centrado en el mejor de los casos, en lograr en los

maestros un mejor conocimiento de los contenidos educativos y un manejo más eficiente de la metodología para su enseñanza, no podemos de dejar de reconocer que los logros han sido muy exiguos. El problema reside en que esta aproximación modernizante a la idea del desarrollo profesional del magisterio, implica una comprensión del proceso educativo como lo que es: Un fenómeno social con importantes componentes políticos, económicos y culturales.

Si los docentes han de desarrollar consciente y positivamente su capacidad, sus destrezas y sus habilidades profesionales, será a través de la comprensión del proceso educativo en su significación múltiple y diversa y no solamente en virtud del dominio de los contenidos y de la metodología de la enseñanza.

### 3.2. La educación ambiental.

“ La educación ambiental es el proceso por medio del cual el individuo asimila los conceptos e interioriza las actitudes que les permiten evaluar las relaciones de interdependencia establecidas entre la sociedad y su medio natural, así como actuar en consecuencia con la evaluación efectuada”. (10)

(10) GONZALEZ Claudiano, Edgar, Et. al, en Folleto de lineamientos conceptuales y metodológicos de la educación ambiental no formal. SEDUE. Impresora y editora Técnica, S.A. Méx. D.F. 1986, pp. 5 a 13.

Es en este sentido, un proceso permanente de aprendizaje que ha de formar al individuo para actuar sobre la sociedad en que vive, con el fin de modificar positivamente las relaciones de ésta con el ambiente.

La educación ambiental, consecuentemente tiene un carácter decididamente social y afecta la estructura política, económica y cultural de la sociedad, pretende conseguir en la forma de análisis de la problemática ambiental y la gestión de las cuestiones referentes al medio, estimulando la participación ciudadana y responsable en la resolución de la problemática del país.

Por todo ello y por que al análisis de la relación del hombre con su medio no puede aislarse ni como área de conocimiento ni como espacio de la acción, la educación ambiental tiende al abordaje integral y multidisciplinario de los problemas correspondientes, partiendo del análisis y reflexión de las condiciones locales en las que se presentan.

Asimismo, si bien el proceso de toma de conciencia como un acto individual, que puede suceder en el trabajo, en grupos, en el que son fundamentales las aportaciones de otros individuos: la reflexión y asimilación que lleve a un cambio de actitud, es un efecto del trabajo, que cada sujeto en lo personal realiza consigo mismo y lo proyecta en el marco de su realidad. La orientación final del trabajo a través de estos procesos individuales en el tratamiento de realidades locales, será propiciar la búsqueda de las causas y efectos de los problemas a través del análisis de los factores económicos, políticos, sociales y ecológicos, afin de lograr cambiar las actitudes de la sociedad en su conjunto, con respecto al entorno

natural, y tendrá que culminar con la proposición de acciones y la participación del conjunto de los destinatarios, de acuerdo a su edad, cultura, situación económica, quehacer cotidiano y el nivel de responsabilidad social, a fin, de acuerdo a sus posibilidades de incidir en la resolución de la participación ambiental analizada.

La necesidad de educar a la población sobre las características y funcionamiento del medio ambiente, ha estado siempre presente entre los educadores, aunque no recibía el título de Educación Ambiental, en todo caso, al presentarse la crisis ambiental y convertirse ésta en preocupación, prácticamente de todo el mundo, se plantea la necesidad de una educación ambiental que colabore al establecimiento de las relaciones más armónicas entre el ser humano y su medio ambiente, pretendiéndose de esta forma, resolver por lo menos en parte la problemática ambiental y en todo caso, prevenir la producción de nuevos y más graves problemas ambientales.

El desarrollo del término educación ambiental, es reciente, surge en la década de los 60's; existen antecedentes que ubican el nacimiento de la educación ambiental a principios de este siglo, en relación con movimientos de modernización educativa y con un marcado sentido político. En este caso se encuentra: " La escuela moderna de Ferrer y Guardia, creada en Barcelona en 1901, de inspiración anarquista, en la que se prestaba especial atención al estudio de la naturaleza; la escuela del Bosque en la cual se adoptaba una línea avanzada, comparada con las escuelas activas de montesori y decroly, con la particularidad

de que la enseñanza de la naturaleza desempeñaba un papel fundamental”. (11) Los primeros intentos explícitos de hacer educación ambiental, se ubican en esfuerzos institucionales, promovidos en primera instancia por los organismos internacionales o los gobiernos, sobre todo de los países europeos.

### 3.2.1. Educación ambiental formal.

La educación ambiental: es “la que se refiere a la incorporación de la dimensión ambiental y la estructura curricular de los distintos niveles educativos así como la promoción y formación de cuadros profesionales especializados en las diversas áreas vinculadas con la gestión ambiental” (12)

El trabajo en educación ambiental, básicamente ha sido impulsado por las instituciones públicas gubernamentales. Durante los últimos años se ha incrementado notablemente el número de acciones etiquetadas como educación ambiental, para el caso de México a través de la Secretaría de Educación Pública y bajo la orientación de la exSecretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, y del Sector de Salud. Las estrategias de educación ambiental formal seguida por el gobierno Mexicano durante la administración 1982 – 1988, caracterizaba a la educación ambiental de acuerdo con los siguientes fundamentos:

(11) CAÑAL, Pedro, Et. Al. Guía y escuela “Teoría y práctica la educación ambiental”. Laia, Barcelona, 1981.

(12) La Nueva Sociedad. Publicación Bimestral nov. /dic. 1992. Caracas, Venezuela. Pp. 176 a 185.

Como una toma de conciencia del deterioro ambiental en relación con el uso de determinada tecnología en particular y con un modelo de desarrollo en general.

Un desplazamiento de una concepción ambiental visualizada desde los países industrializados, a una concepción más acorde a las particularidades de cada país.

