

ps 107935



**SECRETARIA DE EDUCACIÓN PÚBLICA  
UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL**

**UNIDAD 144**



**“LA CONTAMINACION POR DESECHOS INDUSTRIALES”**

**TESIS QUE PRESENTAN**

**MA. ELKNA REYNA OLIVERA**

**JUAN MANUEL VAZQUEZ QUEZADA**

**MERCEDES GOMEZ GONZALEZ**

**MARIA REYES BLANCO CUEVAS**

**PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO  
EN EDUCACION PRIMARIA**

**CD. GUZMAN, JAL., AGOSTO DE 1996.**

107935

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

CIUDAD GUZMAN, JALISCO, OCTUBRE 12 DE 1996.

C. PROFR. (CA): MA. ELENA REYNA OLIVERA  
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, titulado: "LA CONTAMINACION POR DESECHOS INDUSTRIALES" Opcion Tesis a propuesta del asesor C. Profr. PEDRO FRANCISCO GOMEZ QUINTERO manifiesto a Usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institucion.*

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



O. S. E. J.

Agustín Franco Gallegos  
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL  
UNIDAD 144  
CD. GUZMAN, JALISCO  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD UPN NO. 144

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

CIUDAD GUZMAN, JALISCO, OCTUBRE 12 DE 1996.

C. PROFR. (A): JUAN MANUEL VAZQUEZ QUEZADA  
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, titulado: "LA CONTAMINACION POR DESECHOS INDUSTRIALES" Opcion Tesis a propuesta del asesor C. Profr. PEDRO FRANCISCO GOMEZ QUINTERO manifiesto a Usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institucion.

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



A T E N T A M E N T E

O. S. E. J.

Universidad Pedagógica Nacional

CD. AGUSTIN FRANCO GALLEGOS

PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
DE LA UNIDAD UPN NO. 144

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

CIUDAD GUZMAN, JALISCO, OCTUBRE 12 DE 1996.

C. PROFR.(A): MERCEDES GOMEZ GONZALEZ  
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, titulado: "LA CONTAMINACION POR DESECHOS INDUSTRIALES" Opcion Tesis a propuesta del asesor C. Profr. PEDRO FRANCISCO GOMEZ QUINTERO manifiesto a Usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institucion.

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



A T E N T A M E N T E

O. S. E. J.

LIC. AGUSTIN FRANCO GALLEGOS  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
CD. GUZMAN, UNIDAD UPN NO. 144

DICTAMEN DEL TRABAJO DE TITULACION

CIUDAD GUZMAN, JALISCO, OCTUBRE 12 DE 1996.

C. PROFR. (A): MARIA REYES BLANCO CUEVAS  
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, titulado: "LA CONTAMINACION POR DESECHOS INDUSTRIALES" Opción Tesis a propuesta del asesor C. Profr. PEDRO FRANCISCO GOMEZ QUINTERO manifiesto a Usted que reúne los requisitos académicos establecidos al respecto por la Institución.

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



A M E N T E

O. S. E. J.

Universidad Pedagógica Nacional  
LIC. AGOSTIN FRANCO GALLEGOS  
PRESIDENTE DE LA COMISION DE TITULACION  
CD. GUZMAN, JALISCO  
DE LA UNIDAD UPN NO. 144

**"LA CONTAMINACION POR DESECHOS INDUSTRIALES"**

---

MA. ELENA REYNA OLIVERA

JUAN MANUEL VAZQUEZ QUEZADA

MERCEDES GOMEZ GONZALEZ

MARIA REYES BLANCO CUEVAS

---

CD. GUZMAN, JALISCO, AGOSTO DE 1996

## **"LA CONTAMINACION POR DESECHOS INDUSTRIALES"**

TESIS QUE PRESENTAN

*MA. ELENA REYNA OLIVERA*

*JUAN MANUEL VAZQUEZ QUEZADA*

*MERCEDES GOMEZ GONZALEZ*

*MARIA REYES BLANCO CUEVAS*

*PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO,*

*EN EDUCACION PRIMARIA*

CD. GUZMAN, JALISCO, AGOSTO DE 1996

## Con agradecimiento :

*A los que han dado valor a nuestra existencia; padres, esposos, hijos, familiares y amigos.*

*A los niños que confiaron en nosotros sus esperanzas, ellos que ríen pero carecen de afecto; que cantan y nadie los escucha; que estudian sin encontrar apoyo, que lloran en busca de consuelo, que sufren y no hay para ellos la esperanza.*

*A nuestros asesores, que supieron sembrar en nosotros la semilla de la inquietud, que todo ser humano debe de cultivar.*

## INDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN .....	9
I.- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	12
A. Antecedentes .....	12
B. Definición del problema .....	16
C. Justificación .....	17
D. Objetivos .....	20
E. Marco de referencia .....	22
II.- MARCO TEORICO-CONCEPTUAL .....	28
A. El agua .....	34
B. El aire .....	40
C. Desechos sólidos .....	53
D. Características del niño en edad escolar .....	60
III.- METODOLOGÍA .....	65
IV.- RESULTADOS .....	69
V.- CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS .....	72
VI. BIBLIOGRAFIA .....	75
VII. ANEXO .....	77

## INTRODUCCION

Tal parece que el fenómeno de la contaminación forma ya parte de nuestras vidas. El vocablo mismo ha tomado arraigo en nuestro lenguaje y es de todos conocido. Sin embargo, se cree que se puede hacer algo por empezar a combatir esta problemática, aunque se tenga que luchar árdamente después de todo, esto se verá reflejado en un mejoramiento ambiental.

Este problema no existió de hecho para nuestros abuelos a quienes les fueron extraños asimismo el deterioro ambiental, ruptura del equilibrio ecológico y la explosión demográfica. Ellos crearon o coadyuvaron en buena parte a crear éstas dificultades, pero lo hicieron de una manera inconsciente a partir de la idea de que México era el cuerno de la abundancia, que los recursos del país y del planeta eran infinitos y que el crecimiento exponencial de la población garantizaba el progreso de las naciones y del mundo.

La contaminación, es decir, la alteración de la pureza de los elementos, la corrupción de los aires y las aguas constituyen en realidad varias de las especies del género: deterioración ambiental.

La destrucción de un bosque o la extinción de la fauna silvestre no se consideran técnicamente contaminaciones; pero son sin duda causas efectivas de la deterioración del medio ambiente.

Es por eso que se tomó este problema porque tiene una importancia primordial en nuestras vidas y se cree que está afectando a casi toda la mayoría de los seres vivos, pero como docentes nos percatamos de que el aspecto educativo

también está resultando afectado y conviene que sea tomado en cuenta de una forma más seria. Mucho se ha escrito sobre la forma en que está influyendo la contaminación, pero al buscar bibliografía que apoyara la investigación, se encontró que lo dicho sobre este tema en la forma en que afecta al bajo aprovechamiento es muy escasa y que la mayor parte de los autores están obsesionados o circunscritos al papel que la contaminación misma está provocando en el medio ambiente, exponiendo que sólo afecta la salud de la población en general.

De esta manera, uno de los problemas que presenta la comunidad de Tamazula, es precisamente la contaminación por desechos industriales, causados por el Ingenio Azucarero instalado en esta población, la cual provoca diversos problemas de tipo sanitario en los habitantes de este núcleo de población, aparte de las consecuencias ambientales y de salud.

Del análisis realizado de la problemática detectada surge la necesidad principal de informar a la población escolar de los puntos de vista emitidos por diversos autores para que ellos con su iniciativa y necesidad de actuar propongan diversas alternativas para tratar de solucionar si no todo el problema, parte de él y así ayudar a los habitantes, a mejorar su calidad de vida.

Así en el primer aspecto se menciona el tema, que este fue escogido de una problemática general.

En el primer capítulo, se mencionan antecedentes, definición del problema, se consigna la justificación del mismo así como los motivos principales por los cuales se decidió por el presente trabajo de investigación, los objetivos que se pretenden lograr y el marco de referencia, que permitirá al lector, la ubicación del lugar y el

marco de acción con los datos generales de la comunidad, la escuela y el grupo con el que se trabajará.

En el segundo capítulo, se enmarca toda la fundamentación teórica de nuestro trabajo, donde se manejaron datos de diferentes autores, procurando que a la hora de la selección del material bibliográfico, estuviera ajustado a nuestra realidad y época. Se enriqueció con datos actuales de periódicos confiables, con el propósito de encontrar la relación que existe entre la contaminación y el bajo aprovechamiento de los alumnos. Cabe aclarar que en ninguna parte de nuestro trabajo se apoyó a ninguna persona o institución implicada sino que la postura en todo momento fué neutral.

En el capítulo tercero, se explica ampliamente los pasos que se siguieron, esto es dando un panorama general de la metodología aplicada para el desarrollo del trabajo.

Dado que algunos investigadores ya han iniciado a estudiar este tema con profundidad, los resultados, conclusiones y sugerencias se encuadran dentro del capítulo cuatro y cinco donde se concluye, se enuncian algunas dificultades que se presentaron y se proponen algunas estrategias que se han considerado oportunas y que si se realizan de una manera consciente, realista y organizada llevarán a contrarrestar en gran medida la contaminación ambiental.

## I. Formulación del problema

### A) Antecedentes

El hombre como ser pensante que es, ha modificado constantemente la naturaleza adecuándola a las condiciones necesarias de su vida, construyendo su morada en los ecosistemas más diversos del mundo como son: selvas, desiertos, tundras y hasta en lagos desecados por el mismo.

Estas transformaciones que de momento le proporcionan ciertas comodidades, con el transcurso del tiempo han presentado repercusiones negativas como el deterioro ambiental debido al desequilibrio que sufre el medio.

Específicamente en Tamazula con la fundación del Ingenio S.A., se modifica el hábitat natural, cambiando tanto el aspecto económico, social y político, la principal repercusión se observó en el ambiente, perjudicando la salud de las personas en su mayoría a los escolares donde se presentan diferentes tipos de enfermedades.

Todos estos cambios han surgido motivados principalmente por el afán de crear fuentes de trabajo y por ende mejores condiciones de vida, anteponiendo toda esta situación de deterioro al propio bienestar y seguridad personal.

Personas que vivieron antes de la instalación del Ingenio Tamazula, dicen que era un poblado muy pequeño y pintoresco, el cual estaba rodeado de un hermoso río que servía de alberca para toda la comunidad. Su limpieza era

apreciable y envidiable, se podía pescar en él truchas y todo tipo de animales acuáticos.

Otro de los atractivos naturales de Tamazula, era el cerro de La Mesa, por ser un bosque donde se refugiaban distintas clases de animales, como venados, zorrillos, jabalíes, tejones, iguanas, conejos, y hasta animales salvajes como el puma, tigre, leoncillo, pantera, etc.

El lugar era tan bello y agradable que servía para realizar días de campo, los cuales eran amenizados por mariachis y otros grupos musicales; ellos se inspiraron en la belleza del paisaje y compusieron la canción "Tamazula", la cual nos describe su belleza natural de antaño.

Por el año 1923, se fundó el Ingenio, por ser Tamazula una región propia para el cultivo de la caña de azúcar y además de ser un lugar idóneo para concentrar la producción. En un principio existían pequeñas fábricas llamadas trapiches alrededor de esta comunidad como en: Contla, San Vicente, Santa Cruz, San Francisco, etc., de las cuales solamente quedan vestigios.

