



102801



**GOBIERNO DEL ESTADO  
SECRETARIA DE EDUCACION  
DIRECCION DE EDUCACION SUPERIOR  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA DE YUCATAN**

**LA ECOLOGIA EN LA FORMACION DE LOS ALUMNOS  
DE SEXTO GRADO**

MARIA DEL CARMEN DEL SOCORRO ABAN CASTILLO  
GABRIELA DEL CARMEN MATURELL PALOMO

**TESIS (INVESTIGACION DOCUMENTAL)  
PRESENTADA PARA OBTENER  
EL TITULO DE  
LICENCIADA EN EDUCACION PRIMARIA**

**MERIDA, YUCATAN, FEBRERO 1993**

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Mérida, Yuc; 8 de diciembre de 19 92.

C.PROFR. (A) MARIA DEL CARMEN DEL SOCORRO ABAN CASTILLO.

P R E S E N T E:

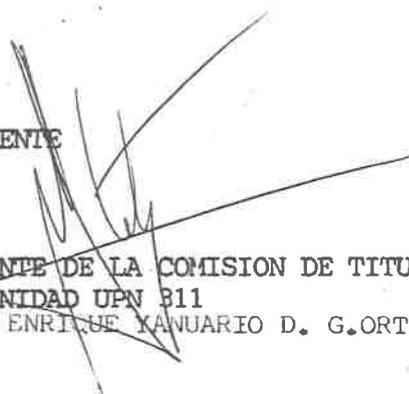
En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado:

"LA ECOLOGIA EN LA FORMACION DE LOS ALUMNOS  
DE SEXTO GRADO"

opción TESIS (INVEST. DOCUMENTAL) a propuesta del asesor C. Profr. (a)  
ZANONI AMEZCUA GOMEZ , manifiesto a usted que reúne los re--  
quisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

ATENTAMENTE

  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD UPN 311  
PROFR. ENRIQUE YANUARIO D. G. ORTIZ ALONZO.



S. E. P.  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD BRAD  
MERIDA

DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

Mérida, Yuc; 8 de diciembre de 19 92.

C.PROFR. (A) GABRIELA DEL CARMEN MATURELL PALOMO.

P R E S E N T E:

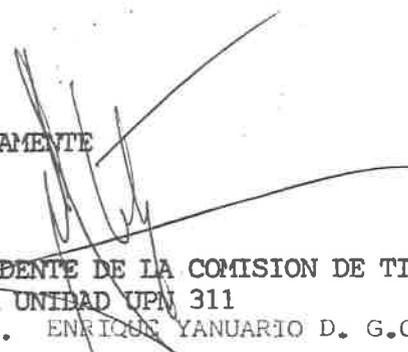
En mi calidad de Presidente de la Comisión de Titulación de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo intitulado:

"LA ECOLOGIA EN LA FORMACION DE LOS ALUMNOS DE SEXTO GRADO"

opción TESIS (INVEST. DOCUMENTAL) a propuesta del asesor C. Profr. (a) ZANONI AMEZCUA GOMEZ , manifiesto a usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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

ATENTAMENTE

  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION DE LA UNIDAD UPN 311  
PROFR. ENRIQUE YANUARIO D. G.ORTIZ ALONZO.



S. E. P.  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD UYAD  
MÉRIDA

A la asesora Flavia Montalvo.

Por su apoyo y orientación, gracias a lo cual se alcanzó la meta fijada, en cuanto al replanteamiento y reflexión sobre el quehacer docente, derivando la toma de conciencia de la gran responsabilidad que implica el ser maestro.

Las sustentantes.

## INDICE

CONTENIDO	No. de Pág.
<b>INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>CAPITULO I</b>	
<b>PRINCIPIOS BASICOS PARA EL CONOCIMIENTO DEL</b>	
<b>MEDIO AMBIENTE</b>	
A. Generalidades.....	4
1. Efectos ecológicos, producto de las ac tividades del hombre.....	5
2. Los ecosistemas.....	9
3. Algunos cambios fundamentales posibles	11
B. Conceptualización.....	15
1. Ecología.....	15
2. Ecosistema.....	16
3. Contaminación del aire.....	17
4. Contaminación atmosférica.....	18
5. El suelo y su contaminación.....	19
6. Contaminación del agua.....	21
C. Diversos efectos de la contaminación.....	27
D. Ley General del equilibrio ecológico y la protección del ambiente.....	32
<b>CAPITULO II</b>	
<b>LA EDUCACION AMBIENTAL EN LA ESCUELA PRIMARIA</b>	
A. Definición del objeto en estudio.....	38
1. Delimitación de la problemática a nivel del grupo escolar.....	39

a) Medio ambiente.....	40
2. Justificación del estudio de la <u>conta</u> minación ambiental.....	42
3. Situación psicopedagógica del sexto - grado.....	43
B. Análisis de los contenidos curriculares..	44
1. Modelo curricular.....	44
2. Programa de educación primaria. Sexto grado.....	47
3. Contenido curricular del programa de la modernización educativa.....	48
a) Reflexiones sobre los contenidos programáticos.....	49
C. Propuesta didáctica: <u>Protegiendo al medio</u> ambiente.....	50

### CAPITULO III

#### ANALISIS DE LOS ASPECTOS SOCIOLOGICOS DE LA EDUCACION

A. Aspecto social.....	57
1. Nivel grupo.....	59
2. Nivel comunidad.....	61
3. Nivel familia.....	61
4. Nivel escuela.....	63
B. Aspecto pedagógico.....	64
C. Aspecto tecnológico-científico.....	66
D. Perspectivas de la investigación documen-	

tal.....	67
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>68</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>71</b>

## INTRODUCCION

A través de la historia los seres humanos han mantenido una profunda relación con la naturaleza. Se dice que la historia de la humanidad y la cultura han sido expresión y producto de las diversas maneras de cómo las personas se han relacionado entre sí y con la naturaleza de la cual forman parte.

El momento actual se caracteriza por el predominio de un sistema social cuya cultura concibe al ambiente como un espacio que debe ser dominado por los humanos y lo explota como si fuera una fuente inagotable de recursos.

Como resultado de esa visión y esa forma de relación con la naturaleza la humanidad se enfrenta actualmente con varios problemas que representan un serio peligro para la vida en la Tierra.

Los problemas del medio ambiente, provocados por la sociedad, exigen acciones inmediatas y urgentes; de ahí se deriva nuestra preocupación por estudiarlos.

La Educación Ambiental es un proceso que forma a la persona para participar en la construcción de una relación armónica entre su sociedad y el ambiente. Este proceso desarrolla 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

promueven la toma de conciencia sobre la necesidad de buscar una relación más armónica entre la sociedad y la naturaleza.

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

El desarrollo de las capacidades son las habilidades que permiten al alumno analizar críticamente su entorno social y natural, y participar en la búsqueda de diversas opciones para enfrentar los problemas del medio ambiente.

En el sexto grado de Primaria es fundamental la educación ambiental de los niños, ya que los contenidos y las actividades son de gran importancia para consolidar una educación integral.

La crisis ambiental es muy seria y se necesita formar a los niños para mejorar el medio ambiente.

De modo que se presenta en esta investigación documental un estudio sistematizado que permite al maestro de educación primaria planear, organizar y desarrollar los contenidos que existen en el currículo actual.

C A P I T U L O     I

## CAPITULO I

### PRINCIPIOS BASICOS PARA EL CONOCIMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE

#### A. Generalidades

En la sociedad primitiva cada individuo necesitaba tener un conocimiento preciso para subsistir de su medio ambiente, esto es, de las fuerzas de la naturaleza, de las plantas y los animales que lo rodeaban. Y sigue siendo necesario para la humanidad conjunta, o le es tal vez más indispensable poseer un conocimiento inteligente del medio en que vivimos, para que nuestra complicada civilización subsista, puesto que las leyes fundamentales de la naturaleza no han sido en modo alguno derogadas, sino que han cambiado simplemente, a medida que ha ido aumentando la población del mundo, su grado de complicación, sus relaciones cuantitativas y la capacidad del hombre de alterar su medio ambiente.

Desde la más remota antigüedad las relaciones del ser humano con la tierra en que vivía, su hogar, el aire, el agua, los climas, el resto de seres vivientes y en última instancia la primera y más importante fuente de energía que es el sol, formaron el núcleo base de lo que ahora llamamos ecología.

Todo el mundo se da perfecta cuenta de que las ciencias ambientales constituyen instrumentos primordiales para crear y mantener la calidad de la civilización humana. En

consecuencia la ecología se está convirtiendo rápidamente en la rama de la ciencia más importante para la vida de todo hombre, mujer y niño.

La contaminación ambiental, problema fundamental de la supervivencia humana en nuestro planeta, tiene su origen en el crecimiento incontrolado y explosivo de los asentamientos humanos y el desarrollo industrial enfocado al consumismo y al desperdicio; el deterioro ambiental, signo de nuestros días, es el resultado del metabolismo de la actividad humana que ha rebasado la capacidad de autodepuración de los ecosistemas en que se asienta.

Las fuentes de contaminación son actividades del hombre que a menudo se pueden controlar o regular eficazmente en el lugar donde se realicen. Es probable que la mayor parte de la acción correctora habrá de realizarse a nivel nacional, regional y local.

### **1. Efectos ecológicos, producto de las actividades del hombre**

De los efectos ecológicos, el hombre genera más del 40% de la superficie total de la tierra y ha disminuido la cantidad total de materia orgánica en forma de vegetación terrestre en cerca de una tercera parte.

El costo de la contaminación se mide en tres formas, todas las cuales no hacen más que agravar todavía la terrible carga, cada vez más intolerable, que pesa sobre la sociedad

humana.

La primera es la pérdida de recursos a causa de una explotación innecesariamente antieconómica.

La segunda es el costo de la supresión y el control de la contaminación, ya que mientras la limpieza de las aguas negras y los desechos (desperdicios) es actualmente la más cara, el costo de la supresión de los desechos mucho más venenosos de los vehículos de motor y la producción de energía se calcula que se multiplicará por 100 en los próximos 30 años.

El tercero es el costo en salud humana. Es probable que el reconocimiento de este aspecto, del costo de la contaminación, contribuirá más a alarmar al individuo humano, egoísta y centrado en sí mismo, con respecto al peligro creciente, que cualquier otra clase de costo.

Mientras la mortalidad humana por causa de enfermedades infecciosas muestra un descenso precipitoso, la mortalidad y las enfermedades debidas a las afecciones respiratorias y a las de cáncer, relacionadas con el medio, muestran un ascenso alarmante.