Un cambio en la interpretación sectorial, fragmentada y desarticulada de los problemas, a una más totalizadora y sistemática, derivada de la integración disciplinaria entre las ciencias sociales y las naturales. Si bien en el nivel discursivo se hace referencia a estos elementos que plantean un acercamiento importante a la realidad.

La ambigüedad en las concepciones en torno de la educación ambiental que se manejan por cada uno de los profesionales que la abordan, recibiendo diferentes nombres un mismo contenido, o bien, obedeciendo a meras apropiaciones burocráticas.

La formación parcial y fragmentaria de quienes están a cargo de los programas de educación ambiental.

Las dificultades que se presentan para lograr una coordinación sectorial de los diferentes ministerios o secretarías de Estado que se involucran en la operación e instrumentación de programas de educación ambiental formal.

La poca preocupación de las instituciones encargadas de la educación en la investigación, para la formación de marcos teóricos que permiten avanzar en esta temática. Aquí vale la pena destacar el divorcio que existe entre las universidades e institutos de investigación encargados de la producción del conocimiento y las instituciones públicas encargadas de operar proyectos en educación ambiental formal. Así como la desvinculación entre los diferentes niveles educativos.

La prácticamente nula intervención de los maestros en la elaboración de propuestas para la incorporación de la dimensión ambiental en la currícula escolar, siguiendo esquemas verticalistas.

Las malas condiciones de las instalaciones escolares y la nula oportunidad de que se cuente con los materiales necesarios para el desarrollo de las actividades de la educación ambiental.

Es innegable que también existen avances en el análisis de las condiciones actuales de la educación ambiental formal, se ha generado una gran cantidad de materiales de investigación, que se dan cuenta de las dificultades arriba enunciadas. Se está avanzando en la conformación de un marco referencial que permita ubicar mejor el quehacer de la educación ambiental, a través de la discusión de la dimensión ambiental, en seminarios y cursos de posgrado en las universidades e institutos de investigación.

Se realizan ya investigaciones directamente relacionadas con el análisis de la currícula, para establecer las posibles formas de incorporar la dimensión ambiental en la educación. Sobre todo en el nivel básico de la educación, se están rebasando los enfoques conservacionistas que han privado hasta la fecha, para reemplazarlos por enfoques mucho más amplios que contemplan los aspectos sociales, económicos y culturales de la problemática ambiental.

No obstante, aún no se ha logrado la incorporación de la educación ambiental a los planes y programas de estudio, los intentos desarrollados se han encaminado hacia la conclusión de una mayor cantidad de contenidos ecológicos, principalmente en las materias de Ciencias Naturales o incluso de las Ciencias Sociales, parchando la estructura de planes y programas de estudio con este barniz ecológico, pero sin incorporar realmente la educación ambiental como una dimensión horizontal que se relacione con los contenidos de todas las áreas de conocimiento, olvidando el carácter indisciplinario de lo ambiental para lograr su explicación.

Así la conclusión de una materia de ecología o de contenidos ecológicos, no es incorporar la educación ambiental.

Lo anterior nos lleva por fuerza a reflexionar en el hecho de que una incorporación de lo ambiental a planes y programas de estudio con ese carácter horizontal, requiere por fuerza de una estrategia metodológica, sustancialmente diferente, que debe estar en relación estrecha con las particularidades de la región en donde se desarrolla, acabando con los

programas que se generan desde el centro de nuestro país y que caen en cascada para su instrumentación en todas las regiones, como si éstas fueran uniformes, negando las particularidades ecosistémicas, económicas y sociales de cada una de las diversas regiones.

### 3.3. Educación ambiental no formal.

En contraste con lo sucedido en la educación ambiental formal, en esta modalidad educativa, la mayor parte del trabajo lo han realizado los grupos emanados de la sociedad civil, ante la incapacidad gubernamental, para impulsar un trabajo sistemático en este terreno.

La diversidad de los esfuerzos en esta modalidad de la educación ambiental que impulsan los organismos no gubernamentales, es muy grande y escapa a las posibilidades de este documento.

De hecho, la modalidad de educación ambiental no formal, ha sido el espacio natural de estos organismos, por las características de su surgimiento y por el hecho de que el campo de las instituciones públicas está prácticamente vedado para ellos.

No obstante, sólo se mencionarán algunos puntos para su discusión, haciendo especial énfasis en los grupos del llamado movimiento ambientalista; en los últimos años se han multiplicado los esfuerzos por entrar en el desarrollo de acciones en esta modalidad por algunas instituciones académicas, industrias en particular y algunas cámaras empresariales,

aunque a la fecha sus iniciativas no han contribuido de manera sustancial a este campo, pues son éstos los que han hecho la mayor contribución a esta modalidad; aunque no han desarrollado propuestas concretas, sí llevan a cabo una gran cantidad de acciones, las más de las veces aisladas.

Estas acciones van desde la generación de folletos y artículos periodísticos, hasta la realización de mítines y protestas o la del trabajo con mayor sistematicidad en algunas comunidades.

Los grupos ecologistas en sus diferentes áreas de trabajo, desarrollan acciones educativas de carácter general. En muchos de los casos no hay una definición precisa de sus destinatarios, una metodología de trabajo adecuadamente estructurada y una evaluación de los avances obtenidos.

El problema del seguimiento y la evaluación de los proyectos educativos ambientales, es uno de los principales obstáculos a los que se enfrenta el quehacer educativo en estos grupo. Pocos saben realmente cuáles son los resultados concretos de su trabajo, en cuanto a la modificación de las pautas de conducta, la conservación de los recursos naturales o el mejoramiento de las condiciones de vida de la población a la que dirigen sus esfuerzos.