Anteriormente el Ingenio trabajaba con leña y se necesitaban grandes cantidades de ésta, propiciando la tala inmoderada del bosque del cerro de la Mesa y de sus alrededores originándose con esto que el atractivo natural que antes se tenía en este lugar fuera desapareciendo poco a poco, junto con alguna de la fauna que prevalecía en dicho bosque.

El entonces presidente municipal de aquella época, dio autorización a las personas encargadas del Ingenio para cortar árboles preciosos que servían tanto a

la fauna como a la población para su oxigenación, no pudiéndose hacer nada para evitarlo.

Una vez que las actividades de la industria azucarera iniciaron, también se vió afectada la belleza del hermoso río, que hasta entonces había permanecido de manera natural, viéndose invadido como lugar de descarga de los desechos industriales que la misma empresa generaba. Agrandándose más conforme la fábrica se ampliaba.

En Tamazula, el problema más grave de contaminación es el río, ya que en él se vierten todos los desechos industriales que la fábrica genera; debido a eso se produce un olor insoportable.

Lo más alarmante consiste en el daño que ocasiona en el organismo de los habitantes en forma severa produciendo enfermedades respiratorias, epidérmicas, gastrointestinales, etc., que una vez adquiridas difícilmente se podrán erradicar, siendo algunas veces compañeras de toda la vida.

Anteriormente se hicieron gestiones para tratar de solucionar esta problemática, desgraciadamente de línea sexenal, porque el problema persiste. Ante los medios de comunicación se dice que se está actuando siendo la realidad muy distinta a la que se publica. Esto frena las inquietudes de gente que si se interesa en resolver los problemas sin ningún fin político, ni de ninguna clase, pero las buenas intenciones sólo quedan en la mente de quienes se preocupan por sanear el medio ambiente.

Si se quiere progresar como nación y como pueblo, debemos tratar de combatir esta contaminación y para esto como dice un slogan publicitario; " La solución somos todos". Según el texto titulado "Introducción a la Educación Ambiental".

En el año de 1981 se inició un programa; éste proyecto tenía como fin tratar de combatir a fondo todos los problemas relacionados con la contaminación del medio ambiente, enviándose a los lugares donde se tenía detectado el problema por su gravedad. Ellos hacían un estudio minucioso porque era gente especializada en el ramo y se lo llevaban para presentarlo a quien correspondía e inmediatamente tratar de solucionar el problema. Sin embargo, la investigación no rindió los resultados esperados, sólo quedaron archivados, y quizá recibieron un buen estímulo o premio, por haber sido un trabajo excelente pero de ahí no pasó.

Actualmente está en marcha el programa llamado de los grupos ecologistas, formado por personas de la sociedad; interesados en resolver este tipo de problemas, solamente por observar el peligro que acecha a nuestra humanidad.

Es prematuro hablar de éxitos o fracasos en dicho programa, puesto que se cuenta con profesionistas y gente especializada para obtener óptimos resultados. Tratan de concientizar a los padres de familia a través de los llamados "grupos de base" que funcionan estratégicamente en diferentes lugares de la ciudad, es de esperar que continúe y no quede truncada como tantos otros, para bien de nuestra niñez.

Estos grupos se apoyan principalmente en el alumnado de las diferentes escuelas establecidas en Tamazula los cuales son portadores de mensajes y

acciones que van encaminados al mejoramiento del medio ambiente, adoptándose las medidas preventivas necesarias contra la contaminación que puedan repercutir severamente en su salud, además de que se dan orientaciones para poder distinguir los elementos que contaminan el ambiente y el peligro que representan para la humanidad en general. Esto se ha logrado mantener por la estrecha comunicación con las personas de la comunidad.

#### B).- Definición del problema.

En la labor docente están presentes varios problemas que afectan el desarrollo de la misma como son: la contaminación por desechos industriales, el bajo aprovechamiento escolar, la desnutrición, el ausentismo, etc., el que se aborda en el presente trabajo se refiere específicamente a la contaminación por desechos industriales que afecta directamente al desempeño de la labor docente provocando el bajo aprovechamiento escolar de los alumnos, por no poder asistir regularmente a la escuela, debido a las enfermedades que genera dicha contaminación, por estar el centro escolar, ubicado a unos cuantos metros del río, siendo éste uno de los focos de infección que se pueden palpar en esta comunidad; aunado a este problema el hollín que se genera de la combustión donde se utiliza chapopote, madera y bagazo últimamente, que es arrojado por las chimeneas del mismo Ingenio, repercutiendo en la salud de la población en general.

Todo esto es ocasionado por el ingenio Tamazula que se encuentra ubicado dentro de la ciudad debido al crecimiento demográfico y éste según cuentan algunas personas se encontraba totalmente en la periferia.

El trabajo que se pretende abordar es en relación con la contaminación que afecta a toda la República Mexicana pero particularmente a Tamazula, donde existe un alto grado de contaminación proveniente de la principal fuente de trabajo de esta ciudad, tal es el caso del ingenio Tamazula que como se mencionó antes aporta beneficios a la ciudad pero contradictoriamente está transformando el medio ambiente natural convirtiéndolo en uno de los peores lugares comparado con los existentes a su alrededor.

Por lo antes expuesto la definición del problema quedaría enunciado de la siguiente manera:

### **La contaminación por desechos industriales y su efecto en el aprovechamiento escolar.**

Se tiene conocimiento de que se han tomado algunas medidas anticontaminantes al respecto, pero éstas han fracasado, o no han logrado el objetivo, debido quizás a intereses económicos y políticos muy fuertes, obstaculizando las diferentes alternativas que se han propuesto para solucionarlo. Se ha contado con la participación de la población, encabezada principalmente por maestros donde se ha intervenido de manera directa e insistente ante las autoridades correspondientes, desgraciadamente no ha habido respuestas positivas.

### **C) Justificación**

Dentro de la educación primaria existen metas que se pretenden lograr en el área de Ciencias Naturales como lo marcan los programas de estudio. Con el presente trabajo se tratará que los alumnos a través de un amplio conocimiento del

medio sepan adoptar las medidas preventivas para evitar al máximo las enfermedades que comúnmente se presentan una vez que inicia el período de zafra evitando con esto que el niño se ausente del aula por motivos de salud ya que las inasistencias originan un bajo aprovechamiento por que no se logran los objetivos que se proponen al no llevar una secuencia por falta de asiduidad.

Según la experiencia personal se ha observado que los niños que asisten normalmente a clases se ven afectados por que algunos presentan erupciones en la piel, debido al contacto directo con esas aguas contaminadas, ya sea por motivos de trabajo o al haber sido utilizado como fuente de recreación o en su caso de higiene.

Además el alumno cuando está en el aula percibiendo el olor se muestra inquieto y no puede concentrarse en las actividades escolares por que constantemente está volteando a ver que es lo que huele o preguntándole a su compañero de donde proviene el olor, ocasionando con esto una distracción general en el grupo y por lo tanto genera un bajo aprovechamiento.

Otra de las causas que motivó al desarrollo de este trabajo, consistió en el hecho de observar que las condiciones de salud en la población escolar, están muy lejos de ser las adecuadas; debido precisamente a esta contaminación ambiental que provoca determinadas consecuencias entre ellas problemas de salud, causando que el alumno se ausente del aula por períodos prolongados ocasionado con esto que haya un bajo aprovechamiento.

Las actividades programadas para la clase no pueden desarrollarse satisfactoriamente porque es desesperante observar que el niño llega limpio y después del recreo, no se le reconoce por estar todo tiznado, sudado y esto

entorpece la labor educativa; los ventanales del aula no es posible que permanezcan cerrados, debido al calor que hace por lo cual el tizne invade también el salón.

Una razón más que impulsó el desarrollo de este trabajo es el hecho de que el tizne es un gran perjuicio para toda la comunidad, el pueblo no está limpio, las plantas de ornato no se desarrollan normalmente, porque con la caída del mismo se secan, ocasionando un deterioro, disminuyendo la calidad del aire que se respira, afectando en la salud de la comunidad.

El gasto familiar también se ve afectado por el problema de la contaminación muchas veces se gasta más en medicinas, y consultas médicas descuidando otros aspectos tan importantes como: la alimentación o proveerlos de materiales necesarios que deben llevar a la escuela. Otra de las razones de la ausencia de los alumnos es derivada de las actividades que realiza el Ingenio Tamazula; motivo por el cual durante el período de zafra, los alumnos prefieren irse a trabajar para ayudar al sostenimiento familiar.

Conviene aclarar que el tizne al cual se está refiriendo no es aquel que resulta de la quema de caña de azúcar, éste es de tamaño grande y fácilmente se vuela con el aire y además según algunos ejidatarios (productores de caña) dicen que sirve de abono para las plantas, sino que el tizne que se menciona es el arrojado por las chimeneas (chacuacos) del Ingenio.

Según algunos reportes que se registran en las Instituciones de Salud como el I.M.S.S. (Instituto Mexicano del Seguro Social) y S.S.A. (Secretaría de Salubridad y Asistencia) e I.S.S.S.T.E., (Instituto de Seguridad y Servicio Social para los

Trabajadores del Estado), indican que un alto porcentaje (85%) de los pacientes que acuden a recibir atención médica, manifiestan problemas de salud en vías respiratorias, gastrointestinales, enfermedades de la vista y de la piel como las más frecuentes. Informándose también que el período cuando más se agudiza esta problemática es a partir del inicio de la zafra, que es en el mes de noviembre hasta que concluyen dichas actividades en el mes de mayo.\*

Cabe destacar que una de la inquietudes al tratar de desarrollar este trabajo es no tanto el de erradicar por completo la contaminación, sino más bien el de orientar a los alumnos de las múltiples maneras que pueden utilizar para defenderse o contrarrestar los efectos contaminantes.

Sentimos que la actitud errónea adoptada por la sociedad, de aceptar un mundo contaminado y no hacer nada por tratar de cambiarlo en lugar de preocuparse por investigar qué puede hacer o qué otras alternativas tomar, agudiza el problema, al no buscar como dijimos al principio, el origen del mismo. Aportar un poco de experiencia y conocimiento, es lo más importante.

#### **D).- Objetivos.**

Al mirar en derredor se puede percatar de que, si bien es cierto que la tecnología moderna nos ha proporcionado mayores comodidades y aparentemente mejores condiciones para el desarrollo económico y social, también es innegable que en los últimos años, la contaminación del medio ambiente ha aumentado considerablemente y amenaza con deteriorar nuestra salud y disminuir la calidad de

---

(\*) Datos proporcionados por cada una de las dependencias

la vida misma; cada día hay más: basura, polvo, desperdicios, malos olores, suelos erosionados, agua y aire contaminados.

Es por eso que el objetivo general que se pretende abordar con el siguiente trabajo es que el alumno por medio de la información obtenida en documentos escritos desarrolle una cultura de la salud, que la valore como algo que le pueda permitir desarrollar plenamente sus potencialidades, al concebirla no sólo como una ausencia de enfermedad, sino como una situación de bienestar físico completo, en la cual intervienen los miembros de la comunidad. Esto le permitirá a los alumnos cuidarse a sí mismos, hacerse responsables de sus personas para abatir riesgos en contra de la contaminación especialmente por desechos industriales y convertirse en promotores de la salud en su medio familiar y social.