A medida que las presiones sobre el cuerpo humano vayan aumentando, muchos científicos médicos temen un "revés" en materia de enfermedades infecciosas, no sólo a causa de la resistencia física reducida, sino también porque los virus y otros organismos patógenos se deslizarán cada vez en mayor número a través de las plantas de tratamiento del agua y de

los alimentos que se vayan deteriorando a la entrada.

Clasificar la contaminación puede resultar tan difícil como clasificar los lagos u otros fenómenos naturales. Las clasificaciones según el medio (aire, agua, suelo, etc.) y según el elemento contaminante (plomo, bióxido de carbono, desechos sólidos, etc.) son métodos de empleo muy generalizado.

En primer lugar están los contaminantes no degradables, esto es, los materiales y venenos, como los botes de aluminio, las sales mercuriales, las sustancias químicas fenólicas de cadena larga y el DDT que o no se degradan o lo hacen sólo muy lentamente en el medio natural; en otros términos, sustancias para las que no existe proceso de tratamiento natural alguno desarrollado que sea susceptible de compensar la intensidad de suministro del hombre al ecosistema. Estos contaminantes no degradables no sólo se acumulan, sino que además resultan a menudo "magnificados biológicamente" a medida que circulan por los ciclos biogeoquímicas y a lo largo de las cadenas de alimentos.

Además se combinan con frecuencia con otras sustancias del medio para producir toxinas complementarias. Para esta clase de contaminantes, la única supresión posible es la eliminación o la extracción, costosas, del sistema ambiental en que se apoya la vida.

En el transcurso del tiempo la interacción entre el hombre y el resto de la biósfera ha acelerado el deterioro

de los ecosistemas y esto ha repercutido de manera significativa en la regulación de los mismos; en la actualidad nos encontramos ante la necesidad de afrontar el problema de la contaminación, que se ha agravado y continúa adquiriendo mayores proporciones.

Un ejemplo claro de lo anterior puede observarse en los ecosistemas acuáticos, como el de una laguna que se convierte en colector abierto con respecto a los contaminantes, de tal manera que las aguas pierden su poder autodepurador y esto trae como consecuencia que la flora y la fauna se vean profundamente afectadas.

Dentro de los contaminantes que mayor daño han causado en las últimas décadas, destacan los detergentes e insecticidas, que en la mayoría de los casos no se degradan a sustancias más simples y no tóxicas.

Las sustancias señaladas con anterioridad desnaturalizan la membrana celular y dañan el protoplasma de los microorganismos; también algunos casos interfieren en el metabolismo respiratorio de organismos superiores, principalmente de peces. Considerando que el éxito o fracaso ecológico de un organismo en un medio ambiente determinado se debe al exceso o a la deficiencia del factor ambiental que más se aproxima al límite de tolerancia, se puede inferir que la población de una determinada especie posee un intervalo óptimo para cada factor medio ambiental, que se encuentra enmarcado por sus límites de tolerancia ecológicas,

aquéllos dentro de los cuales la especie puede reproducirse con éxito, y más allá de los cuales, su supervivencia queda limitada debido a los procesos de selección.

Cuando los límites de la variación ecológica propia del medio son más amplios que los límites de tolerancia fisiológica máximo y mínimo del organismo, éste muere. Las variaciones ecológicas pueden producir desde poca a ninguna, hasta un 100% de mortalidad.

## **2. Los ecosistemas**

Los ecosistemas naturales todavía nos proporcionan muchos servicios entre los que se destacan: casi todas las plagas potenciales de las plantas se controlan naturalmente; los insectos polinizan la mayor parte de los vegetales, frutas, bayas y flores; los peces comerciales se producen casi enteramente en los ecosistemas naturales; la vegetación disminuye las inundaciones, impide la erosión, y refresca y embellece la tierra; los hongos y los animales diminutos del suelo trabajan conjuntamente sobre los restos de plantas y las rocas desgastadas para producir suelos; los ecosistemas naturales hacen circular la materia en forma de plantas verdes, animales y putrefactores, con lo que se eliminan los desperdicios; los organismos regulan la cantidad de nitratos, amoníaco y metano del ambiente.

En una escala de tiempo geológica, la vida regula la cantidad de bióxido de carbono, oxígeno y nitrógeno de la

atmósfera.

Los ecosistemas naturales satisfacen también importantes necesidades de recreación y estéticas del hombre.

Algunos de estos servicios sólo cesarán cuando la vida se haya aniquilado virtualmente, pero muchos otros se perjudican fácilmente. Pero estas pérdidas son graduales y progresivas, sin cambios violentos. La destrucción gradual de los sistemas naturales es producto de la mayor parte de los tipos de contaminación ambiental, de modo que mide el efecto total del hombre sobre su ambiente.

La salud y el vigor de los sistemas ecológicos disminuyen fácilmente si en primer lugar se causa daño general y difundido a los depredadores, en segundo se pierde un número sustancial de especie y tercero se deprime la actividad biológica general, ya que la mayor parte de los contaminantes que afectan la vida tienen algún efecto sobre estos tres procesos.

Para impedir un mayor deterioro de la biósfera y reparar algo del daño actual, se requieren con urgencia sistemas eficaces de administración ambiental.

La investigación relativa a los efectos tóxicos de los contaminantes debe ampliarse grandemente, en especial para incluir los experimentos difíciles basados en niveles bajos de exposición crónica; también se necesita un conocimiento mucho mejor de las fuentes actuales de contaminación, sus clases y tasas, así como proyecciones de las tendencias

futuras. Estas dos necesidades de información deben formar parte de estudios continuos del impacto de la tecnología que se integren estrechamente en la secuencia del desarrollo tecnológico planeado.

Es recomendable un programa sistemático de evaluación ambiental, teniendo más información sobre las vías de distribución de los contaminantes, su distribución eventual en el ambiente y su paso por los ecosistemas. El actual sistema desorganizado conduce a imprecisiones y por lo tanto al desarrollo de información sobre un contaminante con olvido de otros y no produce ninguna evaluación regular de las tendencias a través del tiempo.

### **3. Algunos cambios fundamentales posibles**

Es urgente aplicar las siguientes medidas para contrarrestar la contaminación ambiental.

- El pronto establecimiento de estaciones ecológicas en áreas remotas que provean una vigilancia específica de los efectos de problemas conocidos y advertencias contra efectos insospechados.

- La coordinación central, y cuando sea necesario la modificación de las exploraciones nacionales y regionales de poblaciones críticas de peces, aves y mamíferos, esto proporcionaría un sistema de prevención temprana al vigilar especies muy sensibles y vulnerables.

- La ejecución de varias acciones sencillas para

determinar los estados actuales de los ecosistemas.

Es recomendable un programa exhaustivo de evaluación de problemas, deben analizarse los problemas ambientales existentes y los que surjan en el futuro, en el contexto más amplio de los problemas sociales, económicos y políticos.

Es necesario concebir centros destinados a la solución de conflictos entre el hombre y el ambiente. Entre los temas más importantes se incluye el crecimiento demográfico, el aumento de la demanda ecológica, una nueva ética de la tierra, una acción más rápida en situaciones muy riesgosas, la asignación de costos para la promoción de mejores soluciones técnicas y la obtención de una administración efectiva de las aguas y espacios aéreos, este análisis deberá incluir cambios de valores en los derechos y metas tradicionales de los individuos, la industria y el gobierno; deberán identificarse los cambios fundamentales del estilo de vida que nos permita desarrollar un sistema donde la liberación de las restricciones de la naturaleza sea comparable con el funcionamiento continuo de los sistemas ecológicos.

Por ejemplo: es probable que cada año se introduzcan en los océanos aproximadamente 2 millones de toneladas de petróleo, gracias a la transportación oceánica, las perforaciones cercanas a las costas y los accidentes, los efectos de un derramamiento de petróleo que se han observado cuidadosamente indican daños graves a los organismos

marinos, los derramamientos difentes han provocado diversas clases de daño.

Entre los efectos potenciales se incluyen la destrucción directa de organismos por revestimiento, asfixia o envenenamiento por contacto; la destrucción directa mediante la exposición de los componentes tóxicos del petróleo solubles en agua; la destrucción de las fuentes alimentarias de los organismos; la incorporación de cantidades no letales de petróleo y productos de petróleo a los organismos, que genere una resistencia menor a las infecciones u otros ataques, o dificultades en la reproducción.

Se recomienda que se realice una investigación mucho más amplia para determinar la acción del petróleo en el océano y sus efectos sobre la vida marina. Deberán estudiarse sistemáticamente en el futuro los derramamientos de petróleo, empezando inmediatamente después de su ocurrencia para que se pueda elaborar un análisis exhaustivo de los efectos a través del tiempo.

La contaminación de las regiones costaneras eliminan los campos alimentarios de los peces, incluyendo muchas especies comerciales que viven en los océanos.

Aproximadamente el 60% del fósforo que produce el enriquecimiento excesivo de las masas de agua proviene de los desperdicios municipales; el resto de los desgastes de la tierra urbana y rural. Un contribuyente importante en este último caso es el desgaste de los comederos, las

tierras abonadas y el suelo erosionado.

Las tendencias del uso y la pérdida de elementos nutritivos están aumentando. Es de esperarse que el consumo de fertilizantes aumente mucho en los países desarrollados y en vías de desarrollo, lo que aumentará el desgaste de elementos nutritivos proveniente de las tierras agrícolas. Continuando así la concentración de la producción animal, con el resultado de que aumentará grandemente la pérdida de elementos nutritivos, debida al desagüe de los comederos.

Se recomienda que se desarrolle la tecnología necesaria para recuperar y reciclar los elementos nutritivos de las de altas concentraciones, tales como las plantas de tratamiento de aguas negras y los comederos.

También se debe restringir la descarga de aguas industriales a los sistemas de drenaje, para que los desperdicios tóxicos no obstruyan la recuperación y reciclaje de los elementos nutritivos. Se debe evitar el empleo de elementos nutritivos en los materiales que se descargan en grandes cantidades en el agua o el aire. Por ejemplo los fosfatos de los detergentes deberían reemplazarse por materiales nuevos, asegurándose de que el sustituto no cree un problema nuevo.

Los efectos mundiales comprenden los efectos sobre el clima y la ecología oceánica y terrestre, junto con aquéllas que se presentan a escala significativa en muchos países en una especie de patrón mundial.

Los contaminantes principales son aquéllos cuyos efectos mundiales hacen especialmente importante su control satisfactorio.