Muy pocos de estos grupo efectúan, investigaciones en el campo de la educación ambiental, y la enorme mayoría de las investigaciones provienen de especialistas que

carecen de una práctica educativa en este campo. Abordan su trabajo desde una perspectiva pedagógica, dejando de lado los indicadores relacionados con la transformación del comportamiento social o del entorno, que en última instancia son los objetivos de fondo de la educación ambiental.

La mayor parte de los grupos tienen en su discusión la necesidad de realizar una labor educativa participativa, en las comunidades en donde llevan a cabo proyectos, pero esto no se ve reflejado en el planteamiento de sus proyectos y mucho menos en sus acciones. Es necesario destacar que en la reciente conferencia de Río de Janeiro, se cristalizó el reconocimiento de la cuestión ambiental como un aspecto prioritario a considerar a partir de ese momento en los proyectos de los gobiernos y de la sociedad civil; en donde los aspectos del medio ambiente, y desarrollo son uno sólo e inseparables.

Al interior de la conferencia gubernamental y del llamado foro global de las organizaciones no gubernamentales, se realizaron declaraciones en torno de la educación ambiental; en las elaboradas por los participantes del foro global, están expresadas las bases para la construcción de este campo del quehacer, de la que pudiera ser una nueva forma de sociedad. El reto de los educadores ambientales es contribuir a lograrla.

3 . 3 . Principios metodológicos básicos para la enseñanza aprendizaje de la educación ambiental.

La educación ambiental, lamentablemente es un área totalmente desatendida, ya que se ha planteado con demasiada frecuencia, como la incorporación de contenidos al

currículum. Pretender educar ambientalmente restringiéndose al espacio del salón de clases y empleando las tradicionales formas de enseñanza, es como invitar a alguien a cenar y ofrecerle recetas de cocina.

Es preciso recuperar para educación ambiental, un conjunto de principios pedagógicos asociados al empleo del juego y la imaginación y del desarrollo de la capacidad de asombro, como los métodos naturales de aprendizaje, sobre todo para despertar un mayor interés en los niños en edad preescolar y de los primeros años de la educación primaria.

Las actividades artísticas, también hacen aportaciones en la misma dirección, sin embargo, este esfuerzo de hacer menos y creativos los procesos escolarizados, requiere prácticamente todos los niveles educativos, particularmente en aquellos que han sido proclives al empleo de enfoques rígidos y enciclopédicos o al uso de excesivos tecnicismos, como si de ellos dependiera la calidad de las acciones.

A nivel metodológico, se requiere impulsar propuestas dirigidas a trascender los muros de la escuela y conectar a los estudiantes con los procesos naturales en los propios lugares en los que éstos ocurren.

El trabajo en materia de educación ambiental, pretende propiciar un proceso de toma de conciencia de cada individuo, que le permita descubrir las causas y los efectos de los problemas ambientales que el rodean y el papel que cada quien desempeña en el estado de

las cosas existentes, con el propósito de que modifiquen sus pautas de conducta responsablemente en su resolución.

Este proceso complejo, ha sido concebido en tres niveles, que permiten seleccionar y organizar las actividades más adecuadas, en función de las características propias de la población a la que vayan dirigidas; esto es, sensibilización, reflexión y concientización .

El nivel de sensibilización se refiere a un primer contacto con el problema; se proporciona información general sobre el mismo, utilizando dentro de lo posible, diversos medios que puedan ir desde el material impreso, hasta reconocimientos de campo, pasando películas audiovisuales, entrevistas, debates, etc. Se busca motivar interés sobre un problema determinado, sobre la base del intercambio de los conocimientos y experiencias de los propios participantes. Cabe señalar que la mayor parte de las acciones que se realizan en educación ambiental, no superan este nivel.

La reflexión representa un nivel considerablemente más complejo que el anterior, ya que se requiere no solamente estar bien informado, sino también la generación de cambios de actitudes. Es preciso, por tanto, no sólo proporcionar información más detallada y estimular su búsqueda, sino sobre la base de la reflexión de la responsabilidad que cada quien tiene en un problema determinado, se inicie un cambio real en su comportamiento.

Por último, el nivel de concientización hace referencia a un compromiso activo, a una participación consciente y permanente, que se manifiesta en una nueva forma de vida,

en una relación respetuosa y armónica con la naturaleza, que permite asumir con valentía la defensa y la construcción de la calidad de vida.

Los tres niveles considerados, implican una participación, la diferencia estriba en que los dos últimos, dados los compromisos personales que se asumen, la participación se advierte en un efecto multiplicador. Es importante mencionar que este proceso no es lineal, que como en todo cambio, existen brincos y retrocesos, pero que, con el propósito de sistematizar el conjunto de actividades, era necesario diferenciar etapas en el proceso.

En cuanto a la programación de actividades de educación ambiental, deberán tomarse en cuenta las condiciones en las que se realizarán; es decir, si el grupo de trabajo es relativamente estable o si implica una constante movilización de participantes, pues es determinante el alcance y tipo de respuestas que pueden esperarse.

Otras condiciones son, las características propias del grupo de participantes. En este orden de ideas, pueden encontrarse grupos homogéneos. Son homogéneos cuando los integrantes del mismo, presentan diversas características en común, como la edad, tipo de actividad, situación socioeconómica, patrones culturales e inclusive, los mismos intereses y motivaciones. Los grupos heterogéneos son aquellos en que existe diversidad en el tipo de participantes.

### 3.3.1. Los temas generadores.

Una forma de sistematizar el contenido, es a través de temas generadores, los cuales son enunciados generales de áreas o problemas ambientales, ( por ejemplo: la basura, la erosión, la contaminación del agua, la fauna silvestre o la producción de alimentos que para su análisis requieren de múltiples enfoques sociales, económicos, culturales, políticos y ecológicos ).