También se pretende con la siguiente investigación los siguientes objetivos específicos:

a) Proporcionar información escrita a los alumnos a través de folletos explicativos sobre las diferentes maneras de protegerse de la contaminación ambiental para que el niño vea reflejadas éstas medidas de la conservación de la salud dando por consecuencia que disminuyan sus inasistencias y su aprovechamiento sea demostrado por medio de sus calificaciones.

b) Hacer conciencia por medio de este trabajo en los educadores en que el niño tiene derecho a una educación integral como lo manifiesta el artículo 3º constitucional, por tanto no se justifica el hecho de privarlo de un ambiente sano que le permita el desarrollo de la vida en las mejores condiciones.

c) Dar a conocer nuestro trabajo a personas emprendedoras para que en el futuro, las aportaciones personales que se hacen y la información obtenida de diversas fuentes sirvan de base para realizar futuras investigaciones, tomando lo que consideren pertinente y adecuado, pero que se interesen en seguir luchando por mantener un ambiente digno al que tienen derecho todos los niños mexicanos y de esa manera ampliar o reforzar lo que se expuso.

### **E).- Marco de referencia**

Con el fin de que la población en edad escolar empiece a adoptar las medidas adecuadas para que los efectos de la contaminación sean menos dañinas, sobre todo en la repercusión de su salud, se optó por el tipo de investigación bibliográfica, porque en él se dan a conocer diferentes puntos de vista de diversos autores. Aclarando que esta situación problemática la padece toda la población de Tamazula, pero que por lo limitado de los recursos sobre todo en lo que a tiempo se refiere y lo extenso del tema, se consideró pertinente no profundizar en la extensión a toda la comunidad, sino que se decidió abocarse concretamente a la población en edad escolar.

Se optó también por analizar sólo la información escrita que llega a esta población (sólo de publicaciones recientes, año 95-96) aunque estas provengan de fuentes nacionales estatales y regionales, pero por la dificultad y lo laborioso que sería trasladarnos a otros lugares, se prefirió hacer de una manera local. Dentro de este mismo marco de referencia se aprovecharán al máximo las bibliotecas públicas existentes, así como las fuentes de consulta que cada miembro del equipo tenga en particular para extraer la mayor y mejor información posible que nos aporte datos al respecto.

Por lo tanto se consideró pertinente mencionar las condiciones geográficas de Tamazula por ser este un lugar altamente contaminado, siendo uno de los municipios de la población sureste de la región que pertenece al estado de Jalisco.

Se encuentra limitada al norte, por el municipio de Concepción de Buenos Aires, Mazamitla y Quitupan, al sur, Zapotiltic y Tecalitlán, el este, Manuel M. Diéguez, al oeste, Cd. Guzmán y Gómez Farías.

La cabecera municipal esta situada en las coordenadas de 19°23'15" a 19°54'05" de latitud norte y de 102°41'45" a 103°27'30" de longitud oeste, con relación al meridiano de Greenwich y a una altitud de 1,285 metros sobre el nivel del mar la superficie del municipio es de 1,303.13 Km<sup>2</sup>.

El clima es semiseco en invierno y primavera; semicálido en verano y otoño, los meses más calurosos son: abril, mayo y parte de junio, los más fríos: diciembre y enero; los meses de lluvia son: junio, julio, agosto y septiembre; los vientos que dominan vienen de la región suroeste.

Su relieve, generalmente montañoso, rodeando a la ciudad; el cerro de "La Lima" con 1,500 metros, el de "La Mesa" con 1,600 metros y el de "San Francisco" con 1700 metros de altura.

El tipo de suelo es café oscuro y rojizo, fértil, propio para la agricultura de riego y de temporal.

181724

Cuenta con varios ríos, pero el más importante es el que lleva el nombre de la localidad, que nace en la "Sierra del Tigre" y desemboca en el Océano Pacífico, a él se le unen varios afluentes y anteriormente servía para las tierras de riego.

El agua que abastece a la comunidad es extraída de un pozo profundo por medio de bombas, no se puede considerar como potable; pero si abundante.

Las materias primas existentes en la región son: madera, abundante en los bosques cercanos; el cultivo de caña de azúcar, que se explota en toda la región, es muy abundante y se industrializa en menor escala, el maíz, frijol, tomate, sorgo, pepino, calabaza, hortalizas y árboles frutales.

Se cuenta con ganado vacuno, porcino, caballar, asnal. La apicultura y la avicultura son de gran importancia también.

Fuente fundamental de trabajo y comercio en la región es el Ingenio Tamazula, S.A. productor de azúcar refinada, alcohol y mieles para forraje, es uno de los primeros en la República Mexicana por su producción.

El comercio es lo suficientemente grande como para abastecer a la ciudad y a todo el municipio. Los domingos se realiza un tianguis, donde se venden los productos que aquí mismo se cultivan y elaboran.

En esta ciudad se encuentran varias manifestaciones de arte, existen grupos de música folklórica y moderna, tales como mariachis, bandas y conjuntos musicales, también se cuenta con grupos de teatro organizados que presentan a la población obras periódicamente en las fiestas del lugar.

La religión predominante es la católica por lo que se llevan a cabo festividades religiosas, de las cuales la más lucida es la que se festeja desde el 23 de enero al 2 de febrero de cada año, en homenaje a la Virgen del Sagrario, patrona del lugar. Existen además otras religiones con menor número de adeptos como son: Los testigos de Jehová, los Mormones y los Protestantes, Evangelistas y los Cristianos.

La tecnología que se emplea en las industrias del lugar, así como en la agricultura, es de las más actualizadas y va acorde con la época actual.

Las vías de comunicación con que se cuenta en esta ciudad son: teléfono, telégrafo, correos, carreteras que comunican con los vecinos estados de Colima y Michoacán, una radiodifusora X.E.XXX. Fiesta Mexicana de A.M. radiocomunicaciones y cablevisión.

Entre los medios de transporte se cuenta con una línea de servicio urbano, tres líneas de transporte de carga, cinco líneas de autotransportes que se concentran en una central camionera, además servicio de coches de sitio.

La base de la Sociedad tamazulense es la familia, en la que generalmente el padre es el sostén de la misma, tanto moral como económicamente, en la mayoría de las familias las madres se dedican al hogar, pero existe un buen número de ellas en las que la madre se ha incorporado al proceso productivo, aparte de las labores domésticas.

Los estratos sociales predominantes se dividen en tres clases; alta, media y baja.

Tamazula cuenta con una población aproximada de 63,000 habitantes en todo el municipio, concentrándose el 50% en la cabecera municipal, predominando la raza mestiza y el idioma español.

El tipo de habitación predominante es la hecha a base de concreto, ladrillo y adobe.

Existe poco desempleo, solamente al terminar la zafra se incrementa, debido a que las necesidades de mano de obra en el Ingenio se reducen, esto es causa de que muchas personas emigren al extranjero en busca de empleo.

La ciudad esta dotada de drenaje, pavimento y alumbrado público.

Existen en la población dos bibliotecas; una municipal y la otra perteneciente al sindicato obrero, una escuela preparatoria, módulo de la Universidad de Guadalajara, un CONALEP, dos academias comerciales, cinco secundarias, diez escuelas primarias, siete jardines de niños y una escuela de educación especial.

En el lugar desarrollan su trabajo profesionistas de todas las ramas. médicos, ingenieros, técnicos, licenciados, químicos, arquitectos, contadores, maestros, etc. La mayoría de los habitantes, por lo menos terminó su educación primaria.

Se cuenta además con varias instituciones asistenciales: el IMSS. el ISSSTE, la SSA y un Asilo para ancianos.

Se cuenta también con instituciones recreativas como un parque infantil, una unidad deportiva, un teatro, salones de baile, casino, lienzo charro y clubes deportivos.

Los centros de abastecimientos para la ciudad son: Cd. Guzmán, Guadalajara, Colima, Michoacán y el Distrito Federal, de donde se consiguen productos tales como: ropa, refacciones, medicinas y artículos de primera necesidad. (1)

---

(1) VIERA Manuel. Monografía Histórica de Tamazula, pp. 36-41

## II. MARCO TEORICO-CONCEPTUAL

Uno de los problemas que existen actualmente es en relación a la contaminación ambiental puesto que en los últimos años se ha ido agravando y acelerando debido a las exigencias mismas de la sociedad.

La acumulación de residuos tóxicos constituyen hoy en día un problema agobiante en la mayoría de los países. El aumento de la población, junto al desarrollo del proceso de urbanización y la demanda creciente de bienes de consumo, intensidad en la propaganda y publicidad etc., determina un aumento incesante del peso y volumen de los desechos producidos.

El problema de la contaminación del ambiente es preocupante, se manifiesta en distintos grados y lugares. En relación a los residuos sólidos, el problema existe en la medida en que éstos no tienen ningún tipo de tratamiento y aunque la concentración de ellos es distinta en diferentes medios, su presencia no deja de construir un problema en agua, aire, y desechos sólidos (suelo).

Es notorio que las autoridades a nivel que sea no han tomado el problema como debe ser, sino que sólo han hecho muy poco, pensando que todavía el problema no es alarmante o sus intereses económicos son tan fuertes que los hacen ciegos a la problemática que vive el país en general.

La contaminación ambiental está presente en todos los lugares a donde acudimos, en la ciudad, el campo, en la escuela, en lugares recreativos y tal parece que no nos percatamos de los niveles de peligrosidad que éstos han alcanzado.

La contaminación es uno de los problemas ambientales más naturales y es resultado de las actividades del hombre; las causas que originan la contaminación son diversas, pero el mayor índice es provocado por las actividades industriales, comerciales, domésticas y agropecuarias.

Se sabe que todos estos contaminantes están afectando y cambiando nuestra naturaleza, provocando con ello problemas de salud, alteraciones en el equilibrio ecológico, poniendo en peligro un mundo, que en vez de avanzar, retrocede.

Uno de los temas más frecuentes en la literatura existente sobre el medio ambiente es el de la contaminación.

Preocupa a los investigadores saber, cuáles son los daños más graves que provoca, en cuanto a enfermedades respiratorias, gastrointestinales, de la piel, conjuntivitis, y muchas otras derivadas que están surgiendo como nuevas a causa de este desmedido deterioro ambiental, presentándose generalmente en los niños que acuden a la escuela Lázaro Cárdenas por tener el río como foco de infección muy cercano. Agravándose esta situación con los cambios climatológicos por ejemplo durante el mes de febrero y marzo cuando las corrientes de aire son más fuertes y tanto el mal olor como el tizne agudizan el problema en estos niños.

Contrariamente donde un avance tecnológico, tiene como repercusión una destrucción ambiental en general.

La literatura existente sobre el tema se refiere más a las estadísticas arrojadas sobre la forma de cómo afecta y también a la elaboración de nuevos

proyectos pero no a las alternativas que se podrían tomar para combatirlos, ni tampoco programas de concientización para la población, empresas e industrias.

Cabe resaltar la poca participación del maestro aún cuando tiene en sus manos a la niñez donde desde temprana edad se les puede ir educando y fomentando en este aspecto, al enseñarles a clasificar la basura, en orgánica e inorgánica.

Asimismo se ve nula la participación de las personas que están al frente de las instituciones de servicio social como: DIF, Clubes Deportivos, Culturales, I.M.S.S., S.S.A., etc.

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 los explota como si fuera una fuente inagotable de recursos. Como resultado de esta 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 exigen acciones inmediatas y urgentes que no se pueden llevar a cabo si los miembros de la sociedad siguen pensando que la naturaleza es un depósito de recursos que sólo están ahí para sacar al máximo provecho de ella.