Varios residuos han surgido como dignos de atención especial, incluyendo el bióxido de carbono, la materia en particular, el bióxido de azufre, los óxidos de nitrógeno. Los metales pesados tóxicos (plomo, mercurio, arsénico, cromo, cadmio, níquel, manganeso, cobre, zinc), el petróleo, los hidrocarburos clorinados -en especial el DDT y los bifeniles policlorinados-, otros hidrocarburos, los núclidos radioactivos, el calor y los elementos nutritivos.

## **B. Conceptualización**

Para fundamentar la investigación es necesario conceptualizar algunos términos como:

### 1. Ecología

La palabra ecología se deriva del vocablo griego oikos, que significa "casa" o "lugar donde se vive". En sentido literal, la ecología es la ciencia o el estudio de los organismos "en su casa", esto es en su medio. Por lo regular la ecología se define como el estudio de las relaciones de los organismos o grupos de organismos con su medio, o la ciencia de las relaciones que ligan a los organismos vivos a su medio. La ecología se ocupa especialmente de la biología de grupos de organismos y de procesos funcionales en la tierra, en los mares y en el agua dulce.(1)

---

(1) ODUM E.P. Ecología. 3a Edición. Editorial Interamericana .  
p. 289

## 2. Ecosistema

Los organismos vivos y su ambiente inerte (abióticos están inseparablemente ligados y actúan recíprocamente entre sí). Cualquier unidad que incluya la totalidad de los organismos (esto es, la comunidad) de un área determinada que actúan en reciprocidad con el medio físico de modo que una corriente de energía conduzcan a una estructura trófica, una diversidad biótica y a ciclos materiales (esto es, intercambio de materiales entre las partes vivas y las inertes) claramente definidos dentro del sistema es un sistema ecológico o ecosistema.

El concepto del ecosistema es y debe ser vasto, siendo su principal función en el pensamiento ecológico la de subrayar las relaciones forzosas, la interdependencia y las relaciones causales, éste es, el acoplamiento de componentes para formar unidades funcionales. Un corolario de esto es que, las partes son inseparables, desde el punto de vista funcional, del todo, el ecosistema es el nivel de organización biológica más apropiado para la aplicación de las técnicas de análisis de sistemas.(2)

Los ecosistemas pueden concebirse y estudiarse en diversos tamaños. Un estanque, un lago, una extensión de bosque, inclusive un cultivo de laboratorio (microecosistema). Una de las características universales de todos los ecosistemas, ya sean terrestres, de agua dulce o marinos, o tanto si están administrados por el hombre (agricultura, etc.); es la acción recíproca de los elementos autotróficos y heterotróficos entre sí.

---

(2) Ibidem. p. 290

### 3. Contaminación del aire

Se ha definido la contaminación del aire de muchas formas diferentes. En un sentido es la adición a nuestra atmósfera de cualquier material que tenga un efecto perjudicial en los seres vivos de nuestro planeta. Este material puede ser un hidrocarburo tóxico gaseoso que tenga un efecto perdurable en el organismo que lo inhale, o quizá una partícula irritante que pudiera ocasionar problemas semejantes. Pueden ser radiaciones atómicas, invisibles pero dañinas para las células animales o vegetales. Un contaminante es algo que al ser introducido en la atmósfera, a propósito o por alguna acción de la naturaleza, reduce el contenido de oxígeno o cambia en forma significativa la composición del aire. Un contaminante atmosférico no tiene por fuerza que ser inhalado. Es contaminante por el simple hecho de estar en el aire.

El "smog", formado por grandes cantidades de gases y partículas que se observa en muchas de las ciudades principales desde hace unos quince años, forma una capa que impide la penetración de algunas de las radiaciones solares tan esenciales para la vida en la tierra. Esta capa altera los patrones de absorción del calor en la superficie terrestre y puede evitar la irradiación del calor de la tierra hacia el cielo. El resultado en este último caso es el efecto de invernadero que con el tiempo trastorna el clima y los patrones de temperatura en toda la superficie del planeta.(3)

---

(3) R.D.Ross. La industria y la contaminación del aire. Editorial Diana. p. 19

#### 4. Contaminación atmosférica

La contaminación atmosférica consiste en la presencia, dentro del aire que forma la atmósfera de diversos compuestos químicos, que si bien han existido como componentes del mismo, sus concentraciones se han visto incrementadas por la acción antropogénica. Dada la cantidad de compuestos químicos que se manejan en nuestra época, como consecuencia del desarrollo técnico e industrial, la lista de los posibles contaminantes sería exhaustiva. Sin embargo, dadas las concentraciones que se presentan en la atmósfera, se han seleccionado como prioritarios para su control a escala mundial, los siguientes: partículas en suspensión, bióxido de azufre, monóxido de carbono, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, etc. Adicionalmente, dada su peligrosidad, también se ha considerado el control de las sustancias tóxicas que pudieran encontrarse en la atmósfera como producto de la actividad humana. La mayor contribución de los contaminantes que ensucian la atmósfera proviene de los diversos procesos de combustión que se efectúan tanto en las fuentes estacionarias como en los móviles. Como es sabido, la combustión es el principal proceso que se utiliza para obtener energía de la materia. Tanto a escala microscópica, en la célula donde se consumen los azúcares para sostener la actividad vital, como a escala microscópica en las calderas donde se queman combustibles fósiles para mover turbinas o en los motores de combustión interna donde el consumo de la

gasolina genera el movimiento de los vehículos. Es la combinación de un combustible con un comburente lo que libera la energía de las moléculas.

Este fenómeno, generalizado en multitud de sistemas, procesos y equipos, es el causante de la emisión total de contaminantes de las fuentes móviles y del 80% de las emisiones de las fuentes fijas, lo cual representa en total 97% de todos los contaminantes emitidos.(4)

#### 5. El suelo y su contaminación

El suelo junto con el agua y el aire son los constituyentes básicos del ambiente natural en que se desarrollan los seres vivos. El uso del suelo fértil para fines urbanos se ha extendido en las principales ciudades del país causando, con frecuencia, daños importantes por falta de planeación y por el establecimiento de los asentamientos marginales con falta o escasez de servicios básicos. El hombre por su parte está permanentemente produciendo desechos tanto de su persona como de los procesos de transformación a que se somete al medio que lo rodea. La contaminación del suelo ha aumentado en forma considerable, debido principalmente al problema ocasionado por los contaminantes sólidos, líquidos y gaseosos generados por la población en constante aumento y el gran desarrollo que se observa en las actividades industriales. Los desechos, al

---

(4) López Portillo y Ramos Manuel. El medio ambiente en México temas, problemas y alternativas. p. 156-188

ser arrojados a la superficie del suelo, se constituyen frecuentemente en elementos de contaminación: biológica, física y química.

Contaminación biológica.- Es de todos conocido el daño que puede sufrir el ser humano por la contaminación biológica del suelo. En numerosas partes del mundo se tiene que luchar permanentemente contra los problemas de salud, causados principalmente por protozoarios, helmintos, bacterias y hongos, relacionados frecuentemente con deficiencias del saneamiento básico y especialmente con el suelo contaminado por desecho de diversa naturaleza.

Contaminación física.- En el suelo pueden acumularse materias radiactivas procedentes de la precipitación atmosférica derivada de explosiones nucleares o de la descarga de desechos radiactivos líquidos o sólidos producidos por instalaciones industriales o de investigaciones. Las materias de radiación derivadas de productos de fisión depositadas en el suelo por la precipitación atmosférica en el hemisferio septentrional son entre 10 y 30% mayores que las debidas a las sustancias radiactivas naturales del suelo.

Contaminación química.- Los desechos sólidos industriales son una fuente importante de contaminación del suelo por sustancias químicas tóxicas. Se ha estimado, en un estudio realizado que el 50% o más de las materias primas empleadas por la industria se convierten finalmente en

productos de desecho, y que cerca del 15% pueden considerarse como nocivas y tóxicas. Estos materiales han originado graves problemas, ya sea por contaminación del suelo o de las cosechas, o por su introducción eventual en fuentes de agua subterránea. Los productos químicos por desecho industrial, que han causado problemas de contaminación en México son muy numerosos, entre otros cabe mencionar por su importancia: el cromo, fluor, plomo y arsénico.

## 6. Contaminación del agua

El agua representa uno de nuestros más preciados recursos, pues, además de ser indispensable para todos los seres vivos y de formar parte de la materia viva, es utilizada en casi todas las actividades humanas.

Los usos que el hombre ha dado al agua son múltiples, sea como medio de transporte o como base para los alimentos; para riego o para beber; para su aseo en general; o para la industria; para la generación de energía, o para fines recreativos. Desafortunadamente, el hombre ha abusado de las aguas del planeta, utilizándolas como vehículo de sus desechos, en forma tal que sus actividades, particularmente durante los últimos tiempos, han ido degradando paulatinamente el medio ambiente acuático.

Las grandes ciudades son por supuesto, una de las principales fuentes de contaminación de las aguas, a causa de la extremada concentración de personas por unidad de

área, que requieren y disponen de una gran cantidad de este recurso; luego de usarlo, es evacuado en forma de aguas negras que se mezclan con las corrientes naturales y llegan finalmente a los grandes depósitos marinos.

Esas grandes ciudades tienen además en sus alrededores e incluso en su interior, gran cantidad de industrias que vierten en sus aguas residuales un sinnúmero de sustancias, que obviamente contribuyen de manera preponderante a la contaminación de las corrientes, pues al arrojar sus desechos, generalmente son al alcantarillado, estos se unen a las aguas negras amplificando el problema.

Asimismo el constante crecimiento de la población y sus demandas, trae aparejado el desarrollo de nuevos tipos de industrias, muchas de ellas de productos sintéticos para uso doméstico, comercial e industrial, que agregan nuevas sustancias químicas frecuentemente contaminadoras. La concentración de estas últimas que viajan en los canales de desagüe y en los cuerpos de agua receptores, es muchas veces exagerada y cada vez mayor, constituyéndose en factor decisivo en el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos y en la calidad de las aguas mismas.

Los metales pesados, entre los que destaca el plomo, el cadmio y el mercurio, tienen como características comunes la elevada toxicidad de sus sales solubles que pueden ser acumuladas por los organismos que los han absorbido. Estos a su vez, pueden entrar a la cadena alimenticia, que termina

en el aparato digestivo del hombre, con sus trágicas secuelas de ceguera, amnesia, raquitismo, miastenia o muerte.