El establecimiento de los temas generadores, surge del diagnóstico de la problemática y las características ambientales locales, en donde se desarrollará el proyecto; es importante considerar, en la formulación de este diagnóstico, el punto de vista de la población con la que se vaya a desarrollar las acciones.

El tratamiento de los temas generadores, tiene el propósito de facilitar el análisis de las interrelaciones entre el hombre y su medio, y ayudarlo a determinar cuales son las causas o fuentes generadoras de los problemas teniendo que considerar en su desarrollo, el tipo de destinatario, para programar el grado de abordaje del propio tema generador. Por ejemplo: el tema de la basura puede ser tratado desde la problemática del consumo hasta los mecanismos de la recolección y disposición final de los desechos; pero, las actividades y el nivel y tipo de información que se maneje, serán distintos, si se trata de niños urbanos, mujeres indígenas o técnicos en sanidad. Es decir, un mismo tema generador deberá incorporar aquellos aspectos que se relacionen más directamente con los destinatarios.

### 3.3.2. Premisas para la selección de temas generadores.

La selección de temas generadores, para formular un programa de educación ambiental, debe de realizarse sobre la base de varias premisas:

- Debe surgir del análisis de las características y problemas ambientales de la localidad en la que se pretenda desarrollar el programa o ejecutar el proyecto.
- Debe considerarse en la realización de este análisis, la participación de la población con la que se vaya a desarrollar las acciones.
- Tomar en cuenta, para determinar el grado de complejidad en que serán tratados los temas, el tipo de grupo con el que va a trabajar y las características de los destinatarios, en función de un análisis previo del nivel y el tipo de información que ya poseen.

Por otro lado el empleo de los temas generadores, puede darse también, como complemento de las actividades escolares; en este sentido, es preciso analizar previamente el programa escolar respectivo, para conocer el tipo y el nivel de información que se maneja y determinar la forma más conveniente de articular el tema generador de ella.

Por último, los temas generadores deben ser manejados objetivamente, evitando las posiciones catastróficas idílicas, pues ambas representan distorsiones de la realidad y no

conducen a la construcción de una propuesta válida. Así mismo, tanto como sea posible, se recomienda el desarrollo de las actividades al aire libre, pues ningún audiovisual puede sustituir la potencialidad educativa de la propia naturaleza.

#### 3.4. Participación del ser humano en la lucha por la conservación y mejoramiento del medio ambiente.

El hombre no sintió la necesidad de preservar la naturaleza, hasta finales del siglo XIX, época en que se crearon las primeras reservas en los Estados Unidos en los parques nacionales de Yosemite ( California ) y de Yellowstone ( Wyoming ).

“ El movimiento de protección de la naturaleza se desarrolló especialmente a fines del siglo XIX, sobre todo en los territorios del Imperio Británico ( Canadá, Australia y Africa del Sur ), y se han creado organismos internaciones que velan por la preservación de ésta y de sus recursos, con secciones delegadas en numerosos países. Uno de ellos es la Unión Internacional para conservación de la naturaleza ( U.I.C.N. ) en Suiza” . (13)

(13) Tomado de la revista Nueva Sociedad. Publicación bimestral, nov. / dic. 1992. Caracas, Venezuela. pp.

Debido a la urgente necesidad de conservar y proteger la naturaleza, cada vez son más el número de asociaciones de ciudadanos que, a nivel local, regional o nacional e internacional se preocupan, particularmente por la conservación del medio ambiente y llevan a cabo una ardua labor para proteger la naturaleza, cuando la agricultura, la industria y los servicios encargados del urbanismo, pretenden con la realización de distintas obras, modificar los elementos esenciales del entorno.

En todas partes del mundo, el hombre ha comprendido que es necesario salvar para las futuras generaciones, numerosas especies vegetales ( unas 20 000 ), y animales ( unos 1 000 animales ) que se hallan actualmente en peligro de extinción. Intenta así mismo preservar paisajes enteros, cuya desaparición llevaría consigo una ruptura del equilibrio ecológico en grandes zonas de la superficie terrestre.

La conferencia sobre el medio ambiente celebrada en Estocolmo en 1972, dio fe de la pujanza adquirida por el movimiento en pro de la naturaleza, lo mismo que la posterior creación del programa de las Naciones Unidas a favor del medio ambiente, cuya sede se encuentra en Kenia ( Africa ).

Es mucho lo que podemos hacer para resolver los problemas ambientales. No obstante, si todos contribuimos, podremos empezar acciones en forma global y organizadas más eficaces, Deben participar padres de familia, maestros, alumnos, vecinos, instituciones, es decir todos los miembros de la comunidad.

Además de reflexionar y concientizarnos de los problemas ambientales, es importante actuar, pero sobre todo considerarnos parte integrante de la naturaleza, tener contacto con ella para conocerla mejor y respetarla. Con conocimiento y deseo de participar, podemos ayudar en mucho a resolver problemas ambientales.

Hay muchas personas que se preocupan por el deterioro del ambiente, trabajan para combatirlo. El gobierno de nuestro país, por medio de sus instituciones, ha emprendido acciones para conservar los recursos naturales.

Por lo tanto y para tratar de mejorar el ambiente, el hombre ha emprendido múltiples acciones que lo han llevado a reflexionar sobre la dimensión del problema, entre otras cosas ha realizado lo siguiente:

En Lucerna Suiza en 1966 se realiza un simposio sobre educación en materia de conservación, organizado por la ONU. En el año de 1969 se multiplican las iniciativas en diversos países. En Estados Unidos se organizan cursos de educación ambiental ( más relacionados con la educación para la conservación ). En Suecia aparece el SMIL, organismo que se encarga de controlar e inspeccionar la educación ambiental a nivel escolar. En la Universidad de Tours, Francia, se crea el CEAS, con vistas a proporcionar un proyecto de planificación, manejo del medio.