La gravedad de la contaminación reside en su propagación a toda la tierra a partir de fuentes de polución bien localizadas. La disminución de la polución se produce actualmente en unas condiciones tales que la humanidad entera es solidaria y víctima la posición de cada uno de sus miembros. La contaminación de los mares no es originada únicamente por los productos vertidos por los petroleros o las fábricas, sino que en gran medida es debida

a la contaminación de arroyos, ríos, etc., que absorben productos contaminantes a lo largo de los territorios que atraviesan. (2)

El saber como resolver los problemas del medio ambiente se ha convertido en una obsesión, pero eso puede tenerse como algo afortunado para toda la humanidad desde el punto de vista en que las modernas tecnologías deben continuar avanzando para no permitir a las megalópolis, en congestionamientos humanos, a punto de explotar.

Pero cuando se nos diga que para poder resolver dichos problemas, pronto se implementarán una serie de impuestos ecológicos, las metrópolis van a tener otro punto candente que sobrellevar en medio de la crisis que ya de por sí viven en las grandes "manchas urbanas".

Los problemas de la contaminación son problemas reales, insoslayables e independientemente de su desviación ideológica reflejan problemas que afectan a millares de seres vivos.

Muy próximo el año 2,000 los millones de habitantes de este planeta en un afán de supervivencia, estarán luchando también con los problemas sociales heredados, además contra la contaminación del aire, del agua, de los alimentos y con la basura que estará en un inmenso tiradero de desperdicios debido al consumismo immoderado de que somos objeto.

El aumento de la contaminación aparece más bien relacionado con los modelos de crecimiento económico y demográfico, con determinadas aplicaciones de los avances tecnológicos y con el proceso de urbanización que conduce a la

---

(2) Biblioteca Salvat de grandes temas. La contaminación.p.76

formación de grandes ciudades. La relación entre contaminación y período de vida es negativa y un incremento muy elevado de la contaminación podría llegar a constituir un grave peligro para la población mundial. Las estadísticas señalan que las grandes urbes casi se autodevoran, pues consumen en extremo. Por ejemplo una ciudad de un millón de habitantes necesita un promedio diario de 2,000 toneladas de alimentos, 625,00 toneladas de agua y 9,500 toneladas de combustible (Siglo XXI, Febrero 5/96).

En lo antes expuesto se reflexiona sobre la problemática de la contaminación y observando que esta situación no únicamente es propia de las grandes urbes sino que un ejemplo muy palpable se vive en la comunidad de Tamazula donde a pesar de ser una ciudad pequeña y de las pocas industrias con las que cuenta, está presente el problema de la contaminación en un gran porcentaje, pues día con día la inhalación del humo que contiene partículas de tizne que se respiran, continuamente, provocan enfermedades bronquiales. Existiendo además otras partículas grandes de tizne que flotan en el aire y que ocasionan enfermedades de la vista y además merman la belleza de la ciudad, por encontrarse presente en todos los rincones.

En diferentes estudios se ha informado que la industria azucarera, es la que más contamina que arroja a once ríos de la República sus desechos los cuales se han calculado en más de 425 000 toneladas anuales, además de otros contaminantes concretamente en Tamazula el ingenio arroja sus desechos industriales sin recibir ningún tratamiento, directamente al río, provocando que la flora y la fauna se vean afectados y aunado a esto el mal olor que despiden y que en ocasiones es tan fuerte y penetrante que afectan las vías respiratorias por la

cantidad de ácidos y sustancias químicas que van mezcladas en su recorrido por las aguas.

Actualmente el problema de la contaminación se ha agravado y ha adquirido proporciones dramáticas, tanto en su intensificación como por su extensión geográfica.

Antes las zonas contaminadas eran muy reducidas, con relación a las de la actualidad, las cuales se extienden a varias poblaciones.

El hombre va camino seguro de envenenar toda la tierra, sin dejar ningún posible refugio para una reserva de vida y salud. La degradación del medio ambiente se ha convertido en uno de los fenómenos esenciales de nuestra civilización. La humanidad se autodestruye.

Estamos desviándonos del curso del hombre sobre la tierra. Hemos vivido mucho tiempo con la idea inagotable, gratuito y eterno. Hoy descubrimos por el contrario que la naturaleza no es un bien inagotable, si no un bien raro, no gratuito y sí cada vez más caro y difícil de proteger, y no el eterno, si no temporal pues es muy frágil y corre el riesgo de desaparecer, llevándose consigo en esta extinción a la humanidad entera. (3)

Debemos adoptar una posición contraria a todo lo que se nos ha enseñado, fundamentalmente desde hace dos siglos; el culto al progreso científico y técnico, la creencia en las ventajas de la urbanización y fervor por el progreso industrial.

La revolución industrial rompió el equilibrio que el hombre mantenía con la naturaleza, pues hasta el pasado siglo parece que la influencia del hombre en la biosfera era relativamente pequeña.

---

(3) Ibid. p. 89

No se puede afirmar que antes de la primera mitad del siglo XIX no existiera la contaminación, en realidad, toda actividad humana, especialmente donde había concentraciones importantes, traía consigo alguna forma de contaminación, citando como ejemplo: la primera de ellas la del agua que resultaba muy preocupante.

Lo grave a partir de esta explosión industrial y urbana es que se produce un aumento considerable de esta contaminación y en unas condiciones tales que las relaciones entre el hombre y el medio ambiente se encuentran totalmente alteradas.

Para especificar conceptos ver anexo I

Después de haberse expuesto un panorama general, sobre la contaminación, sus efectos, las maneras en que ésta se presenta y sobre todas las consecuencias que están apareciendo en los seres vivos, se optó por agruparlos en tres clases que son:

- a).- Contaminación por agua
- b).- Contaminación por aire
- c).- Contaminación por desechos en general

## **A. El agua**

El agua es un elemento indispensable para la vida, el agua de mar es un ecosistema que cubre casi tres cuartas partes de la superficie terrestre y aloja el 80% de los organismos que habitan el planeta, desarrollándose en su interior una gran cantidad de procesos que mantienen el equilibrio ecológico.

Además de que el agua forma el 70% del cuerpo humano, el hombre la utiliza como alimento, bebida, elemento recreativo, fuente de energía, en el aseo personal y el de sus utensilios y habitaciones.

### Calidad del agua

El agua potable debe reunir ciertas características que la hagan propia para el consumo humano.

### Características físicas

Debe tener buen aspecto, temperatura adecuada y no debe oler, ni tener color o turbiedad.

### Características químicas

El agua contiene normalmente algunas sustancias químicas y minerales que arrastran y adicionan al pasar por el aire, la tierra o el subsuelo; tales como carbonatos, sulfatos y nitratos.

### Características bacteriológicas

El agua debe estar libre de gérmenes, procedentes de contaminación fecal humana; se considera potable cuando tenga:

a).- Menos de 20 organismos de los grupos coli y coliforme (organismos de origen humano) por litro de muestra.

b).- Menos de 200 colonias bacterianas (de cualquier origen) por  $\text{cm}^3$  de muestra.

Es deseable que el agua para consumo humano sea potable y esté disponible en cantidad suficiente.

Es posible que ya antes hubiera en las desembocaduras de ciertos ríos, zonas bastante contaminadas por los desechos industriales pero en cuanto nos alejábamos de la orilla, el mar conservaba toda su pureza.<sup>(4)</sup>

El mar

De la superficie de nuestro planeta, las 3/4 partes están cubiertas por mares y sólo 1/4 por tierra.

El agua de mar, de sabor marcadamente salado, contiene sales en solución, de los que el cloruro de sodio o sal común representan la mayor cantidad.

El mar tiene una actividad constante que se manifiesta en movimientos en sentido horizontal, que se conocen con el nombre de corrientes marinas y con sentido vertical llamadas mareas.

Comparativamente con la tierra, en el mar hay más seres vivos, tanto por su

---

(4) MARQUEZ MAYAUDON, Enrique. "Contaminación ambiental" p. 139

extensión cuanto por que en el agua marina se hayan todos los elementos químicos que los organismos necesitan asimilar para vivir crecer y reproducirse.

El mar proporciona gran abundancia de alimentos de alta calidad nutritiva, sirve como medio para el transporte, es importante fuente de trabajo, lugar de diversión y esparcimiento y fuente de variados recursos.

### Contaminación del agua

El aumento de población, la diversidad y complejidad de los procesos industriales y la necesidad de producir satisfactoriamente los elementos de consumo en gran escala, han incrementado considerablemente la utilización del agua que, al ser reintegrados a la naturaleza, contiene frecuentemente contaminantes que pueden alterar las condiciones para su utilización.

En el país existen actualmente unos 2 400 sistemas de alcantarillado que dan servicio al menos al 50% de la población total. Por estos sistemas se vierten diariamente a ríos, lagos, lagunas, esteros litorales, dos millones de m<sup>3</sup> de aguas negras, potencialmente contaminados.

Los principales contaminantes que presentan el agua según su uso son:

Doméstico: detergentes, insecticidas, jabones, grasas, materias orgánicas, microorganismos fecales, etc.

Industrial: colorantes, calor excesivo, disolventes, ácidos, grasas, sales, pigmentos, metales, etc.

Agrícola: insecticidas, plaguicidas, sales inorgánicas, desechos animales, fertilizantes, etc.

#### Daños a la salud debidos al agua contaminada

Cuando el agua no es potable, se convierte en un vehículo potencial de enfermedades, que van desde padecimientos leves, hasta causar la muerte, para el individuo que la consuma.

#### Enfermedades transmisibles

La segunda causa de mortalidad en México, son los padecimientos gastrointestinales en los que el agua contaminada tiene su papel importante. En 1975 las enteritis y otras enfermedades diarreicas causaron 51061 defunciones que representan 11.71% del total de las muertes registradas en ese año. por otra parte si se estima que la mitad de los habitantes del país presentan un cuadro diarreico una vez al año, se tiene alrededor de 25 millones de casos.

Por otra parte existen riesgos para la salud cuando se utilizan aguas contaminadas en el lavado de la ropa, la recreación, la elaboración y preparación de alimentos.

#### Daños a la salud por sustancias químicas

Por la gran cantidad y variedad de productos químicos que puede contener el agua, es difícil establecer la relación causa-efecto en la salud, sin embargo, se ha

comprobado que las siguientes sustancias cuando se encuentran en exceso pueden producir alteraciones graves, como por ejemplo:

Sustancias	Daños
Fluoruros	Fluoruros endémica y daños al esqueleto.
Mercurio	"Enfermedad de minamata" interferencia en la fijación de calcio en los huesos.
Plaguicidas	Envenenamiento, alteraciones hepáticas etc.
Plomos	Envenenamiento, alteraciones orgánicas. (5)

Los principales contaminantes del agua del río de la ciudad de Tamazula son los desechos de la industria azucarera, al elaborarse bebidas alcohólicas, azúcar y mieles para forrajes. Descargan sustancias como plomo, mercurio, aceites y grasas que afectan al agua y la hacen inadecuada para el riego, por ignorancia o por negligencia, este tipo de agua se usa para diversos fines entre ellos hasta para servicio doméstico, no sabiendo que todas las sustancias que se utilizan en el procesamiento de la caña de azúcar, se están acumulando en las aguas del río produciendo la muerte de la flora y la fauna, provocando gran número de enfermedades, principalmente las gastrointestinales.