El plomo conocido como veneno desde hace mucho tiempo es tóxico para las plantas y los peces, porque, al absorberse estos últimos, forma una película coagulante y provoca alteraciones hematológicas. Su toxicidad se extiende al plancton y demás organismos acuáticos y, en el hombre, al alcanzar su nivel crítico produce el saturnismo, enfermedad que engloba trastornos nerviosos, digestivos y renales. El plomo es vertido por diferentes fuentes tales como ciertas fábricas de pintura, de acumuladores, algunas alfarerías con esmaltado, determinadas industrias químicas de producción antidetonante tetraetilo de plomo, por ciertas actividades mineras.

El cadmio por su parte, posee una amplia toxicidad para todas las formas de vida, pudiendo ocasionar en el hombre daños en el aparato digestivo, renal y en los huesos; provocando descalcificación y lesionando la médula ósea, puede inclusive inhibir ciertos sistemas enzimáticos. Cuando se inhala, sus vapores producen severas lesiones pulmonares. Este metal desechado por algunas fábricas de recubrimientos metálicos, de bacterias, de ciertos plásticos, de varios plaguicidas así como en la producción de zinc, etc.

Se ha observado que el mercurio es sumamente tóxico

102893

cuando alcanza ciertas concentraciones que se presentan en las últimas etapas de la cadena alimenticia, es decir en los peces y en el hombre; a los primeros ocasiona desde alteraciones en los epitelios bronquial y dérmico, hasta la muerte; al segundo, alteraciones de la mucosa intestinal e inhibición de ciertas enzimas; en mujeres embarazadas pueden causar trastornos teratogénicos graves, provoca daños celulares que se piensa pueden ocasionar alteraciones genéticas, algunas severas lesiones renales y del sistema central y aún la muerte.

Los plaguicidas son también contaminadores importantes de las aguas, ya que al ser arrastrados o lavados de los campos de cultivo, llegan a alcanzar los ríos y finalmente los mares, para introducirse en las cadenas alimenticias y originar la muerte masiva de diferentes formas de vida, necesarias en el balance de los ecosistemas. Estos compuestos químicos han ocasionado mortandades de peces de agua dulce y salada, afectando invertebrados marinos y amenazando la existencia de especies enteras de animales y vegetales acuáticos. Además se ha observado que los peces acumulan en los tejidos algunos plaguicidas lo que pone en peligro la vida de sus consumidores.

La agresividad de los plaguicidas como contaminantes de las aguas, está en íntima relación con el grado de persistencia que presentan y con la susceptibilidad de ser acumulados por los organismos que los absorben. En

condiciones de laboratorio, se ha visto que algunos de ellos son cancerígenos, teratogénicos y mutagénicos en ratas, hamsters y simios; no hay razones comprobadas para creer que no son similarmente dañinos a los humanos. Incluso se ha atribuido la muerte de algunas personas a la acumulación de plaguicidas en el cuerpo.

La contaminación por hidrocarburos proviene principalmente de las refinerías, de las áreas de explotación y depósito de los barcos, de los derrames accidentales, de los drenajes de las ciudades, así como de los residuos de combustión y lubricación de lanchas y barcos. El vertimiento de hidrocarburos origina la formación de una película en la superficie de las aguas que aparte de tener efectos muy nocivos sobre las aves acuáticas, interfiere con los procesos de reaireación y fotosíntesis, al mismo tiempo que impide la respiración de los insectos acuáticos. Estos insectos viven bajo la superficie del agua tomando burbujas de oxígeno de la misma, por medio de un sifón especial que es adversamente afectado por el petróleo.

Al igual que el DDT; los PCB son solubles y acumulables en los tejidos grasos, en los que se han encontrado trazas prácticamente en todo el mundo, debido a su uso tan extendido: son más tóxicos para los mariscos que para los peces y aves y, a estas últimas les afecta el sistema reproductor.

Se ha dicho que los PCB son una fuente principal de agentes teratogénicos. Uno de los efectos fisiológicos más

conocidos de los PCB es la estimulación que produce sobre las enzimas del hígado que descompone las hormonas sexuales. Otros efectos conocidos son: lesiones hepáticas, náuseas, vómitos, pérdida de peso, edema y dolor abdominal, siendo su efecto a largo plazo, el más peligroso de todos.

Los hidrocarburos y sus derivados son dañinos a las masas de agua y ocasionalmente destruyen el equilibrio natural de los acuíferos al mismo tiempo que restringen el número de especies existentes en los mismos.

Existen también aguas residuales industriales que contienen otras sustancias sumamente tóxicas tales como los cianuros que son desechados por diversas industrias químicas o dedicadas a la galvanoplastia, a la refinación y limpieza de metales, etc.(5)

Hay ciertos compuestos utilizados masivamente y que son desechados en las aguas residuales, tanto domésticas como industriales: son los detergentes sintéticos que actualmente se consumen en enormes cantidades y que actúan como contaminantes. En nuestros días se define como detergente a cualquier producto que incremente la capacidad de un medio líquido para eliminar la mugre.

Los detergentes sintéticos contienen sustancias surfactantes, o sea, agentes de superficie activa que ayudan en la penetración, remojo, emulsificación, dispersión, solubilización y formación de espuma. Todo esto se lleva a cabo en las interfases sólido-líquido y líquido-líquido. Sin

---

(5) Vizcaino Murray, Francisco. La contaminación en México.  
pág. 77-81

embargo al alterar la tensión superficial de las aguas, originan la pérdida de oxígeno disuelto en ellas; y permiten además la entrada del agua en el plumaje de las aves acuáticas, con la consecuencia de la salida de la capa aislante de aire ocasionando muchas veces su muerte por exceso de peso o por el contacto directo con las aguas frías, de manera similar a como ocurre en presencia de petróleo.

### **C. Diversos efectos de la contaminación**

La contaminación es un cambio perjudicial en las características físicas, químicas o biológicas de nuestro aire, nuestra tierra o nuestra agua, que puede afectar o afectará nocivamente la vida humana o la de especies beneficiosas, nuestros procesos industriales, nuestras condiciones de vida y nuestro acervo cultural o que puede malgastar o deteriorar nuestros recursos de materias primas. Los elementos de contaminación son los residuos de cosas que hacemos, utilizamos o arrojamos. La contaminación aumenta no sólo porque a medida que la gente se multiplica, el espacio disponible para cada persona se hace más pequeño, sino también porque las demandas por persona aumentan rápidamente, de modo que se multiplica con año lo que cada persona desecha.

Contaminación es cualquier sustancia, forma de energía u organismo vivo capaz de producir de inmediato o de largo

plazo, efectos nocivos al hombre y a los recursos naturales.

Se entiende por contaminación, la presencia en el ambiente de contaminantes que perjudican la salud y el bienestar del hombre que destruyan o dañen la vida de animales y vegetales, así como que arruinen la calidad del aire, del agua y el suelo.(6)

En México no sabemos con precisión desde cuando el hombre ha tenido un impacto considerable sobre su medio ambiente, pero lo que sí podemos asegurar es que hasta muy recientemente se ha tomado conciencia de ello. El descubrimiento, podemos decirlo, se debe fundamentalmente a dos causas: el avance internacional de las investigaciones científicas en el campo de la ecología y el efecto negativo que el medio ambiente, modificado y utilizado, tiene ya sobre los habitantes del país (contaminación).

Un ejemplo de la necesidad de crear tecnología propia se encuentra en el problema de la contaminación ambiental producida por los motores de combustión en la ciudad de México, en donde con un menor número de automóviles y camiones se produce mayor contaminación que en otras ciudades con mucho mayor tráfico. Los motores que se utilizan en México fueron diseñados para trabajar en zonas de menor altitud y por lo tanto su combustión es deficiente.(7)

La contaminación del aire es uno de los problemas ambientales más importantes, y es resultado de las actividades del hombre. Las causas que originan la contaminación atmosférica son diversas, pero el mayor índice de contaminación es provocado por las actividades

---

(6) Odum, Eugene P. Ecología. p. 325

(7) Gómez Pompa, A. Problemas del medio ambiente en México. En la Antología UPN El método experimental en la enseñanza de las Ciencias Naturales. págs. 113-118

industriales, comerciales, domésticas y agropecuarias. La combustión empleada para producir calor, genera energía eléctrica o movimiento, es el proceso de emisión de contaminantes más significativo.

"La contaminación del aire es la adición de cualquier sustancia que se encuentra en exceso y que altere las propiedades físicas y químicas de aquél".(8)

Según Juan Sennent,(9) esas sustancias extrañas que provocan la contaminación ambiental son los agentes contaminantes, gases y sólidos, que se concentran en suspensión en la atmósfera y cuyas potenciales fuentes de origen son las siguientes:

a) Procesos industriales, que a pesar de ciertas medidas preventivas constituyen uno de los principales focos contaminantes.

b) Combustiones domésticas e industriales, principalmente los combustibles sólidos (carbón) que producen humos, polvo y óxido de azufre.

c) Vehículos de motor, cuya densidad en las regiones muy urbanizadas determina una elevada contaminación atmosférica.

Aunque la contaminación de las aguas puede ser

---

(8) SEP. SEDUE. SSA. Introducción en la educación ambiental y la salud ambiental. en la Antología UPN El método experimental en la enseñanza de las ciencias naturales. p. 257

(9) Sennent, J. La contaminación. en la Antología UPN El método experimental en la enseñanza de las Ciencias naturales.p.230

accidental, la mayor parte de las veces deriva de vertidos no controlados de origen diverso.

Los principales son debidos a:

a) Aguas residuales urbanas. Contienen los residuos colectivos de la vida diaria. Su volumen está en constante aumento, alcanzando en algunas ciudades cifras de 600 litros por persona y día, que suponen alrededor de 50 kg. de materias sólidas secas por habitante y año.

b) Aguas de origen industrial. Constituyen la principal fuente de contaminación de las aguas. La mayoría de las industrias utilizan el agua en cantidades variables en diferentes procesos de fabricación. Los principales sectores contaminantes son el petróleo, el carbón, las industrias químicas y las derivadas de las celulosas.

c) Contaminación de origen agrícola. Proviene principalmente de ciertos productos utilizados en agricultura.

Los productos de tipo industrial vertidos en los ríos causan verdaderos estragos en las comunidades acuáticas.

Sus efectos se aprecian particularmente en los peces. Se ha podido comprobar que muchas sustancias ácidas, sulfuros, amoníaco, etc. paralizan las reacciones bioquímicas y provocan la muerte del animal.

La acumulación de residuos domésticos sólidos constituye hoy en día un problema agobiante en los países del capitalismo industrial.