En la decimosexta sesión de la conferencia general de la UNESCO en 1970, se crea el programa MAB ( hombre y la biósfera ) y el 30 de octubre del mismo año aparece en Estados Unidos la environmental Education Act. Una de las primeras leyes que regulan la educación ambiental en el país. En 1971 aparecen textos sobre educación ecológica en Suecia, como iniciativas internacionales (OCDE promociona seminarios sobre educación ambiental universitaria) al respecto.

En la conferencia de las Naciones Unidas sobre el medio humano, realizada en 1972, se confirma el apoyo a los proyectos PUMA (programa de Naciones Unidas para el medio ambiente) y MAB (hombre y biósfera), haciéndose especial referencia en sus recomendaciones a la necesidad de una educación ambiental, la patente internacional de la educación ambiental se otorga durante esta reunión: el principio de 19 de sus declaraciones señala:

Es indispensable una labor de educación en cuestiones ambientales, dirigido tanto a generaciones jóvenes como a los adultos que preste la debida atención al sector de la población menos privilegiada, para ensanchar las bases de una opinión pública bien informada y de una conducta de los individuos, de las empresas y de las colectividades, inspirada en el sentido de responsabilidad en cuanto a la protección y mejoramiento del medio en toda su dimensión humana.

Es también esencial que los medios de comunicación de masas, eviten contribuir al deterioro del medio humano y difundan, por el contrario, información de carácter educativo

sobre la necesidad de protegerlo y mejorarlo, a fin de que el hombre pueda desarrollarse en todos sus aspectos.

La UNESCO y el PUMA en 1972 el Seminario internacional de Educación Ambiental en Belgrado, del que resulta la llamada carta de Belgrado: Un marco general para la educación ambiental. Este documento determina las directrices a tomar por la educación ambiental a nivel internacional. Se inician algunos esfuerzos por realizar reuniones de carácter regional, para dar un marco específico a la discusión sobre educación ambiental. Así de llevó a cabo el taller subregional de Educación Ambiental en Chosica, Perú en 1976 y la reunión regional de expertos en educación ambiental en América Latina y el Caribe, en Bogotá, Colombia, durante el mismo año, sacando la discusión de las reuniones a nivel mundial.

En 1977 tiene lugar la I Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental, celebrada en Tbilisi Ex URSS convocada por PUMA UNESCO, a partir de la cual se desarrolla un programa internacional sobre educación ambiental. En la reunión de Tbilisi y el proceso de preparación de la misma, lo que motiva la aparición de algunos programas piloto de educación ambiental en América Latina y el Caribe. En esta conferencia se establece un cambio significativo en el carácter de las recomendaciones que se realizan en este tipo de eventos, señalando que la educación ambiental, no sólo debe sensibilizar a la población sobre los problemas ambientales, sino propiciar el cambio de actitud.

El primero de marzo de 1988 entró en vigor la ley general de equilibrio ecológico y de protección del medio ambiente, cuyo propósito fundamental es de establecer las normas para aprovechar adecuadamente los recursos naturales, prevenir y controlar la contaminación ambiental. Permite la participación de los sectores de la sociedad para solucionar los problemas ambientales y faculta a todos los ciudadanos para denunciar a quien realice acciones que perjudiquen o contribuyan a deteriorar el ambiente.

Por lo tanto, son necesarias la concientización y la participación de todos los integrantes de la sociedad en la solución de los problemas ambientales que afectan la relación del ser humano con su medio y los demás seres vivos.

Debido a la gran destrucción del medio, y tomando en cuenta todo lo que el hombre ha hecho hasta el momento, se considera que hace falta mucho por hacer, y que es el momento de empezar a emprender acciones que conlleven a rescatar parte de la naturaleza que todavía queda, de lo contrario se heredará a futuras generaciones únicamente una naturaleza muerta.

3.5. Enfoque, propósitos, ejes y contenidos de la enseñanza de las Ciencias Naturales, del programa de educación primaria.

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 y valores que se manifiesten en una relación responsable con el medio natural, en la comprensión del funcionamiento y de las transformaciones del organismo humano y en el desarrollo de los hábitos adecuados para la preservación del bienestar.

Conforma a esta idea, el estudio de las Ciencias Naturales en este nivel, no tiene la pretensión de educar al niño en el terreno científico de manera formal y disciplinaria, sino de estimular sus capacidades de observar y preguntar, así como de plantear 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 estos rebasan 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 y habilidades científicas.

Los programas parten de la idea de que el entorno de los niños, ofrece las oportunidades y los retos para el desarrollo de las formas esenciales del pensamiento científico: las tareas de la escuela son impulsar al niño a observar a su entorno y formarse el hábito de hacer preguntas sobre lo que le rodea, a organizar esta indagación para que se

centre ordenadamente en determinados procesos y a proporcionar información que ayude a los niños a responder sus preguntas y amplíe sus marcos de explicación.

- Relacionar el conocimiento científico con sus aplicaciones técnicas.

En esta línea se pretende que los alumnos perciban que en su entorno utilizan en todo momento artefactos, servicio y recursos que el hombre ha creado o adaptado mediante la aplicación de principio científicos. Se persigue estimular la curiosidad de los niños en relación con la técnica y su capacidad para indagar, cómo funcionan los artefactos y los servicios con los que tiene contacto cotidiano.

Estas experiencias fomentarán el desarrollo de lo que podemos denominar razonamiento lógico, capaz de identificar situaciones problemáticas que requieren soluciones técnicas, de idear y diseñar elementalmente soluciones, de apreciar que frente a cada problema existen respuestas tecnológicas que representan combinaciones distintas de costos y beneficios, de reconocer situaciones en las cuales la respuesta tecnológica a un problema, genera efectos secundarios que dan origen a problemas, a veces más graves que el que se pretende resolver.