El hombre es la mayor amenaza para todas las especies incluida la suya

---

(5) Secretaria de Marina. La mar. p. 124

propia, siendo indudablemente la causa principal directa o indirectamente de la extinción de una serie de especies en los animales en los últimos tiempos. Las industrias azucareras, naturalmente, no se están exponiendo al ritmo de hace 20 años, pero no ha habido desaceleración en el ritmo al que los nuevos procesos y productos se están desarrollando y empleando.

En todo el mundo, las autoridades están desesperadas ante la imposibilidad de terminar con la creciente cantidad de afluentes industriales.

¿Hasta qué punto entonces, puede emplearse con seguridad los sistemas auto purificadores, tales como los ríos, como vertederos de residuos industriales?.

La respuesta tiene que ser que ya los estamos exigiendo demasiado porque la importancia de los ríos y de los ecosistemas naturales para nuestra supervivencia es enorme, pues ayudan a purificar el aire que respiramos, a fertilizar los campos y el aumento de peces comestibles.

## **B. El aire**

A nadie escapa la importancia que tiene el aire, al ser respirado, aporta a todo ser humano, animal y planta terrestre, el oxígeno necesario para sostener la vida.

El hombre requiere de 15 kg. de aire para respirar 22,000 mil veces al día y, aunque este recurso puede ser enorme (alrededor de 3000 millones de kilómetros cúbicos en el mundo, si consideramos una altura de 6 kilómetros como espacio respirable), la calidad del aire existente en las grandes ciudades disminuye notablemente, al no renovarse con regularidad, siendo sus facultades

autodepurativas, insuficientes para prevenir situaciones adversas, como la contaminación. (6)

### Composición porcentual

El aire está compuesto en un 78% de nitrógeno, 21% de oxígeno, 1% de bióxido de carbono y otros gases.

El humo de las fábricas contiene un 20% de partículas (hollín), polvo, residuos incombustibles, etc.) un 30% de nitrógeno, hidrocarburos y monóxido de carbono. Así mismo tienen un 50% de óxido de azufre.

### Contaminantes del aire

Artificiales, partículas sólidas, óxidos de nitrógeno, óxido de azufre, óxido de carbono, hidrocarburo, etc.

Por otra parte algunas sustancias, al estar expuestas a la luz solar, reaccionan y producen "contaminantes fotoquímicos" algunos de los cuales constituyen el "smog".

Fuentes de contaminación del aire.

Se clasifican en tres tipos:

- \* Fijas
- \* Móviles.
- \* Naturales.

---

(6) SAN MARTÍN, Hernan. Ecología Humana y Salud. P. 204

## Fuentes fijas

Aquí están comprendidas las industrias, establecimientos comerciales y fuentes domésticas.

En nuestro país éstos establecimientos están generalmente concentrados en las grandes ciudades, lo cual provoca una fuerte concentración de contaminantes en áreas limitadas.

## Fuentes móviles

Son los vehículos de motor, la mayoría de ellos están en malas condiciones de funcionamiento, por ignorancia o por descuido de los propietarios, lo que ocasiona la producción y liberación de numerosos contaminantes a la atmósfera.

La contaminación producida por este tipo de vehículos proviene de la emisión del cárter, del tanque de la gasolina y por humos del tubo de escape.

## Fuentes naturales

Las principales son:

- .- Areas semiáridas erosionadas
- .- Zonas agrícolas de temporal
- .- Campos deportivos sin vegetación
- .- Zonas de extracción de minerales no metálicos (minas de arena)
- .- Zonas urbanas sin pavimentar
- .- Tiraderos de basura

En estos sitios, sobre todo en tiempos de secas, se producen tolveneras que contribuyen en forma importante a la contaminación del aire.

Daños que provoca la contaminación del aire a la salud

Aunque en todo el mundo se siguen estudiando intensamente los efectos del aire contaminado sobre la salud, se pueden hasta ahora asegurar que la contaminación atmosférica puede producir:

Somnolencia

Tos

Bronquitis

Irritación de la conjuntiva

Irritación aguda de las vías respiratorias

Agravamiento de otras enfermedades como algunos padecimientos respiratorios y del corazón

A la naturaleza

Daños a la vegetación

Envejecimiento de plantas

Caída de flores

Inhibición de crecimiento de frutas

Desfoliación

Se sabe que una medida para evitar la contaminación del aire es la de promover la prevención y control de las emisiones de contaminantes industriales. (7)

Además de que la industria azucarera arroja sus desechos al río contaminándolo, el aire también se ve afectado porque contiene gases y partículas sólidas finamente divididos. Por su cantidad y por el tipo de sustancias que contienen, no son asimilados por el ambiente y puede provocar daños a la salud. "Los contaminantes más peligrosos son los óxidos de nitrógeno producidos por las fábricas, el bióxido de azufre, de las centrales termoeléctricas y fábricas, el monóxido de carbono de los tubos de escape de automóviles, el ozono y los oxidantes foto químicos, los residuos provenientes de la combustión incompleta de los hidrocarburos provenientes de los tubos de escape de los autobuses y de los aviones; las partículas de polvo suspendidas en el aire, los silicatos provenientes de las fábricas de cementos y los óxidos de hierro de la industria siderúrgica". (8)

Debido a los óxidos de azufre como un contaminante del aire, en Tamazula se ve claramente que inhibe el crecimiento de las plantas, siendo letal para algunas de ellas. Cuando éstas están expuestas a concentraciones moderadas de óxido de azufre durante largos períodos, el follaje nuevo se seca. (9)

De estos agentes contaminantes el óxido de nitrógeno es el que posee una toxicidad más elevada. Sin embargo, las concentraciones de óxido de carbono observado en las grandes ciudades son muy elevadas (menos de  $1 \text{ Mg/M}^3$ ). Además de los óxidos de nitrógeno existen otros compuestos que actúan como agentes contaminantes. Entre ellos cabe citar los nitratos de peracilo, descritos por primera vez en la atmósfera de los Angeles. Se forman mediante unas complejas reacciones foto químicas, que conducen a los óxidos de nitrógeno y olefinas a concentraciones elevadas bajo los efectos de una fuerte iluminación. Dichas sustancias son irritantes y causan daños a la vegetación.

---

(7) KUCERA, Clair. El Reto de la Ecología. p. 76

(8) SEP. Introducción a la Educación y Salud Ambiental. pp. 122

(9) OP. Cit. Pág. 123.

"Entre los polucionantes minerales se citan el flúor y sus derivados, de origen industrial; el plomo, que proviene de los vehículos de motor, en donde se añade a la gasolina para impedir detonaciones, (en cada litro de gasolina puede haber hasta 1 gr. de derivados de plomo. Solo en 1966 y en Estados Unidos se calcula que los automóviles descargaron en la atmósfera unas 200 000 toneladas de plomo; los silicatos están presentes en la atmósfera contaminada de los alrededores de las fábricas de cemento y los óxidos de hierro en las zonas siderúrgicas".(10)

Debemos considerar el polvo como otro factor contaminante que contiene partículas sólidas que se depositan en las grandes aglomeraciones urbanas.

El polvo que se precipita está compuesto principalmente por partículas superiores a las 10-20 micras. Durante la respiración solo la mayor parte de las partículas gruesas quedan retenidas en las fosas nasales, llegando los demás a los pulmones. La importancia cuantitativa de este tipo de contaminación es muy grande basta señalar que se ha calculado que el promedio de partículas de polvo depositados cada año en 1 km.<sup>2</sup> asciende a 276 toneladas y en algunos casos llega hasta las 390 toneladas.

Las circunstancias climatológicas influyen de modo determinante en la distribución de la contaminación atmosférica.

Como señala la Organización meteorológica mundial " para cualquier distribución de los focos de contaminación, la difusión de las impurezas está ampliamente gobernada por los cambios de viento y de temperatura existentes en la capa de aire yacente sobre la comarca urbana que llamaremos "capa ambiental".  
(11)

---

(10) UPN. El método experimental en las Ciencias Naturales. Antología. p. 232

(11) S.E.P Medio Ambiente, Educación Primaria. p. 24

De los diferentes parámetros meteorológicos es quizás el viento el más importante. El viento puede dispersar los agentes contaminantes emitidos en una zona determinada e incluso transportados lejos de su punto de emisión; su dirección y velocidad están en función de los cambios de temperatura, cuyo conocimiento es esencial desde el punto de vista de la contaminación atmosférica. a pesar de las medidas que se toman para reducir la contaminación en Tamazula éstas no han dado los resultados esperados porque geográficamente Tamazula se encuentra rodeada de cerros, impidiendo que los contaminantes salgan porque no hay vientos mayores de 80 Km/hora.

El aire constituye uno de los elementos básicos de todo ser vivo. Diariamente nuestros pulmones filtran unos 15 Kgs. de aire atmosférico, mientras que solo absorbemos 2.5 Kgs. de agua y menos de 1.5 Kgs. de alimentos.

Por ello, ya desde los tiempos más remotos el hombre ha sido consciente del peligro que representa una atmósfera contaminada como la creada.

En la era industrial el problema de la contaminación o de la polución atmosférica adquiere toda su magnitud, llegando en nuestros días a constituir un motivo de inquietud creciente en las zonas urbanas e industriales.

La importancia de cada fuente contaminante está en función de la concentración, con la necesidad superior a la normal, de los agentes contaminantes o polucionantes emitidos y de las condiciones meteorológicas locales.

Otros factores que influyen en la contaminación de la atmósfera, como la radiación solar, que interviene en la formación de los nitratos de peracilo, antes

señalados, y el smog, en general; la humanidad, en la transformación del trióxido de azufre en ácido.

El conocimiento de todos estos factores, a nivel micro climatológico, es indispensable para el estudio de los niveles de contaminación de la capa ambiental de los núcleos urbanos e industriales. De ahí que para que el estudio de la difusión de contaminantes en un entorno urbano, sea necesario un perfecto conocimiento de las climatologías existentes, mediante la existencia de una red de estaciones distribuidas a lo largo y lo ancho del marco a estudiar y paralelos a los que miden regularmente las concentraciones de los diversos agentes contaminantes.

La meteorología aporta, día a día, una mayor ayuda en la lucha contra la contaminación atmosférica, mediante el conocimiento de los períodos de calma o de cambios generadores de contaminantes y en el terreno de la ordenación territorial y de la planificación urbanística, evitando los emplazamientos urbanos en zonas que por su situación se verían expuestos a la polución. (12)

Como dato estadístico, según, cita el periódico el Occidental del día 16 de enero de 1996, se dice que el asma afecta del 3 al 5% de la población y que un 35% de ausencias escolares son debidas a enfermedades de tipo respiratorio. Además menciona que los efectos de la contaminación sobre la mortalidad son muy difíciles de determinar, excepto en poblaciones pequeñas cuando, por causas de la contaminación, se produce un aumento significativo del número de defunciones y en circunstancias excepcionales en las grandes ciudades.

Continúa mencionándonos que la relación entre la contaminación atmosférica

---

(12) U.P.N. El método Experimental en las Ciencias Naturales. op. cit. p 223

y la enfermedad del cáncer ha sido muy debatida y es objeto desde hace años de intensas investigaciones, las cuales muestran que existen sustancias activas cancerígenas en varios hidrocarburos. Estos agentes cancerígenos son el 3-4 benzopireno, el metilcolantreno y otros que en cantidades mínimas, son capaces de desarrollar tumores malignos en animales de experimentación.