El aumento de la población, junto al desarrollo del

proceso de urbanización y la demanda creciente de bienes de consumo, intensidad de la propaganda y la publicidad, etc. determina un aumento incesante del peso y volumen de los desechos producidos.

Los efectos fisiológicos y patológicos del ruido son principalmente la fatiga auditiva, el encubrimiento, sorderas profesionales y los traumatismos acústicos.

Los efectos psicofisiológicos del ruido se manifiestan principalmente a nivel sueño, dolores de cabeza, pérdida de apetito, molestias e insatisfacciones.

La contaminación se puede evitar. Hay sistemas para evitar que salgan las sustancias tóxicas de las fábricas y de los coches al aire y al agua.

Sin embargo los dueños de fábricas y coches rara vez están dispuestos a adquirir dichos sistemas.

**D. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (11)**

**1. Normas preliminares**

Artículo 1º.- La presente ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos que se refieren a la preservación y restauración del equilibrio ecológico así como a la protección al ambiente, en el territorio nacional y las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción. Sus disposiciones son de orden público e interés social y tienen por objeto establecer las bases para:

I.- Definir los principios de la política ecológica general y regular los instrumentos para su aplicación;

II.- El ordenamiento ecológico;

III.- La preservación, la restauración y el mejoramiento del ambiente;

IV.- La protección de las áreas naturales y la flora y fauna silvestres y acuáticas;

V.- El aprovechamiento racional de los elementos naturales de manera que sea compatible la obtención de beneficios económicos con el equilibrio de los ecosistemas;

---

(11) Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente . págs. 63-87

VI.- La prevención y el control de la contaminación del aire, agua y suelo;

VII.- La concurrencia del gobierno federal, de las entidades federativas y de los municipios, en la materia; y

VIII.- La coordinación entre las diversas dependencias y entidades de la administración pública federal, así como la participación corresponsable de la sociedad, en las materias de este ordenamiento.

Las disposiciones de esta Ley se aplicarán sin perjuicio de las contenidas en otras leyes sobre cuestiones específicas que se relacionan con las materias que regula este propio ordenamiento.

Artículo 2º. Se consideran de utilidad pública:

I. El ordenamiento ecológico del territorio nacional en los casos previstos por ésta y las demás leyes aplicables;

II.- El establecimiento de zonas prioritarias de preservación y restauración del equilibrio ecológico;

III.- El cuidado de los sitios necesarios para asegurar el mantenimiento e incremento de los recursos genéticos de la flora y fauna silvestres y acuáticas, frente al peligro de deterioro grave o en extinción; y

IV.- El establecimiento de zonas intermedias de salvaguardia, con motivo de la presencia de actividades consideradas como riesgosas.

Artículo 3º.- Para efectos de esta Ley se entiende por:

I.- Ambiente: El conjunto de elementos naturales o

inducidos por el hombre que interactúan en un espacio y tiempo determinados;

II.- Areas naturales protegidas: Las zonas del territorio nacional y aquéllas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre y que han quedado sujetas al régimen de protección;

III.- Aprovechamiento racional: La utilización de los elementos naturales, en forma que resulte eficiente, socialmente útil y procure su preservación y la del ambiente;

IV.- Contaminación: La presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o de cualquier combinación de ellos que cause desequilibrio ecológico;

V.- Contaminantes: Toda materia o energía en cualesquiera de sus estados físicos y formas, que al incorporarse o actuar en la atmósfera, agua, suelo, flora, fauna o cualquier elemento natural, altere o modifique su composición y condición natural;

VI.- Contingencia ambiental: Situación de riesgo, derivada de actividades humanas o fenómenos naturales, que puede poner en peligro la integridad de uno o varios ecosistemas;

VII.- Control: Inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las disposiciones establecidas en este ordenamiento;

VIII.- Criterios Ecológicos: Los lineamientos destinados a preservar el equilibrio ecológico y proteger el ambiente.

IX.- Desequilibrio ecológico: La alteración de las relaciones de interdependencia entre los elementos naturales que conforman el ambiente que afecta negativamente la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;

X.- Ecosistema: La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados;

XI.- Equilibrio ecológico: La relación de interdependencia entre los elementos que conforman el ambiente que hace posible la existencia, transformación y desarrollo del hombre y demás seres vivos;

XII.- Elemento natural: Los elementos físicos, químicos y biológicos que se presentan en un tiempo y espacio determinados, sin la inducción del hombre;

XIII.- Emergencia ecológica: Situación derivada de actividades humanas o fenómenos naturales que al afectar severamente a sus elementos pone en peligro a uno o varios ecosistemas.

XIV.- Fauna silvestre: Las especies animales terrestres que subsisten sujetas a los procesos de selección natural, cuyas poblaciones habitan temporal o permanentemente en el territorio nacional y que se desarrollan libremente, incluyendo sus poblaciones menores, que se encuentran bajo

control del hombre así como los animales domésticos que por abandono se tornen salvajes y por ello sean susceptibles de captura y apropiación.

C A P I T U L O      I I

## CAPITULO II

### LA EDUCACION AMBIENTAL EN LA ESCUELA PRIMARIA

#### A. Definición del objeto en estudio

Desde que el hombre apareció en la tierra comenzó su acción sobre la biósfera, sin embargo últimamente por el grado que ha alcanzado su civilización está alterando su equilibrio ecológico, ya que el tiempo pasa y las ciudades van creciendo, así como el avance tecnológico, pues con el advenimiento de la era industrial el problema de la contaminación adquiere toda su magnitud, llegando a nuestros días a construir un motivo de inquietud en la mayoría de nosotros. De ahí es donde se desprende la importancia del estudio de la contaminación, pues el problema fue planteado con el fin de que el niño se explique a sí mismo algunos efectos de la contaminación, los factores que la originan y cómo contribuir a evitarla.

Es conveniente que se proporcione al niño todos los elementos necesarios para que se desarrolle su capacidad de observación de seres, objetos y fenómenos naturales. Se le debe guiar para que distinga las propiedades, características y cualidades de éstos, y proporcionarle claves o indicios adecuados que le permitan establecer las relaciones que guardan entre ellos, así como con el contexto donde se encuentran situados.

Todo esto es básico en el niño que cursa su educación

primaria, para su formación armónica e integral.

Es muy importante que el alumno identifique los factores que originan la contaminación, así como la forma de cómo evitarla, para la formación del alumno como un ser social, que debe participar en la sociedad a la que pertenece y así comprender el mundo que le rodea.

### **1. Delimitación de la problemática a nivel del grupo escolar**

Con el estudio de las ciencias naturales se pretende la formación de una actitud científica en el niño, que le permita entender la ciencia como un proceso evolutivo, como una búsqueda lógica y sistemática que, fundamentada en conocimientos y explicaciones acerca de diversos objetos, seres y fenómenos naturales, le sirvan de base para ampliar su visión del mundo al que pertenece, así como darse cuenta que en él existen innumerables problemas, entre ellos se encuentra el de la contaminación ambiental, ya que ésta es un cambio perjudicial en las características físicas, químicas o biológicas de nuestro aire, nuestra tierra o nuestra agua, que puede afectar o afectará nocivamente la vida, por lo cual se considera de importancia el análisis del problema siguiente:

¿Cómo lograr que los alumnos del sexto grado identifiquen algunas causas y consecuencias que originan la contaminación ambiental?

Este es un problema mundial, pues existe en muchos

países, entre ellos el nuestro, ya que se ha identificado en algunos estados. Por ello, este problema se ubica en la unidad dos del área de Ciencias Naturales correspondiente al programa oficial, el cual consta de ocho áreas en total, cuyo objetivo general es explicar algunos efectos de la contaminación, los factores que la originan y cómo contribuir a evitarla.

Actualmente se cuenta con el Programa Emergente de Reformulación de Contenidos y Materiales el cual se explicita a continuación.

**a) Medio Ambiente.** (1) En el último año de la escuela primaria, la educación ambiental profundiza en las nociones, relaciones, técnicas y comportamientos propiciados en los años precedentes, aspirando a que el educando egrese con pocos pero bien fincados conceptos, tales como causalidad del deterioro ambiental, corresponsabilidad en el equilibrio ecológico, contaminación, ecosistemas, etc.

Sin embargo, las pretensiones mayores están en que el egresado de la escuela primaria haya tomado conciencia no únicamente de la interdependencia de factores y agentes causales que determinan las condiciones del habitat de todos los seres de la tierra, sino, además, que incorpore un repertorio de habilidades y técnicas inducidas por la

---

(1) Secretaría de Educación Pública. Programa emergente de re formulación de contenidos y materiales educativos. Educación Primaria. Contenidos Básicos, p.p. 93-94-95.

escuela a compromisos y acciones directas en torno de la enorme responsabilidad de todos, pero principalmente de la población educada, por contribuir a preservar y mejorar las condiciones de vida.

TEMAS:

- El ser humano, parte del ambiente.
- . Los seres humanos y la modificación del medio ambiente.
- Los seres vivos y el medio.
- . Alteraciones de los ecosistemas.
- . Alteraciones del ambiente.
- . Deterioro ambiental en las diferentes regiones de México.
- . Ecología: población, comunidad, ecosistema, el medio ambiente local, regional y nacional.
- . Cambios en los ecosistemas y sus efectos.
- La Tierra en peligro.
- . Explotación de recursos y los efectos que tienen sobre el ambiente a nivel mundial.
- . La ciencia y la tecnología como procesos de la cultura que pueden provocar problemas al ambiente u ofrecer alternativas de desarrollo ambientalmente sano.
- El agua: elemento natural y recurso social.
- . Principales contaminantes del agua y sus efectos sobre la salud y el ambiente.
- . Daños ambientales que ocasiona la contaminación del mar.

. Estrategias para disminuir la contaminación del agua.

- Comunidades humanas.

. Ventajas y desventajas de la capacidad que tienen los grupos humanos para transformar el ambiente.

. Identificación y evaluación de los efectos de algunos cambios del medio, provocados por la actividad de los grupos humanos en el planeta.

## **2. Justificación del estudio de la contaminación ambiental**

Con el fin de mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje se ha elaborado esta investigación, pues la meta es ayudar al niño del sexto grado de educación primaria a que asimile con más facilidad el conocimiento, en donde debe participar activamente, ya que pertenece a una sociedad, la cual se ha modificado a lo largo del tiempo, por eso es muy importante cuidar de la naturaleza, pues a veces esos cambios o modificaciones son perjudiciales para el ser humano.

El maestro debe ser capaz de enseñar a descubrir algunos de los conocimientos al alumno, no sólo con el propósito de que obtenga este tipo de información, sino también de que aprenda a manejar los procedimientos de la investigación científica.