Las actividades mencionadas propiciarán que los niños valoren de manera positiva y equilibrada las aplicaciones de las ciencias y su impacto sobre el bienestar de la sociedad. El valor de la ciencia como factor esencial del progreso y del mejoramiento de las condiciones de vida de la especie humana, debe destacar de manera inequívoca.

El análisis y la reflexión sobre las consecuencias dañinas o riesgosas de ciertas aplicaciones científicas y tecnológicas, deben ser constantes, pero no debe conducir a la devaluación e incluso a la condena de la ciencia – actitudes que son frecuentes, sino poner de relieve la necesidad de utilizar criterios racionales y provisos al decir las formas de utilización de la tecnología.

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

Estos temas están presentes a lo largo de los seis grados, pues se ha considerado más ventajoso, desde el punto de vista educativo, estudiarlos de manera reiterada, cada vez con mayor precisión que separarlos en unidades específicas de aprendizaje o asignaturas distinta.

En el tratamiento de ambos temas, los programas proponen la incorporación de los elementos de explicación científica pertinentes y adecuados al nivel de comprensión de los niños. Se pretende con ello evitar, tanto la enseñanza centrada en preceptos y recomendaciones, cuya racionalidad con frecuencia no es clara para los alumnos, como también ciertas aproximaciones catastróficas, frecuentes en el manejo de temas ecológicos, contrariamente a sus propósitos, suelen producir reacciones de apatía e impotencia.

- Propiciar la relación del aprendizaje de las Ciencias Naturales con los contenidos de otras asignaturas.

Con Español: para introducir la temática científica en las actividades de lengua hablada y lengua escrita, en particular en la lectura informativa y el trabajo con textos.

Con Matemáticas: Como tema para el planteamiento y resolución de problemas en aplicación de recursos para la recopilación y tratamiento de información.

Con Educación Cívica: Sobre todo en los temas de derecho, responsabilidades y servicios relacionados con la salud, la seguridad y el cuidado del ambiente.

Con Geografía: En especial con la caracterización y localización de las grandes regiones naturales y en la identificación de procesos y zonas de deterioro ecológico.

Con Historia: En particular, con la reflexión sobre el desarrollo de la ciencia y técnica y su efecto sobre las sociedades y sobre los cambios en el pensamiento científico, para reforzar la idea de la ciencia como un producto humano que se transforma a través del tiempo.

### 3.5.1. Organización de los programas.

Los contenidos de Ciencias Naturales han sido organizados en cinco ejes temáticos, que se desarrollan simultáneamente a lo largo de los seis grados de la educación primaria. Estos son:

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

El programa de cada grado, está organizado en unidades de aprendizaje, en las cuales se incorporan contenidos de varios ejes de manera lógica. Esta organización permite al niño avanzar progresivamente en los temas correspondientes a los cinco ejes.

En los programas no aparecen enunciadas destrezas científicas que los niños deben adquirir y practicar al trabajar con los temas de estudio, dado que éstas son un componente reiterado y sistemático del proceso de aprendizaje.

Las destrezas son formas ordenadas de formular y contestar las preguntas que dan origen a cualquier actividad científica, ¿cómo es?, ¿Por qué es así?, ¿Qué sucedería si...?, ¿Cómo comprobar lo que se supone o espera es cierto?.

El ejercicio de las destrezas, implica la apreciación de procedimientos que progresivamente son más sistemáticos y precisos.

En los primeros grados, la curiosidad de los niños debe orientarse hacia la observación de los fenómenos cotidianos, fomentando las actividades de comparación y establecimiento de diferencias y semejanzas entre objetos y eventos, así como la identificación de

regularidades y variaciones entre fenómenos. En el registro y la medición de los fenómenos observados se utilizarán formas y unidades de medición sencillas, que pueden ser establecidas por los propios niños.

Gradualmente se incorporan a la observación, unidades de medida convencionales (de tamaño, de temperatura, de peso) y se formalizarán los medios de registro y representación, apoyándose en el avance del aprendizaje de las matemáticas.

El hábito de formular explicaciones y predicciones, deberá estimularse desde un momento temprano, asociado a la idea de que la validez de ambas, depende de que sean probadas mediante procedimientos adecuados, se utilizarán los resultados de la observación y la experimentación. La introducción de las actividades experimentales, deberá cuidar que los niños adquieran la noción de variable y de la necesidad de control en experimentos que se pueden realizar en una sola clase, (cambios de temperatura y de estado, por ejemplo) o bien a lo largo de períodos más prolongados, (crecimiento de plantas en condiciones distintas de intensidad de luz y de resgo, por ejemplo). Es importante que en estas actividades los niños se den cuenta de que los resultados obtenidos están sujetos a diferentes interpretaciones.

Los ejes sistemáticos están conformados de la siguiente manera:

Los seres vivos:

Este eje agrupa los contenidos relativos a las características más importantes de los seres vivos, sus semejanzas y sus diferencias y a los principales mecanismos fisiológicos, anatómicos y evolutivos que los rigen.

Al mismo tiempo que desarrollan la noción de diversidad biológica, los alumnos deberán habituarse a identificar las interrelaciones y la unidad entre los seres vivientes, la formación de cadenas y sistemas, destacando el papel que desempeñan las actividades humanas en la conservación o alteración de estas relaciones.

Otro propósito de este eje, es desarrollar en el alumno una imagen dinámica de la naturaleza, introduciendo las nociones elementales de la evolución.

El cuerpo humano y la salud:

En este eje se organiza el conocimiento de las principales características anatómicas y fisiológicas del organismo humano, relacionándolo con la idea de que su adecuado funcionamiento dependen la preservación de la salud y el bienestar físico.