Además de estas sustancias emitidas por los tubos de escape de los vehículos de motor, se han determinado otros agentes de poder cancerígeno, como el carbón negro, utilizado en la fabricación de neumáticos para automóviles y, en especial, el amianto, que se utiliza en las guarniciones de frenos de los automóviles y que es responsable de gran número de tumores malignos.

En el actual estado de los conocimientos científicos y a pesar de los estudios epidemiológicos realizados, no se puede afirmar con absoluta certeza que los vehículos de motor originen el cáncer del pulmón. En opinión de los especialistas, su influencia es, en todo caso, menor que la del tabaco ( la frecuencia del cáncer bronquial es 50 veces superior en fumadores que no fumadores).

Los efectos sobre el hombre de la contaminación atmosférica preocupan desde hace años en todo el mundo. La Organización Mundial de la Salud estableció hace algún tiempo un cuadro de las concentraciones límite admisibles para el ser humano, en el que se fijan cuatro índices de pureza de aire:

**Nivel I.-** La concentración y duración de la acción de las poluciones, es igual o inferior que los que no se observa ningún efecto directo o indirecto dado el actual estado de nuestros conocimientos.

**Nivel II.-** Las concentraciones y las duraciones de exposición son iguales o superiores a los valores que los que se observa una irritación en los órganos de los sentidos, efectos nocivos sobre la vegetación, reducción de la visibilidad u otros efectos desfavorables en el medio ambiente.

**Nivel III.-** Las concentraciones y las duraciones de exposición son iguales o superiores a los valores que los que probablemente habrá un ataque a las condiciones fisiológicas vitales o bien alteraciones que pueden ocasionar enfermedades crónicas o producir incluso una muerte prematura.

**Nivel IV.-** Las concentraciones y las duraciones de exposición son iguales o superiores a los valores para los que habrá enfermedad aguda o muerte prematura en los grupos vulnerables de la población. (13)

Dentro de estos niveles, cada estado adopta unos determinados índices. Los animales domésticos y salvajes no escapan a los efectos de la contaminación atmosférica. La acción de ciertos agentes contaminantes ha sido puesta de manifiesto en el ganado bovino, en caballos, ovejas, así como en las abejas y los gusanos de la seda.

El perro es con frecuencia una de las especies animales más afectada por la contaminación del aire, mostrando a menudo signos evidentes de trastornos respiratorios y molestias diversas. En otras ocasiones, los animales son afectados como resultado de la absorción de vegetales que contienen productos contaminantes. Entre ellos figura el flúor, responsable de la enfermedad fluorosis, el

---

(13) HAWLEY, Amos. Ecología Humana. Madrid. Ed. Tecnos 1975

plomo, que provoca trastornos digestivos, el molibdeno, que produce anemias y lesiones óseas, etc.

Los efectos de la contaminación en los vegetales son bastante conocidos.

Ciertas plantas han sido utilizadas como indicadores permanentes del grado de contaminación por los efectos que ésta tiene en sus funciones vitales (nutrición, crecimiento, reproducción). Un ejemplo de ello lo tenemos en la desaparición del líquen en nuestras ciudades, y que sigue estando presente en núcleos urbanos no contaminados. El bióxido de azufre afecta a pinos y otras coníferas causando estragos en algunos bosques.

El flúor afecta al mecanismo hormonal de crecimiento de las coníferas, impidiendo la regeneración natural de los bosques. El pino silvestre es también muy sensible a dicho contaminante (el 80% son destruídos).

La influencia de la contaminación atmosférica en el patrimonio artístico de un país es así mismo muy grande. Muchos monumentos expuestos a la intemperie son atacados por humos y ácidos, siendo especialmente grave el problema de la sulfatación de las piedras calizas. Desde hace años existe gran preocupación por estos problemas y muchas ciudades han emprendido una campaña de sus edificios y monumentos históricos, aunque su costo es elevado.

La gente se da más cuenta de la polución causada por la industria que de cualquier otra. Esto es debido en parte a que la suciedad producida por la industria azucarera es con frecuencia más visible que la contaminación de otros orígenes, pero también, porque las organizaciones industriales han sido últimamente muy criticadas por contaminar el medio ambiente. Desgraciadamente, algunas de las

firmas más poderosas han sido, en ocasiones, enemigas de sí misma, o bien han negado ser responsables de la contaminación, incluso cuando la evidencia era bien manifestada, cuando han aceptado esta responsabilidad y prometido poner remedio no han hecho nada. Una vez dicho esto, no obstante, se debe señalar que la industria azucarera, como la agricultura, sólo está actuando en respuesta a la demanda general de un más alto nivel de vida. Y por consiguiente, si los productos y los beneficios siguen siendo prioritarios a la hora de controlar la contaminación, la culpa es de la comunidad.

Un gran número de compañías industriales continua contaminando el medio ambiente con sus desperdicios como en el caso de los ingenios azucareros, aunque en éstos unos tienen antecedente más negros que otros, debido al tipo de técnicas que utiliza.

Nuestros procesos industriales se han complicado y entrelazado tanto, que es difícil saber si son las industrias pesadas tradicionales o, por el contrario, las nuevas las que suponen mayor peligro para el medio ambiente.

Hoy en día, a pesar de la publicidad que se ha dado al problema de la contaminación persiste la ignorancia acerca de la producción de venenos mortales, como consecuencia de procesos industriales aparentemente inocentes. Algunas veces, sin embargo el público sabe muy bien a lo que está siendo expuesto pero no encuentra el medio adecuado para protegerse cuando la gente vive cerca donde se utilizan productos químicos que arrojan desechos tóxicos como es el caso de Tamazula, aceptan normalmente que la garganta, ojos, se irriten y lloren ya que dependen de éstas perjudiciales fábricas para su sustento y por lo tanto son remisos a oponerse a ellas.

La investigación llevada a cabo sobre el largo alcance de la contaminación química ha echado por tierra una antigua suposición sobre lo que está basada la política sobre la minoración de la contaminación fundada en la falsa creencia de que la dispersión de los humos y vapores químicos, por medio de chimeneas muy altas como en el caso de los ingenios, eliminaría los posibles efectos ya que contrariamente estamos siendo expuestos a una cantidad creciente de contaminantes perfectamente soportables en pequeñas cantidades.

Aunque los irritantes, como las partículas de hidrocarburos en los humos, no son de por sí persistentes, su producción, va siendo lo suficientemente grande como para sobrepasar la capacidad de la biosfera para observarlos.

La variedad y complejidad de la ciencia y tecnología modernas, aplicadas a las exigencias de la sociedad actual, hace cada vez más difícil el evaluar los riesgos, prevenir accidentes ambientales y encontrar la causa y remedios.

Una cosa que podríamos hacer es detenernos a considerar si el daño que la industria causa al medio ambiente es imputable a una determinada tecnología o más bien al mal uso de la misma. Si la propia tecnología es la culpable, la respuesta al problema debe provenir de una más intensa y cuidadosa investigación. Ya que una gran parte de la población industrial puede atribuirse al descuido. Las chimeneas humectantes, la caldera de la factoría de residuos, de aceites y productos químicos son desechos a enorme escala que se está haciendo física y económicamente menos soportable.

Tanto la industria como los gobiernos se han visto forzados a buscar formas de evitar este desperdicio y la tendencia se acelera a medida que se intensifica

nuestro uso de la tierra pues naturalmente nada puede escapar hoy en día a los efectos de la contaminación industrial.

### C. DESECHOS SOLIDOS

Los desechos sólidos de importancia sanitaria son los desechos humanos o excrementos y la basura. La forma de disponer de este tipo de desechos guardan una relación directa con el estado de salud del individuo y la comunidad, ya que, además de la transmisión de enfermedades por contaminación fecal de aguas y alimentos, la acumulación de basura favorece el desarrollo y proliferación de la fauna nociva (moscas, cucarachas y roedores principalmente) y contamina el suelo el agua y el aire.

#### Excreta

Daños que ocasiona a la salud. La importancia sanitaria de la excreta estriba en que son fuentes potenciales de enfermedades. ejemplo de éstas son: el cólera, salmonelosis, disentería bacilar, fiebre tifoidea y paratifoidea así como la de gusanos parásitos como la lombriz intestinal, tricocéfalos etc.

En las ciudades del país, la producción de basura es enorme y si por ejemplo, en México se dejara de recolectar la basura durante diez días, se acumularía una cantidad tal que se llenaría totalmente el volumen del estadio azteca. (14)

La generación de basura aumenta conforme crece la población aunque la composición de éstos residuos es diferente en el medio urbano y rural. Las

---

(14) Periódico Siglo 21, Abril 23 de 1996

localidades rurales producen de 250 a 300 gr. por habitante al día y gran parte de la basura se reutiliza: papel y madera como combustible, residuos de comida para alimentar animales, botes como macetas, etc. en tanto que en las ciudades la producción por individuo es actualmente de 650 grs. por habitante al día, con tendencia a aumentar y de ello poca se aprovecha.

El manejo de la basura en México ejemplifica la gravedad del problema que afrontan todas las ciudades del mundo. En ella se barren diariamente 10,000 Km. de calles recolectándose más de 6,000 toneladas de estos desechos para lo cual se requiere de 1,000 vehículos y 8,000 empleados. (15)

Los depósitos de desechos tóxicos, aunados a la ignorancia, la negligencia y los tratamientos inadecuados, nos presentan un panorama que nos invitan a reflexionar y actuar en pro de los beneficios que podemos recibir del suelo.

La contaminación por residuos sólidos y sus efectos sobre el ambiente, es uno de los factores de desequilibrio del mundo moderno que obliga a desarrollar el tema de la tecnología ya que es un elemento fundamental a tener en cuenta al analizar al hombre y su acción en la biosfera.

El desarrollo tecnológico se ha traducido en mayores niveles de consumo y servicios para grupos cada vez más numerosos quienes gozan de mayores posibilidades de empleo y mejores niveles de vida. Sin embargo, los avances logrados en el orden económico presentan efectos secundarios que se manifiestan en el desequilibrio social y ecológico.

---

(15) Quehacer científico No. 25. Conferencia sobre bioconservación y actitud humana. México D.F. 1996

El problema de la contaminación por desechos sólidos, ha sido estudiado por Marquéz Mayaudón en las ciudades con mayor índice de población en México y dice:

En relación a los desechos Sólidos, el problema existe en la medida en que en las áreas rurales, éstos residuos no tienen ningún tipo de tratamiento y aunque la concentración de ellos es mucho menor su presencia no deja de construir un problema en agua, aire y suelo en general. El servicio de manejo y disposición de residuos sólidos como tal, solo existe en ciudades con población de cierto rango, del 100% de residuos sólidos, se recolecta un 70% el problema no existe tanto en la recolección como en la disposición final, donde la mayoría de los casos, los residuos son depositados en tiraderos a cielo abierto, estimándose que solo el 8% es sanitariamente. (16)

En 1980, la Secretaría de Asentamientos Humanos u Obras Públicas elaboró un Manual de Manejo y Disposición de Residuos Sólidos dónde se presentan algunos lineamientos técnicos al respecto; sin embargo, la carencia de apoyo legal en este campo limitan su uso.

Cientos de compuestos químicos se están constantemente sintetizado en los laboratorios del mundo industrializado, en una continua búsqueda de mejor calidad, mayor eficacia y costos más reducidos.

En muchos casos no existe información sobre los efectos secundarios sobre los productos químicos que se utilizan hasta que no se hace una amplia utilización de la misma. Ningún laboratorio ordinario puede anticipar y eliminar todo posible elemento de riesgo, generalmente se usa el mundo exterior como laboratorio final de ensayos y algunas veces causa resultados terribles, esta es una preocupación realista de que los malvados fabricantes solo se preocupan de los beneficios agrícolas y no del medio ambiente.