El docente debe inducir lo mejor posible al alumno hacia un proceso de enseñanza-aprendizaje más factible, para que él mismo logre captar y comprender de manera natural y espontánea el mundo que le rodea, para ello necesita ir

construyendo su propio conocimiento.

Las actividades propuestas se han seleccionado con la finalidad de que el niño desarrolle su capacidad y se explique a sí mismo algunas causas y consecuencias que originan la contaminación ambiental, puesto que éste es un problema muy grave y si no se toma conciencia de ello, puede dañar gravemente la vida del hombre.

### **3. Situación psicopedagógica del sexto grado**

Los niños de sexto grado de Educación Primaria se encuentran según los estadios de Jean Piaget, en el período de las operaciones formales, ya que sus edades fluctúan entre los once y quince años aproximadamente, pues a esta edad los niños que han superado con éxito los anteriores estadios del desarrollo cognitivo, comienzan a efectuar operaciones formales: un pensamiento altamente lógico sobre conceptos abstractos e hipotéticos, así como también concretos, ya que el niño es capaz de razonar según un modelo hipotético deductivo únicamente en este estadio, en donde la formación experimental sólo es posible y útil a partir de este momento.

El pensamiento formal se define como hipotético-deductivo, esta propiedad hace referencia al hecho de que los niños de este nivel, colocados delante de un problema o situación experimental que se trata de explicar, comienzan por construir un sistema de hipótesis que abarcan todos los factores posibles y proceden a continuación a una puesta a prueba sistemática de estas hipótesis con el fin de elegir

la más adecuada a la situación que se quiere explicar.(2)

Dentro de la escuela, el niño desempeña un papel muy importante para que se pueda dar el proceso enseñanza - aprendizaje, si faltara alguno de los dos este proceso no se podría dar.

El maestro debe orientar lo mejor posible al alumno así como darle confianza y seguridad, para que éste pueda participar activamente en el aula escolar.

El diálogo se debe entablar en el salón de clase porque el "diálogo es encuentro de los hombres, mediatizados por el mundo, para pronunciarlo no agotándose, por lo tanto en la mera relación yo-tú, el diálogo es una exigencia existencial. Es un acto creador. Conquista del mundo para la liberación de los hombres".(3)

## **B. Análisis de los contenidos curriculares**

### **1. Modelo curricular**

Todas las dimensiones y fases de la elaboración y desarrollo curriculares son susceptibles de investigación. Ahora bien, dada la distinta naturaleza de los constitutivos del programa educativo, la labor investigadora se desarrolla a través de diferentes metodologías analítica, conceptual, histórica, comparativa, empírica, quasi-experimental. El tratamiento que sigue guarda mayor relación siempre que no

---

(2) UPN. Ensayos didácticos. Psicología, Psicología Genética y Pedagogía, en la Antología UPN "El método experimental en la enseñanza de las Ciencias naturales". pág. 135 y 145

(3) Freire, Paulo. Pedagogía del Oprimido. Antología UPN "Medios para la enseñanza". pág. 51

se diga otra cosa, con lo empírico y quasi-experimental como metodología aplicada al estudio de las acciones curriculares.

Operativamente, y rehuendo un análisis más minuciosos, cabe considerar que el desarrollo curricular tiene como la explicación y justificación de lo que (o qué) se enseña, a quién y cómo, todo ello a través de, y mirando a elaborar normas para interrelacionar conceptualmente y controlar las interacciones operativas entre tales conceptos y variables.(4)

El desarrollo por parte del profesor y del pedagogo como práctico y tecnólogo de la educación de programas y experiencias de investigación activa, implica una participación en el control del currículo y, en última instancia en el control del poder por él, o dentro del mismo. Desde esta perspectiva cabe entender que, a través de la investigación activa, los citados profesionales toman parte en las estrategias de desarrollo curricular. En su calidad de expertos concurren en esta tarea de desarrollo con otros profesionales especialistas de las materias del contenido de los programas y del conocimiento del medio sociocultural del centro educativo aportándoles el conocimiento del potencial educativo de los alumnos, de los propios procesos de desarrollo curriculares y de la tecnología de los objetivos.

Las formas que puede adoptar el desarrollo curricular son diversas según los modelos conceptuales y estrategias de los que se parta, estrategias que varían según el criterio de la adaptación, más o menos flexibles. SCHUBERT

---

(4) Sarramona, J. Curriculum y educación. pág. 158-163

ha identificado inicialmente, tres estrategias distintas que denomina "de desarrollo dirigido", de "adaptación limitada" y "de adaptación abierta".

La tecnología de desarrollo curricular correspondiente al primer modelo implica un proceso de investigación, desarrollo, prueba, de campo, revisión, difusión y aplicación que se verifica en un "centro" para su utilización posterior en la "periferia". Respecto de la investigación, este modelo centralizado da lugar a que se verifiquen posteriormente las tareas de adopción y aplicación del programa inicial en contextos locales, tarea tanto más necesaria cuanto la "investigación científica" introducida en las fases iniciales de elaboración curricular no incluye ensayos y comprobaciones de las alternativas mejores y más adecuadas a circunstancias locales.

El modelo de adaptación limitada elabora el programa, no como un producto acabado, sino, más bien, como una plataforma para ulteriores desarrollos que tendrán lugar posteriormente a través de acciones ligadas al perfeccionamiento de profesores en el centro educativo asistido desde el exterior.

Por último, el modelo de adaptación abierta inspira un desarrollo curricular plena y directamente ligado a las instituciones educativas y profesores afectados por el programa, los que se impulsa a que los modifique e innoven continuamente a través de la acción según los imperativos

derivados del conocimiento práctico de los alumnos, del entorno sociocultural, etc.

En suma, cualquiera o cualesquiera de estos modelos tratan de aunar la política educativa que inspira la fundamentación y diseño curricular preliminar con su ulterior desarrollo y aplicación. Lógicamente, el modelo más acorde con la mejora del programa a través de la investigación activa es el de la adaptación abierta ya que permite integrar la propositividad y racionalidad del primer modelo con el realismo y la interactividad con la práctica que le aporta su mayor implicación en el medio en el que el curriculum tiene lugar.

## **2. Programa de Educación Primaria del Sexto Grado(5)**

Ciencias Naturales

Objetivo General.- Comprender las interacciones que se dan entre los factores que conforman los distintos ecosistemas para su mayor aprovechamiento y conservación.

Unidad 2

Objetivo Particular

2.2. Explicar algunos efectos de la contaminación, los factores que la originan y cómo contribuir a evitarla.

Objetivo Específico

2.2.1. Distinguir algunos de los factores que alteran

---

(5) Secretaría de Educación Pública. Programa de Educación Primaria. págs. 119-124-126-127 y 128

el ambiente de su comunidad.

2.2.2. Explicar cómo se altera el equilibrio ecológico en el medio acuático.

2.2.3. Comprobar experimentalmente los efectos nocivos de algunos contaminantes.

2.2.4. Describir algunas medidas que juzguen más eficaces para evitar la contaminación del ambiente.

### **3. Contenido Curricular del Programa de la Modernización Educativa(6)**

Ciencias Naturales

Unidad 1

Contenidos:

- Efectos nocivos de los contaminantes.
- Medidas de protección ambiental.

Educación para la salud.

Unidad 7 y 8.

Contenidos:

- La contaminación como resultado de la mala aplicación de la tecnología.
- Prevención y disminución de la contaminación ambiental.

---

(6) Secretaría de Educación Pública. Programa para la Modernización Educativa. págs. 52 y 57.

**a) Reflexiones sobre los contenidos programáticos.**—Por el análisis realizado en el programa de sexto grado de educación primaria, se sugiere que el contenido de los objetivos específicos debería ampliarse; para darle al alumno un conocimiento mejor y más adecuado, puesto que según nuestro criterio, el contenido de los programas debe ir acorde al avance de la tecnología y de la Ciencia; ya que por lo mismo han surgido nuevos contaminantes y quizás más graves y difíciles de controlar, que causan daños irreversibles a nuestro ecosistema. Así pues en el área de Ciencias Naturales y para ser más específicos en el tema de la contaminación; consideramos que se debe tomar muy en cuenta puesto que la salud es primordial; y el fin es conocer los factores que originan dicha contaminación, los efectos que produce y sobre todo cómo contribuir a evitarla.

Es indispensable que el niño conozca su naturaleza para que tome conciencia del cuidado que se le debe de dar a ésta.

Por todo lo anterior se deben modificar igualmente las actividades ya que éstas no son suficientes para que los educandos alcancen adecuadamente el fin de los contenidos.

La enseñanza de las Ciencias Naturales debe basarse en el descubrimiento de la naturaleza; principalmente en la observación y la experimentación; ya que se pretende darle al niño conocimientos que le permitan conocer, analizar y adquirir habilidades para que pueda influir en la solución

de los problemas causados por la contaminación ambiental.

En el trabajo realizado creímos conveniente anexar una propuesta didáctica, como una opción o recurso para hacer el aprendizaje más significativo y sistematizar el conocimiento.

### **C. Propuesta Didáctica: Protegiendo al medio ambiente**

#### OBJETIVO GENERAL:

Que el alumno identifique algunos efectos de la contaminación, los factores que la originan y cómo contribuir a evitarla.

#### OBJETIVO PARTICULAR:

Que el alumno identifique algunas causas y consecuencias que originan la contaminación.

#### OBJETIVO ESPECIFICO:

Distinguir algunos de los factores que alteran el ambiente de su comunidad.

#### ACTIVIDADES

- Explore el lugar donde vive para detectar fuentes de contaminación.

. Forme equipos con sus compañeros y salga a recorrer los alrededores del lugar donde vive.

. Observe todos los alrededores.

. Conteste algunas preguntas que el maestro dará.

. Comente en equipo y con los compañeros del otro equipo u otros equipos acerca de la información recabada respecto a la contaminación del aire y del agua.

. Explique con sus palabras lo que sepa sobre la contaminación de su comunidad.

## EVALUACION

Se evaluará con una conclusión de lo que entendieron acerca de los factores que alteran el ambiente de su comunidad.

## RECURSOS

Cuestionario, resumen, observación, pizarrón y gis.

## FUNDAMENTACION

El explorar es la acción de reconocer, registrar, inquirir o averiguar con diligencia un lugar en donde detectará en este caso los factores que alteran el ambiente de su comunidad, pues la contaminación es importante que la distingan, ya que "es un cambio perjudicial que puede afectar o afectará nocivamente la vida humana y a los recursos naturales.