Se pretende que los niños se convenzan de que las enfermedades más comunes pueden ser prevenidas, poniendo de relieve el papel que en la preservación saludable del cuerpo humano, desempeñan los Hábitos adecuados de alimentación e higiene; así mismo, se presentan elementos para el conocimiento y la reflexión sobre los procesos y efectos de la maduración sexual y los riesgos que presentan las adicciones más comunes.

El ambiente y su protección:

La finalidad de este eje es que los niños perciban ambiente y los recursos naturales como patrimonio colectivo, formado por elementos que no son externos y que se degradan o producen por el uso irreflexivo y descuidado. Bajo esta idea, se pone de relieve que el progreso material es compatible con el uso racional de los recursos naturales del ambiente, pero que para ello es indispensable prevenir y corregir los efectos destructivos de la actividad humana.

Se pone especial atención a la identificación de las principales fuentes de contaminación del ambiente y de abuso de los recursos naturales y se destaca la importancia que en la protección ambiental juegan las conductas individuales y la organización de los grupos sociales.

Igualmente, se pretende que los niños adquieran la orientación suficiente para localizar zonas de riesgo en su entorno inmediato y sobre las precauciones que permiten evitar los accidentes más comunes.

## Materia, energía y cambio.

En este eje se organizan los conocimientos relativos a los fenómenos y las transformaciones de la materia y la energía.

La formación de nociones iniciales no formalizadas, a partir de la observación, caracteriza el trabajo en los primeros grados. En la segunda parte de la primera se proponen los primeros acercamientos a algunos conceptos básicos de la física y de la química, sin intentar un tratamiento propiamente disciplinario. Al incluir en el sexto grado, nociones como las de átomo y molécula, se adopta el punto de vista, de que en este momento los niños son capaces de entender los elementos esenciales y que la comprensión plena de estos conceptos, es resultado de aproximaciones reiteradas que se realizan en niveles más avanzados de la enseñanza.

En el tratamiento de los temas de este eje, no debe interesarse la presentación abstracta o la formalización prematura de los principios y las nociones, sino que éstas y aquellos, deben estudiarse a partir de los procesos naturales en los que se manifiestan.

## Ciencia, tecnología y sociedad:

Los contenidos de este eje, tienen como propósito estimular el interés del niño por las aplicaciones técnicas de la Ciencia y la capacidad de imaginar y valorar diversas soluciones tecnológicas, relacionadas con problemas prácticos y las actividades productivas.

Se incluyen en este eje el conocimiento de las distintas fuentes de energía, las ventajas y riesgos de su utilización y las acciones adecuadas para evitar el desperdicio de energía.

Esta parte del programa presenta situaciones para que los alumnos reflexionen sobre usos de la ciencia y de la técnica que han presentado avances decisivos para la humanidad, así como de otros que han generado daños graves para los grupos humanos y para el medio ambiente.

## CONCLUSIONES.

En conclusión; el propósito de este trabajo, consiste básicamente en despertar el respeto y amor a la Naturaleza, y el sentido de reflexión acerca de la gran “crisis ecológica” que sufre el planeta.

Se pretende también, buscar en el alumno de todos los niveles, y por todos los medios, que establezca un “mejoramiento del medio ambiente en que vive” y se considera que será únicamente mediante la concientización y la creación de una verdadera cultura ecológica que pueda lograr mejores ecologistas.

Por lo tanto, se plantea múltiples propósitos, como son:

- La comprensión de la grave crisis ecológica que atraviesa el planeta.
- Comprender la necesidad de colaborar y participar en el mejoramiento del medio ambiente.
- Tener actitudes de respeto a todos los seres vivos.
- Realizar campañas de reforestación.
- Crear grupos ecologistas con personas netamente voluntarias, que amen la naturaleza.
- Comprender la urgente necesidad de mejorar el medio ambiente.

Espero que esto pueda motivar a todos aquellos que se interesen en esta problemática y sirva para que todos los seres humanos, vivamos en un mundo mejor, libre de toda contaminación, que tanto nos perjudica.

Deseo además que este trabajo cumpla su propósito fundamental de crear una verdadera conciencia ecológica a quien realmente se interese por este problema. Y que todos los que habitamos el planeta, deberíamos de preocuparnos por él.

Ojalá que algún día, todos unidos en un solo esfuerzo, podamos hacer algo en beneficio de las futuras generaciones, para heredarles un mundo más saludable y más digno de ellos.

## BIBLIOGRAFIA.

BOJORQUEZ, Castro Luis, Gonzáles Vázquez Jaime, León Trueba Ana Isabel, Venegas García Ma. Norma. "Guía para el maestro, medio ambiente". Educ. Primaria. Primera edición 1992.S.E.P.

CAÑAL, Pedro, Et. Al. Guía y escuela "Teoría y Práctica de educación ambiental". Laia, Barcelona, 1981.

CORTES, Leticia, I. Martínez Hayde, Martínez Ricardo, Meza Leonardo, Sartré Víctor. "Equilibrio ecológico de la República Mexicana, México, D. F: 1993. S.E.P.

DE ALBA, Alicia, Viesca Martha, Alcántara Angélica, Esteban E. Norma, Gutiérrez. "El libro de texto y la cuestión ambiental". Los contenidos ecológicos en el currículum de primaria". Edit. Olmeca, impresiones finas. S.A. DE C.V. México. D.F.

GONZALEZ, Guadalupe Edgar, Et. Al. En folletos de lineamientos conceptuales y Metodológicos de la educación ambiental no formal". SEDUE. Impresiones y editora Técnica. S.A. México, D.F. 1996.