---

(16) MARQUEZ, Mayaudón Enrique. Op. cit. p. 286.

En un mundo tan competitivo como el nuestro todo fabricante se siente impulsado a desarrollar nuevos productos en cantidades cada vez mayores, por lo que inevitablemente cada vez hay menos tiempo para medidas precautorias.

Recientes informaciones sociales el 23 de mayo de 1996 en el periódico ocho columnas en la sección titulada al servicio de la comunidad dió a conocer un amplio reportaje acerca de las enfermedades gastrointestinales debido a la contaminación en Tamazula y sus consecuencias en el sector educativo. Esta investigación se realizó conjuntamente con reporteros y autoridades educativas en donde se expresó que año con año durante la temporada de calor se registra un incremento de enfermedades gastrointestinales originadas por la contaminación al combinarse con la descomposición de diferentes elementos como los alimentos, la basura y aguas negras. Sigue exponiendo que a causa de éstas múltiples enfermedades un 30% de escolares se ausentan continuamente de las aulas incidiendo ésto en el bajo aprovechamiento, según maestros que viven ésta realidad. (17)

Como ampliación de ésta nota informativa la maestra aportó datos importantes que apoyan este reportaje, diciendo que en su grupo desde que se inicia el período de zafra (y no nada más en época de calor) la asistencia de los alumnos se ve disminuída entre un 30% a un 40%.

Dicha maestra argumenta que debido a éstas inasistencias, su labor no es fructífera porque constantemente tiene que estar repitiendo los contenidos vistos por lo que su planeación se ve afectada y el cumplimiento del programa al final del año no es satisfactoria.

---

(17) Ocho Columnas. No. 7010. Guadalajara, Jal. 23 de mayo de 1996

Otro dato específico fué el hecho de que la inspección escolar de la zona No. 83 a finales del mes de mayo aplica una prueba de conocimientos generales a todos los grupos que la conforman y se vió reflejado que el grupo antes mencionado obtuvo muy bajas calificaciones.

Finalizando este reportaje se dijo que el período de calor y los altos índices de contaminación agravan o tiene que ver con las afecciones que prevalecen en nuestro medio.

Según el director de servicios de salud, subdelegación Tamazula informa que las infecciones respiratorias también se incrementan desde diciembre a mayo pues durante los primeros 120 días del año se han notificado 1 326 casos de los cuales un 60% lo padecen los niños en edad escolar, originando que éstos no se desarrollen o no realicen sus actividades normalmente entre ellos la de asistir regularmente a la escuela.

No se duda que existan teóricos que hablen de como afecte la contaminación al rendimiento escolar pero en la bibliografía revisada y que se encuentra a nuestro alcance no se ha encontrado información de que la contaminación afecte el rendimiento escolar, pero, se dice y se piensa que al afectar la salud de los alumnos, por ende afecta al rendimiento de los educandos.

Se debe estar consciente de que la contaminación nos afecta a todos porque nadie puede vivir tan lejos de las fábricas como para no darse cuenta de los desequilibrios ambientales que pueden producirse. El industrial moderno sabe si su factoría está soltando contaminantes a la atmósfera, porque puede verlos y además le será dicho, en términos bien claros, por el público. Si protesta del precio del agua,

pronto sabrá cuanto cuesta, o bien eliminar los afluentes industriales de las existencias de agua potable, o el traer agua no contaminada de río arriba.

La creciente aceptación de la necesidad de una reforma han dado origen a una nueva, o relativamente nueva profesión tecnológica. Los evaluadores técnicos sopesan las ventajas de varios desarrollos industriales frente a los costos sociales y ambientales. La evaluación final, sin embargo, es la más complicada. Por ejemplo: cómo podemos sopesar las ganancias en la eficacia transportadora de unos determinados tipos de aviones frente a la inevitable pérdida de estabilidad ambiental para las gentes que viven cerca de los aeropuertos.

En nuestro tiempo, la contaminación se ha convertido en una idea poco menos que obsesionante. Para muchos, ecología y contaminación son conceptos (en esto, más bien palabras) totalmente inseparables. En realidad, la contaminación es solo un aspecto, el más espectacular sin duda pero no siempre el más grave, de la falta de respeto del hombre por los equilibrios naturales que exigen los modelos económicos actualmente vivientes en la mayor parte de los países desarrollados.

En realidad el concepto de contaminación más que científico es legal, de uso. La contaminación implica, pues, que algo está fuera de lugar y, como consecuencia una alteración de las propiedades del medio; de ahí que sea posible hablar de contaminación orgánica, química, radiactiva, o térmica, según la naturaleza de la alteración.

En un mundo donde los países altamente industrializados están intentando desesperadamente disminuir importaciones tales como las de fertilizantes, otros productos químicos para la agricultura, y materias primas para las maquinarias

agrícolas, y donde existe un decidido deseo de reducir los costos sociales y monetarios de las enfermedades, las comparaciones están comenzando a salir a luz.

Sin un grado de trastorno social, que sería inaceptable para la mayoría de nosotros, las reformas necesarias para reducir la repercusión ambiental de la industria tendrán, naturalmente, que ser bastantes suaves. Solo podrán ponerse en marcha con éxito como parte de un programa para el cuidado y mantenimiento de nuestra sociedad, así como de nuestro Planeta. Los empleos no pueden desaparecer de la noche a la mañana simplemente porque los trabajadores están dedicados a producir sustancias intolerables para el medio ambiente, u operando en fábricas que son ecológicamente problemáticas. Los fabricantes de gozar de una cierta libertad para crear y desarrollarse. Los gobiernos, debidamente informados, deben tener el derecho de no aceptar las objeciones, y a argumentar contra las protestas del medio ambiente. Pero todos deben estar bien informados sobre la contaminación y las decisiones en cuanto a los empleos, el desarrollo de productos y las leyes sobre el medio ambiente deben tomarse abiertamente, estar firmemente apoyadas en datos imparciales.<sup>(18)</sup>

Quizá los lectores consideren que ésto es un ideal imposible. Se reconoce que entraña una gran dificultad, pero no es imposible. Incluso ahora, algunas ciudades importantes están considerando los métodos que establecieron, los materiales se están usando con mayor cuidado y se reutilizan siempre que es posible hacerlo. Es cierto que se hace, hasta cierto punto por economía, pero no es censurable. Si el mejor camino para darse cuenta de los peligros de la contaminación y de los desechos es por medio del bolsillo, bienvenido sea ; el resultado final será tan beneficioso como si fuese promovido por principios éticos o altruistas. Cuanto más contaminemos el ambiente, más dinero nos costará limpiarlo, cuánto mayor sea la eficacia del reciclaje de los materiales, menores serán los gastos municipales para disponer de ello. Actualmente las industrias quieren usar las nuevas técnicas desarrolladas en los dos últimos siglos, pero sin destruir el medio ambiente, su deber más bien es el de investigar a fondo cada supuesto

---

(18) IAN, Breach "La vida en el planeta tierra" p. 87

"avance" y definir la palabra "progreso". El hombre necesita trabajo para poder sobrevivir y no debe dársele éste a una máquina porque entorces ¿Qué hará el hombre?

El hacerse estas preguntas es enfrentarse con los temas fundamentales, puesto que son las exigencias y elecciones del individuo ordinario, las que en último caso determinan lo que la industria decide hacer "o no hacer" la principal responsabilidad de lo que sucede de ahora en adelante queda en manos del individuo ordinario; por consiguiente, el mejor lugar para buscar las respuestas es, probablemente, dentro de nuestras cuatro paredes, reflexionando lo que estamos haciendo en nuestros hogares para incrementar la contaminación o para combatirla.

#### **D. Características del niño en edad escolar**

Es importante conocer y desarrollar los intereses propios del niño, ya que las actividades y contenidos del programa se basan en ellos además, partiendo de los ya existentes, se puede promover la formación de nuevos intereses.

Se considera que este niño es plenamente operacional. En esta fase también interviene el completamiento del proceso de descentración, hasta el punto de que el pensamiento y la resolución de problemas pueden presentarse dentro de un marco de referencias puramente abstracto, ajeno a toda finalidad de obtener alimento o satisfacer otras necesidades. Por ser el adolescente capaz de formular hipótesis acerca de las cosas que no están al alcance de su manipulación, se forma posible un proceso de "ensayo y error" auténticamente interno, así como un proceso más cognitivo de "asimilaciones recíprocas de esquemas".

Piaget, menciona que: las estructuras operacionales son las que constituyen la base del conocimiento, la realidad psicológica natural en términos de la cual debe entenderse el desarrollo del conocimiento; el problema central del desarrollo es entender la formación; elaboración, organización y funcionamiento de las estructuras.

Distinguiendo 4 etapas principales en el desarrollo de las estructuras: sensorio motriz, representación, operaciones concretas, operaciones hipotética - deductivas.

Sensorio motriz. Una etapa pre-verbal que tiene lugar en los primeros 18 meses de vida. En ésta se desarrolla el conocimiento práctico que constituye la subestructura del conocimiento representacional posterior.

Representación. Tenemos la representación preoperacional de los principios del lenguaje, de la función simbólica y por lo tanto del pensamiento o de la representación; debe de existir una reconstrucción de todo aquello en el sensorio motriz.

Operaciones Concretas. Aparecen las primeras operaciones pero son llamadas operaciones concretas que operan sobre objetos y no aún sobre hipótesis expresadas verbalmente.

Operaciones Hipotético-deductivas. Estas operaciones son sobre pesadas conforme el niño va alcanzando el nivel formal, esto es, el niño ahora razona de acuerdo a hipótesis y no sólo a objetos.

En el niño se acude a cuatro factores principales para explicar el paso del desarrollo de un grupo de estructuras a otro: maduración, experiencia, transmisión, equilibración.

**Maduración.** El desarrollo es constitución de la embriogénesis, según las hipótesis de Gessel las etapas son un ejemplo de la maduración del sistema nervioso. La maduración juega un rol indispensable. Toma parte de cada transformación que se da durante el desarrollo del niño; pero este factor es insuficiente por sí solo.

**Experiencia.** La experiencia son los objetos, con la realidad física es un factor básico en el desarrollo de estructuras cognitivas; pero no lo explica todo.

**Transmisión educativa.** Es insuficiente por sí solo para explicar el desarrollo, ya que el niño puede recibir información valiosa por el lenguaje o por la educación dirigido por un adulto solo si se encuentra en la etapa en la cual puede comprender esa información.

**Equilibración.** La equilibración es un proceso activo.

Los contenidos deben partir necesariamente del hecho que los niños construyen su propia representación espontánea del mundo físico, y que ésta representación se modifica con la edad. De este modo, los intereses y las preocupaciones de los niños suelen ser radicalmente diferentes de los intereses y preocupaciones de los adultos y corresponden más bien a su propia y particular representación.

Así pues, los niños elaboran su concepción del mundo físico con unas "leyes" propias, que son incomprensibles a menudo para los adultos y a las que, no podemos aplicar las reglas de no contradicción.

El objetivo de la enseñanza de las ciencias experimentales durante los primeros años de la escuela primaria consistirá precisamente en un intento de sustitución sistemáticas de estas nociones o pre-nociones, casi siempre erróneas por las correspondientes nociones científicas.