La contaminación es la presencia en el ambiente de contaminantes que perjudican la vida, la salud y el bienestar del hombre", (7) como ya se ha mencionado.

## OBJETIVO ESPECIFICO:

Identificar las causas que originan la contaminación del agua en su medio.

## ACTIVIDADES ~

- Investigar las causas que originan la contaminación del agua.

. Muestre algunas ilustraciones que presenten la contaminación del agua.

---

(7) Odum, Eugene P. Ecología. p. 325

. Observe bien las ilustraciones y diga por qué se han contaminado esas aguas.

. Lea un texto sobre la contaminación del agua.

. Participe en una discusión hasta precisar las causas que ocasionan la contaminación del agua.

- Observe su medio ambiente para que el alumno identifique de dónde proviene el agua de su comunidad.

. Que el niño descubra las diferentes fuentes de agua.

. Que observe en su comunidad lo que contamina el agua.

. Que compare por medio del sabor los diferentes tipos de agua.

. Que den ejemplos de contaminación del agua (detergente).

#### EVALUACION

Se evaluará con un resumen acerca de las causas que originan la contaminación del agua.

#### RECURSOS

Ilustraciones y un texto escrito.

#### FUNDAMENTACION

Investigar es muy importante que el alumno lo realice, ya que él necesita por sí solo indagar y descubrir las causas que dan origen a la contaminación del agua.

La contaminación del agua, puede ser accidental, la mayoría de las veces deriva de vertidos no controlados de origen diverso, como las aguas residuales que contienen los residuos colectivos de la vida diaria. Las aguas de origen industrial constituyen la mayor parte de contaminación, pues la mayoría de las fábricas utilizan el agua en

cantidades variables en diferentes procesos de fabricación. (8)

#### OBJETIVO ESPECIFICO

Comprobar experimentalmente los efectos nocivos de algunos contaminantes.

#### ACTIVIDADES <sup>3</sup>

- Realice un experimento sobre los efectos de los detergentes en las plantas.

. Prepare una solución de jabón y otra de detergente.

. Seleccione dos lugares pequeños en los que el pasto esté bien crecido.

. A uno agréguele la solución de jabón y a otro la de detergente.

. Se hace tres días seguidos.

. Compare y observe qué es lo que ocurre.

. Registre sus conclusiones.

. Realice el mismo experimento pero con cucarachas, lombrices, etc.

- Participe en una discusión hasta concluir respecto a los efectos nocivos de algunos contaminantes.

. Anote sus conclusiones.

#### EVALUACION

Se evaluará con un resumen sobre los efectos nocivos de algunos contaminantes.

(8) Sennent, J. La contaminación. en la Antología UPN "El método experimental en la enseñanza de las ciencias naturales". p. 196

## RECURSOS

Agua, jabón, detergente, césped (el de la escuela o cualquier otro lugar), pizarrón, gis y cuadernos.

## FUNDAMENTACION

Experimentar no cabe duda que es sumamente importante, pues el alumno puede verificar, por medio de la experimentación, comprobación y examinación lo que desea saber.

No se debe pasar por alto la práctica que el alumno debe realizar, pues él necesita participar activamente en la naturaleza en la que está inmerso para su propio beneficio.

"Las aguas residuales urbanas contienen los residuos colectivos de la vida diaria, que perjudican las plantas y otros seres vivientes".(9)

## OBJETIVO ESPECIFICO

Describa algunas medidas para evitar la contaminación ambiental.

## ACTIVIDADES

- Discuta en qué medida puede cada persona contribuir a solucionar el problema de la contaminación ambiental.

. Diga cómo se practicaría en su comunidad la forma de evitar la contaminación.

- Reúnase en equipo para que participe en una discusión de cómo evitar la contaminación.

. Anote conclusiones grupales.

---

(9) Ibidem. pág. 196

## EVALUACION

Se evaluará por medio de un resumen en donde describirá algunas medidas para evitar la contaminación.

## RECURSOS

Pizarrón, gis y cuadernos.

## FUNDAMENTACION

Al discutir se le está induciendo hacia la socialización grupal.

El discutir es importante ya que el alumno está alegando sus propias razones, está debatiendo su manera de pensar, en este caso sobre la forma de cómo evitar la contaminación.

"La contaminación se puede evitar. Hay sistemas para evitar que salgan las sustancias tóxicas de las fábricas y de los coches al aire y al agua. Uno mismo puede contribuir a evitar la contaminación colocando la basura en lugares adecuados, lavando con jabón y no con detergentes, etc.".(10)

---

(10) Ibidem. p. 197



102893

102893

C A P I T U L O      I I I

### CAPITULO III

#### ANALISIS DE LOS ASPECTOS SOCIOLOGICOS DE LA EDUCACION

##### A. Aspecto social

"El hombre no es sólo un 'ser vivo', sino un 'ser consciente', en otras palabras, no es sólo una individualidad biológica, sino una individualidad social a la que sólo por abstracción podemos separar del medio cósmico, físico y social en función del cual se constituye y desarrolla, y del que pasa a ser un componente".(1)

El individuo como observa Piaget "está provisto desde su nacimiento de un cierto número de tendencias hereditarias, de las cuales unas implican su inteligencia futura y otras sus capacidades sociales. Por ello es, pues, en un sentido, inteligente y social desde el primer día".(2)

Las sociedades humanas, que tienen por base y condición el proceso intersensorial y mental y obedecen a un principio de finalidad interna o de solidaridad teleológica, más o menos consciente o racional, son productos naturales, no sólo en las estructuras sociales, sino también en las propias creaciones técnicas con que el hombre transforma el medio para adaptarlo a sus necesidades.

---

(1) Azevedo, Fernando de. Sociología de la Educación. Ed. Fondo de Cultura Económica, p. 130.

(2) Idem. p.130

solidarios uno de otro; y como la personalidad no es una entidad, sino que resulta de la coordinación de estados que sin cesar se renuevan, el medio social puede contribuir no solamente a su "edificación", sino a su destrucción, por la presión, social que traspasa el "yo" como personalidad o por la cooperación con que se realiza el acuerdo entre la originalidad propia del "yo" y la disciplina del grupo.(5)

### **1. Nivel grupo**

La integración en el grupo, esto es, la socialización del individuo, no proviene solamente del hecho de que la sociedad preexistiendo a aquél y siendo una cosa que lo rebasa, se impone al individuo por su poder dominante y regulador y tiende a modelarlo conforme a sus patrones culturales.

Según Durkheim una persona "no es solamente un ser que se contiene a sí mismo; es también un sistema de ideas, de sentimientos, de hábitos y de tendencias, una conciencia que tiene un contenido, y cada quien es tanto más una persona, cuanto más rico en elementos es ese contenido".(6)

Las ideas, normas y prácticas que sirven de base a la vida social, constituyendo los valores y determinando las actitudes, es decir, los patrones de la cultura del grupo, son transmitidas a los individuos por una acción constante de la sociedad y por la variedad de medios de que dispone

---

(5)Ibidem. p. 133

(6)Ibidem. p. 134

para ejercer sus influencias asimiladoras. La cohesión de los grupos depende del grado de identificación de sus miembros y, por lo tanto, de la unidad de ideas, sentimientos y hábitos, que haciendo a los individuos semejantes entre sí dentro de la "noción de totalidad" (o del sentimiento del todo), aseguran su integración en la vida social.

## 2. Nivel comunidad

La comunidad es considerada como un producto de la naturaleza, nace de las relaciones naturales, involuntarias y orgánicas entre los hombres y las instituciones (en la fase natural y orgánica), y la sociedad se presenta (fase voluntaria y teleológica) como una creación artificial o un producto de la inteligencia humana.

La sociedad es, pues, sea cual fuere su estructura, la fuente de una vida original que se añade a la del individuo, y la transforma, de acuerdo con esas representaciones que, haciéndose colectivas, se consolidaron y cristalizaron como productos de una "condensación social", y cuyo poder no es menos eficaz sobre la inteligencia del individuo que sobre su voluntad y su sentimiento. La integración del individuo en el grupo o asimilación social se funda en la distinción entre lo social y lo individual, y no se verifica sino mediante reacciones típicas, variables con los individuos y el grado de cohesión social, que a su vez, depende de las formas de estructura de una sociedad determinada.

## 3. Nivel familia

Dice Durkheim, "que la familia no existe sino cuando es una institución social, a un tiempo moral y jurídica, puesta bajo la salvaguardia de la colectividad que la rodea".(7)

---

(7) Ibidem. p. 138

La familia que se basa desde antaño en una relación de dominio, se convirtió cada vez más en un grupo moral; y de una institución que tenía por objeto la producción y los negocios, pasó cada vez más a ser una institución que tiene en cuenta la comunidad de vida moral y, cada vez más limitada en sus fines económicos, puede perseguir mejores fines nobles o ideales, y convertirse en un receptáculo más rico de los sentimientos afectivos que produce.

Por lo mismo que se redujo en número y se despojó de tan diversas funciones, puede concentrarse y espiritualizarse transformándose en un centro de vida sentimental e intelectual intensa.

Por eso la familia basada en la comprensión, la confianza y el afecto mutuos, continúa siendo, a pesar de todo, la institución más adecuada para la educación del niño.

La familia y la escuela tienden pues, a computarse y a auxiliarse mutuamente, en una íntima colaboración tanto más fácil de obtenerse en el dominio educativo, cuanto más viva y profunda sea la conciencia de la necesidad de estrechar las relaciones entre la familia y la escuela y de hacer converger para un fin común esas dos grandes instituciones sociales.

#### 4. Nivel escuela

La escuela es una institución solidaria del conjunto de las instituciones sociales y que en su evolución, no sólo en el aspecto morfológico, sino también desde el punto de vista de las relaciones de subordinación con otras instituciones (domésticas, políticas, religiosas), sigue en cada época las líneas de la evolución social general de cada pueblo y las tendencias y los caracteres de una civilización determinada.

La educación cuando adopta forma de institución, por lo mismo que es más reflexiva y sistemática, puede hacerse artificial y alejarse de la vida, creando distancias sociales y exacerbando conflictos y antagonismos de esa índole.

Mientras no hay una organización escolar, la educación se liga al sistema cultural que existe ocasionalmente y a la acción educadora natural de las personas y de los círculos que ejercen actividades pedagógicas, como ocurre en las sociedades primitivas y, en general, en las sociedades de volumen restringido pero simples y homogéneas.