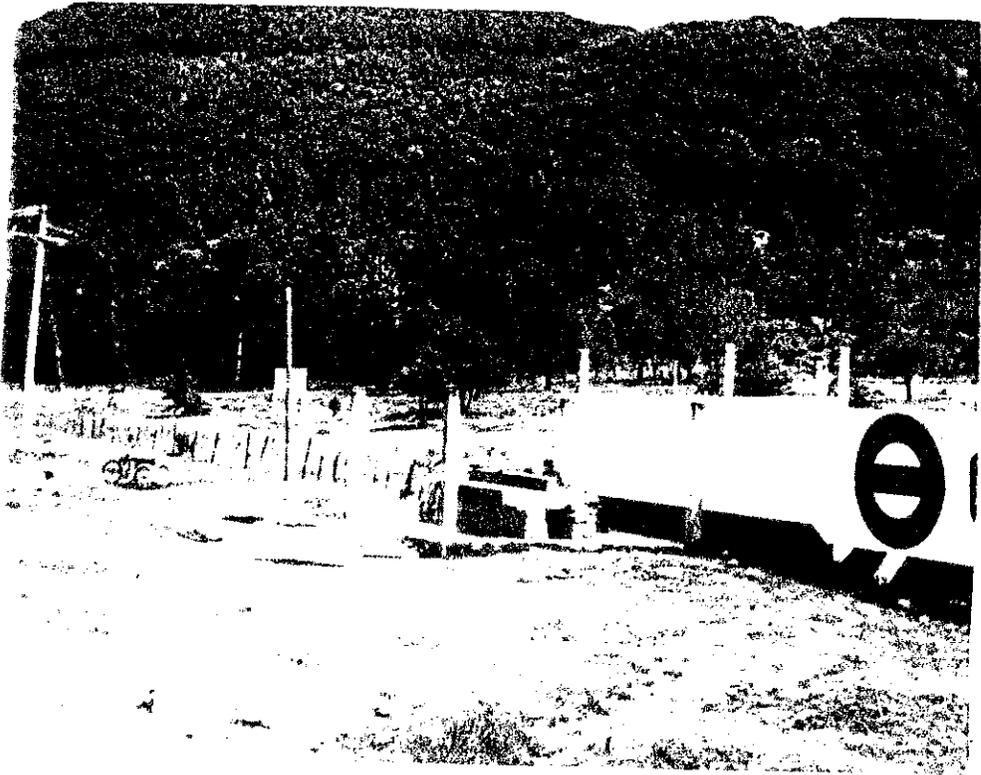
MARTINEZ, Mercedes, Cortés Leticia, Lujan Enrique. "Maravillas de la Biología" 1. Ed. Pedagógicas. S.A. DE C.V. México, D.F. seg. Edición, 1994.

S.E.P. Planes y Programas de estudio 1993 de educación básica primaria.

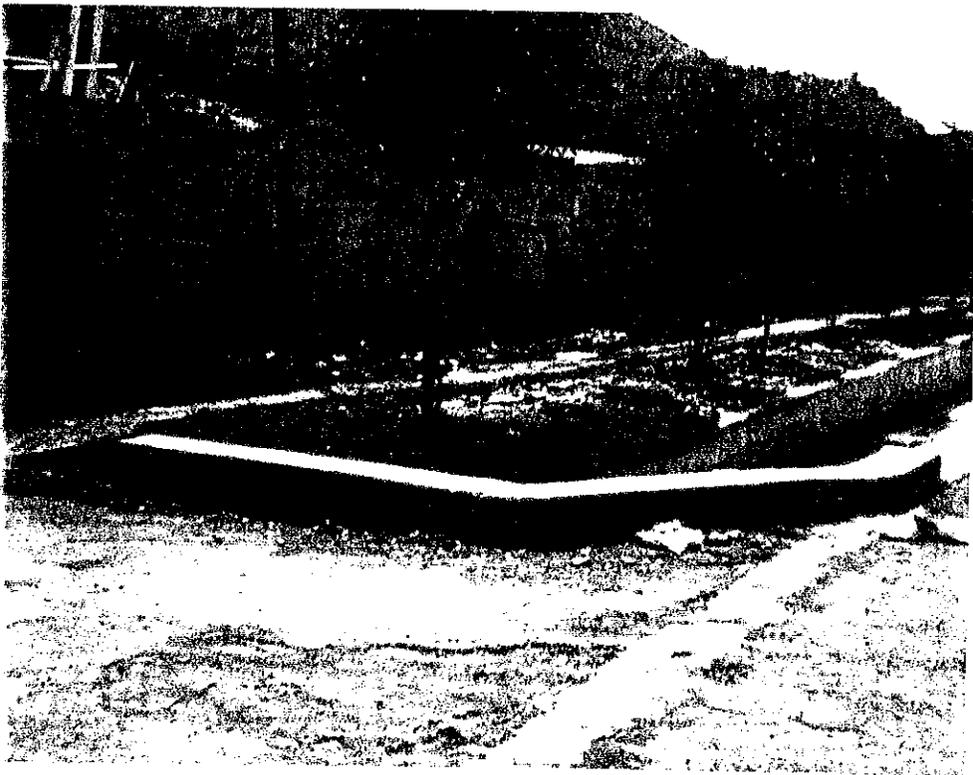
U.P.N. "Una propuesta pedagógica para la enseñanza de las Ciencias Naturales".

U.P.N. "La tecnología del siglo XX y la enseñanza de las Ciencias Naturales. Aprendizaje por descubrimiento" LEPEP. PLAN 1985. Agosto de 1988.

## ANEXOS.



La contaminación del suelo es debido a la falta de conciencia de todos los seres que habitamos el planeta.





La tala inmoderada, ha alcanzado grandes proporciones, ocasionando el deterioro de la naturaleza en forma alarmante.





La tala desmedida, ha ocasionado que, las fuentes de agua, pierdan su capacidad, debido a que escasean las lluvias.





La reforestación: es una de las grandes esperanzas para tratar de recuperar todos los recursos naturales ya perdidos.