La escuela aunque de formación espontánea en sus orígenes, como institución social está más sujeta a la acción e iniciativa reformadoras individuales, que pueden, conforme los casos, acentuar los caracteres de su estructura, adaptada a las condiciones sociales o imprimirles pasajera

mente una organización artificial, desarticulándola del medio y haciendo de ella un foco de conflictos sociales de gran alcance.

## **B. Aspecto pedagógico**

La acción pedagógica tanto en su vertiente didáctica como formadora-educativa se adscribe, también perfectamente, al sentido ambientalista de nuestro quehacer docente.(8)

El niño debe protagonizar su formación y nosotros debemos hacer que ésta sea apasionante y divertida. El alumno deberá entonces investigar, descubrir, indagar él solo la realidad que le rodea a través de la búsqueda, del movimiento, de la acción y de la curiosidad. Con ello implicamos el activismo y la libertad como elementos educativos de primer orden ya que así, de esta forma, él mismo se convierte en el protagonista absoluto de su aprendizaje.

El alumno con ayuda de otros medios auxiliares como: libros, grupos de compañeros, con el profesor, etc., indaga y profundiza en los elementos previamente descubiertos. Se trata de introducir una lógica de la operatividad de la acción, del trabajo escolar como investigación en contra de la lógica académica de las diversas disciplinas.

Este tipo de conocimiento será forzosamente relacional, complejo y global como la realidad misma posibilitando de esta forma la interdisciplinariedad, es decir, el aprendizaje

---

(8) Samarrona, J. Curriculum y educación. p. 194-196

de los sistemas previamente acotados por el niño en la etapa del descubrimiento, con lo que la pedagogía ambiental se convertiría en una concepción sistemática de la propia práctica educativa. Además y en otro orden de cosas esta fase implicaría un proceso de personalización en el alumno al codificar libremente la captación que de la realidad ha llevado a cabo.

La expresión del medio se realiza a través de la acción y la ejecución así como mediante la capacidad creativa de los alumnos. La cerámica, la pintura, la danza, la fotografía, el video, etc. pueden estar al servicio del niño y convertirse fácilmente en instrumentos con capacidad de desarrollar la expresión y creatividad infantil.

Sólo si un niño ha descubierto, autoconocido y expresado libremente su objeto de aprendizaje tendrá capacidad de desarrollar una crítica al medio que le rodea con lo que asume una visión propia de la realidad, desalienada y auténtica, así como una capacidad importante de reflexión; de esta forma, la crítica al medio se convierte en una actitud vital y mental del máximo valor.

Si el niño ha conocido y criticado el medio, tiene posibilidades de plantear alternativas a la realidad a la cual se ha aplicado y que ha sido objeto de su enjuiciamiento y valoración.

Transformar el medio no supone, entonces, una actitud de acción física sobre la realidad sino sobre todo una

actitud mental que implica un sentido activo e innovador de la cultura que le posibilitará un replanteamiento constante de las situaciones y hechos a lo largo de su vida futura.

### C. Aspecto tecnológico-científico

Durante los últimos cinco años ha nacido una conciencia súbita de que los rápidos cambios de la tecnología surten un efecto fundamental en la sociedad. El fenómeno propiamente dicho no es nuevo, sino que ha sido evidente desde la revolución industrial.

Las escuelas tienen la responsabilidad de preparar a los niños para un mundo en el que el cambio tecnológico será la norma y en el que dos de las habilidades más valiosas serán la capacidad para adaptar tecnología nueva y utilizarla al máximo.

En semejante sociedad que cambia rápidamente hay muchos peligros implícitos y gran parte de los cambios tendrán lugar por defecto. Un paso importante hacia la superación de tales problemas será el sentido más amplio de control y comprensión de estas máquinas y de sus efectos. El mayor peligro será si una élite tecnológica posee el poder que semejante tecnología hace posible.(9)

Esto sólo puede evitarse educando a todos los niños pequeños para que sean usuarios eficaces y discernidores de la nueva tecnología. Además, los maestros no deberían tener miedo a utilizar los nuevos avances tecnológicos como

---

(9) Galton, Maurice y Bob Moon. Cambiar la escuela, cambiar el currículum. pág. 133-140

poderoso recurso de enseñanza en su propia aula.

#### **D. Perspectivas de la investigación documental**

Los alcances obtenidos en esta investigación documental, es el haber logrado un amplio conocimiento y una toma de conciencia en las sustentantes, sobre el grave daño que causa la contaminación en nuestro medio ambiente.

Para que esta toma de conciencia pueda resultar, es necesario guiar y orientar al educando sobre la gran responsabilidad que implica el cuidar y proteger el lugar donde vive, ya que él y las futuras generaciones son los que van a heredar el día de mañana, los beneficios de un medio ambiente sano.

Por otra parte, los maestros activos interesados en el mejoramiento del ambiente, podrán tener a su alcance un estudio sistemático del problema que día a día se complica en detrimento de la salud física y mental del ser humano.

Asimismo, debe servir de base para futuras investigaciones, en donde participen activamente alumnos, maestros, padres de familia y la comunidad en general en beneficio de ellos mismos.

## CONCLUSIONES

Los problemas ambientales se han convertido en una de las preocupaciones más acuciantes de la población, sobre todo a raíz de los eventos de emergencia ambiental que se han presentado en México en los últimos años.

Las acciones que se puedan desarrollar en la escuela primaria resultan de gran valía, ya que es en este ciclo educativo, en el que se adquieren nociones básicas del conocimiento, así como en el que se promueven las actitudes fundamentales del ser humano ante la realidad en la que se encuentra inmerso.

Los maestros de educación primaria, pueden participar de muchas maneras en la solución de los problemas ambientales, algunas de ellas se refieren a su participación activa en la aplicación de medidas preventivas o correctivas de los mismos.

Asimismo el docente puede contribuir a la solución de los problemas ambientales en la medida que se actualice en materia de ecología y educación ambiental; y sobre todo debe reflexionar sobre cómo enriquecer su práctica docente cotidiana, a partir de la utilización de libros de texto, los materiales didácticos con los que cuenta y de aquellos recursos de fácil acceso que puede emplear como apoyo.

Por todo lo anterior se puede concluir que las fuentes de contaminación son actividades del hombre, que a menudo se

pueden controlar o regular eficazmente en el lugar donde se realicen.

El educando debe asimilar que la destrucción gradual de los sistemas naturales es producto de la mayor parte de los tipos de contaminación ambiental.

Por otra parte existen medidas que deben aplicarse para contrarrestar la contaminación ambiental; puesto que cada vez que la gente se multiplica, el espacio disponible para cada persona se hace más pequeño, de modo que se acrecenta año con año lo que cada una desecha.

Es conveniente ubicar al niño de acuerdo a su contexto, proporcionándole todos los elementos necesarios para que desarrolle su capacidad de observación de seres, objetos y fenómenos naturales.

Los contenidos programáticos deberían ampliarse e ir acorde al avance de la tecnología y la ciencia, ya que han surgido nuevos contaminantes y quizá más graves y difíciles de controlar, que a la larga causan daños irremediables a nuestro ecosistema; por eso el docente juega un papel primordial en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en donde debe orientar y guiar lo mejor posible al alumno, así como darle confianza y seguridad, para que éste pueda participar activamente resolviendo o tratando de resolver, tanto en el aula escolar como en su contexto los problemas ambientales que se le presenten.

En el trabajo realizado creímos conveniente anexar una

propuesta didáctica, como una opción o recurso para hacer el aprendizaje más significativo y sistematizar el conocimiento. Dicha propuesta es susceptible de modificaciones que vayan de acuerdo a las necesidades del contexto ambiental.

## BIBLIOGRAFIA

- AZEVEDO, FERNANDO DE. Sociología de la educación. 1 ed. México, Ed. Fondo de Cultura Económica, 1942 345 p.
- FRANCO LOPEZ, JONATHAM, et. al. Manual de ecología. 1 ed. México, Ed. Trillas, 1985. 266 p. ✓
- FREIRE, PAULO. Pedagogía del oprimido. Ant. UPN. Medios para la enseñanza. 1 ed. México, Ed. Impre Roer, 1986. 320 p. ✓
- GALTON, MAURICE Y BOB MOON. Cambiar la escuela, cambiar el currículum. 1 ed. Barcelona, Ed. Martínez Roca, 1986. 379 p. ✓
- GOMEZ POMPA, A. Problemas del medio ambiente en México. Ant. UPN. El método experimental en la enseñanza de las ciencias naturales. 1 ed. México, Ed. Fernández, 1988. 272 p. ✓
- Informe del SCEP (Estudio de los problemas críticos del ambiente). La influencia del hombre en el medio global. 1 ed. México. Ed. Fondo de Cultura Económica, 1976. 317 p. ✓
- LOPEZ PORTILLO, MANUEL Y RAMOS (Compilador). El medio ambiente en México: temas, problemas y alternativas. 1 ed. México, Ed. Fondo de Cultura Económica, 1982. 426 p. ✓

- ODUM, EUGENE P. Ecología. 3 ed. México, Ed. Interamericana, 1984. 490 p.
- ROSS, R.D. La industria y la contaminación. 1 ed. México, Ed. Diana, 1974. 539 p.
- SARRAMONA, J. Currículum y educación. 11 ed. Barcelona, Ed. CEAC, 1987. 321 p.
- SENNENT, J. La contaminación. Ant. UPN. El método experimental en la enseñanza de las ciencias naturales. 1 ed. México, Ed. Fernández, 1988. 272p.
- SEP, SEDUE, SSA. Introducción en la educación ambiental y la salud ambiental. Ant. UPN. El método experimental en la enseñanza de las ciencias naturales. 1 ed. México, Ed. Fernández, 1988. 272 p.
- SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Programa de educación primaria. 1 ed. México. Ed. Comisión Nacional de los Libros de Texto Gratuitos. 1980. 381 p.
- SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Programa para la modernización educativa. Ajustes al programa vigente en la educación primaria. SA
- SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA. Programa emergente de reformulación de contenidos y materiales educativos. Educación Primaria. Contenidos Básicos. 1 ed. México, Ed. Fernández. 1992. 103 p.

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. 1 ed. México, Ed. Talleres Gráficos - de la Nación. 1988. 138 p.

UPN. ENSAYOS DIDACTICOS. Psicología, Psicología Genética y Pedagogía. Ant. UPN. El método experimental en la enseñanza de las ciencias naturales. 1 ed. México, Ed. Fernández, 1988. 272p

VIZCAINO MURRAY, FRANCISCO. La contaminación en México. 1 ed. México, Ed. Fondo de Cultura Económica, 1975. 511p.