Para que el niño adquiriera en su formación una actitud científica que, en el caso de las ciencias experimentales consiste primordialmente en la formulación de hipótesis y su verificación posterior a través de las experiencias educadas.

#### Operaciones formales (11 15 años)

La etapa final del desarrollo lógico corresponde al período de operaciones formales, o capacidad para utilizar operaciones abstractas internalizadas, basadas en principios generales, o ecuacionales para predecir los efectos de las operaciones con objetos.

Las diferencias que presenta el pensamiento de los niños en los tres principales períodos pueden ser demostradas mediante el problema "problema del peso específico".

Aunque el pensamiento del niño en el período de operaciones concretas es ordenado, se basa en sistemas de clasificación que incluye una sola dimensión física. En cambio, en el período de operaciones concretas, el niño es capaz de

coordinar información sobre dos dimensiones (peso y volumen según lo infiere el volumen del agua desplazada por el objeto flotante) y llegar a una conclusión acerca de las proporciones.

En el período de operaciones formales, los sujetos formulan hipótesis en torno de problemas con el fin de llenar los vacíos que hay en su entendimiento.

En esta teoría se da un proceso de construcción permanente de la personalidad del individuo, y es el conjunto de procesos y acontecimientos que intervienen en los cambios que ocurren por etapas y organizaciones sucesivas y que reflejan el crecimiento y la maduración y el aprendizaje del ser humano.<sup>(19)</sup>

---

(19) LELAND, C. Swenson. Teorías del aprendizaje. Buenos, Aires, Paidós

### III. METODOLOGIA

Por considerar importante ésta problemática, los miembros del equipo, después de varias opciones, se decidieron por este tema y también la forma de abordarlo que será por medio de una investigación documental. Limitándose a este tipo de investigación por ver la negativa que presentaron algunas personas claves para proporcionarnos información necesaria para llevar a cabo una investigación de campo, ya que es un tipo de investigación que se maneja de manera confidencial, por que pudiera lesionar intereses económicos y políticos, a nivel local, regional , etc..

Desde el principio de nuestro trabajo los miembros del equipo formulamos un plan de trabajo que nos sirviera de referencia para la realización del mismo. dentro de él, se distribuyeron comisiones entre todos los integrantes, quedando algunos asignados para la recolección de datos periodísticos de cobertura estatal, regional y municipal, donde se revisaría minuciosamente la sección de ecología, archivando datos que pudieran servir en el tema de la contaminación. Y que éstos fueron utilizados y consultados en el momento en que la investigación lo requería.

Otra comisión distribuida fué el de la búsqueda de material impreso en libros, enciclopedias, revistas, álbum, de los cuales se revisaron y registraron cuidadosamente para la toma de datos haciendo fichas bibliográficas de diferentes tipos como: textuales, de comentario, mixtas y de paráfrasis. Estas fueron seleccionadas de manera muy especial dejando únicamente aquellas que nos sirvieron específicamente.

Este material fué proporcionado en su mayor parte por los presbíteros de la comunidad de Tamazula, al no encontrarse en la biblioteca pública ni en la municipal, ni tampoco nos lo pudieron proporcionar personas de la comunidad.

Cabe mencionar que el material impreso con el que se contó no fué de contaminación por ingenios azucareros pero fué el que más información tuvo sobre el tema que nos interesaba. También se obtuvieron libros de nuestras bibliotecas particulares, así como las antologías de la Universidad Pedagógica Nacional, ampliándose más el contenido.

Otro recurso del que nos auxiliamos fué de las noticias a nivel nacional y estatal, y otros de difusión cultural que presentan programas documentales a nivel científico, los cuales sirvieron para concentrar los datos importantes al respecto.

Para el análisis de todo el material recabado se utilizó el método de la Hermenéutica Crítica por ser el que más elementos nos aportaba para extraer lo primordial de los temas a desarrollar.

Se aclara que el uso de videos para presentar un panorama amplio sobre la contaminación por desechos industriales y su influencia en el río, éstos no pudieron ser obtenidos por que las personas que los tienen son muy celosas de ellos. Además el equipo no contaba con los elementos necesarios para realizar una filmación completa.

Los autores que se tomaron como base para la realización del trabajo de investigación en alguna parte de su teoría tal vez no concuerde totalmente con la

teoría que nos sustentará que en este caso es la psicogenética, pero se procurará que en la práctica se adapten los pasos necesarios para su debida aplicación.

Todo esto se realizó con reuniones constantes con los miembros del equipo, que fué desde la elaboración del anteproyecto, su revisión y la asignación del asesor.

Posteriormente se tenían reuniones durante los días lunes, miércoles y viernes de 6 a 9 de la noche donde con la participación de todos se logró la confrontación del material, así como de las ideas de cada uno, hasta estructurar la presente tesis.

Se sabe que el niño en edad escolar, cuenta con los conocimientos necesarios para comprender algunas causas de la contaminación y sus efectos sobre la salud. Además se pretende aprovechar algunos de los rasgos fundamentales que caracterizan la personalidad del niño, pues manifiesta un interés por tomar decisiones por sí mismo, investigar y tratar de comprender lo más posible, la realidad que lo rodea y realizar una gran actividad social que implique para él, establecer relaciones con los demás y participar en diversas actividades colectivas de los grupos sociales a los que pertenece. En su afán de crecer acepta responsabilidades y compromisos con tal de ser tratado como mayor.

Todas estas situaciones encuadran en la corriente psicogenética de las teorías del aprendizaje, en la que el niño es un sujeto activo que constantemente piensa y actúa para comprender todo lo que le rodea y así construir su propio aprendizaje.

El papel de docente debe basarse en proporcionar oportunidades y promover la participación individual y colectiva para que en relación con su participación el niño colabore en el mejoramiento de las condiciones ambientales de la escuela y de la localidad.

## VI. RESULTADOS

Como en toda investigación, se presentan obstáculos al investigador, uno de los principales que se tuvo que afrontar fué el de la recolección de datos e información.

Desde el inicio del trabajo, se procuró buscar material sobre tratamientos de desechos industriales referentes a ingenios azucareros, encontrándose poca o nula participación de las personas que pudieron proporcionarlo. Es sabido que sí existen este tipo de proyectos pero tal parece que no los quieren dar a conocer.

Esto condujo a buscar material bibliográfico, que si bien no era específico de la industria azucarera, si presentaba un panorama claro para soportar teóricamente la problemática que se maneja.

Por otra parte la información que se expuso a los alumnos, despertó el interés de los mismos, ya que, la comunicación llegó a sus hogares, e incluso se difundió en toda la comunidad escolar.

Todo lo que se abordó en el marco teórico así como el conceptual, a la vez que en antecedentes, después de analizarlo exhaustivamente y de haberlo contrastado con la realidad se advierte que el contenido no puede ser refutado y que son investigaciones realizadas a un nivel más especializado, por lo que se considera no tener elementos que fueran en contra de lo que ahora existe del material presentado.

Cabe mencionar que la postura del equipo siempre fué neutral, sin defender ni a la fábrica ni a la comunidad, sino que en todo momento se tuvieron presentes los objetivos que en este caso, el principal era que el alumno a través de la información escrita presentada, desarrollara una cultura de la salud que le permitiera su vida en las mejores condiciones posibles.

Otra dificultad que se tuvo que afrontar, fué el de no encontrar suficiente bibliografía sobre como la contaminación ambiental en Tamazula afecta el bajo aprovechamiento de los alumnos; en muy pocos textos por no decir casi en ninguno se encontró textualmente lo que se requería, porque en todos mencionaban y afirmaban que afectaba la salud de los escolares, como en los reportajes de los periódicos, pero no manifestaba que específicamente incidía sobre la labor docente, ni en el bajo aprovechamiento.

Se acudió a Medicina de trabajo, dependiente del I.M.S.S. pero ahí sólo tenían registros en cuanto al aspecto salud se refiere, ya que ellos no tienen relación particular con los centros educativos existentes. El director de esta institución, reafirmó lo expresado anteriormente, exponiendo que ellos solo tenían registrados los casos de enfermedades más frecuentes en relación con la contaminación ambiental en Tamazula, pero de eso a relacionarlo con el aprovechamiento de los escolares dentro del aula, expresó que esa no era su función, sino que más bien correspondía a las instituciones educativas.

A pesar de todo se cree que la información presentada muestra un panorama amplio y explicativo sobre lo que la contaminación está provocando, además que servirá de punto de partida para quien se interese en seguir investigando, tenga por donde empezar, pues la bibliografía consultada es confiable y exhaustiva.

Después de analizar ésta información, lo que se puede presentar como evidencia es la inasistencia de los alumnos que fueron checados en los registros de asistencia. El ausentismo es uno de los principales factores que influyen en el bajo aprovechamiento de los alumnos.

## V. CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

### A. Conclusiones

1.- La contaminación ambiental por desechos industriales afecta la salud de toda la población, pero en particular la de los escolares, dando por consecuencia lo siguiente:

- a) Ausentismo en la escuela.
- b) Aprovechamiento escolar disminuido .
- c) Enfermedades respiratorias, gastrointestinales y epidérmicas.

2.- Lo que más afecta a la contaminación ambiental es el Ingenio de Tamazula, tienen la solución en sus manos, desgraciadamente no las llevan a cabo porque requieren de una fuerte inversión económica, que sacrificarían sus ganancias estratosféricas.

3.- Los principales contaminantes que el ingenio arroja son:

- a) Al río: colorantes, calor excesivo, disolventes, ácidos, grasas, sales y metales.
- b) Al aire: humo y tizne.
- c) Desechos sólidos: sales inorgánicas, insecticidas, plaguicidas y fertilizantes.

4.- El ingenio Tamazula a pesar de que cuenta con fosa de tratamiento de desechos industriales no la pone a funcionar y arroja los desechos directamente al río.

5.- Para contrarrestar los efectos de la contaminación se requiere no solamente la participación del docente, si no que se necesita la acción de toda una sociedad, como padres de familia, instituciones gubernamentales, autoridades educativas y pueblo en general. Lo único que se necesita es actuar con conciencia.

6.- No debe desalentarnos los resultados que se obtuvieron al realizar este trabajo de investigación se debe estar consciente que, por poco que se logre será mucho, en comparación con no hacer nada.

## **B. Sugerencias**

1.- Al leer este trabajo invitamos a que lo proyecte y lo haga extensivo a la comunidad, pues el esfuerzo realizado en su elaboración requiere que se tome en cuenta para los fines positivos que se pretendieron lograr.

2.- Seguir sembrando la inquietud en los alumnos de mejorar cada día su medio ambiente, para que sea partícipe de su propio bienestar.

3.- A los compañeros maestros que con su afán de superación, tomen en cuenta que la contaminación es un tema que requiere mucha atención e importancia, igual que los contenidos explicados en el programa.

4.- A todas aquellas personas que se vean directamente involucrados en el problema provocado por la contaminación por desechos industriales para que actúen de acuerdo a sus posibilidades y de esa forma disminuir los efectos contaminantes.

5.- Promover un concurso de proyectos económicos encaminado a tratar los desechos industriales producidos por el Ingenio Tamazula en donde los mejores proyectos se le hagan llegar al Ingenio para su estudio y posteriormente su aplicación.

## VI. BIBLIOGRAFIA

- HAWLEY, Amos Ecología humana. Madrid Ed. Techos 1975
- IAN, Breachl La vida en el planeta tierra. Ed. Montaner y Simón. S.A. Tomo XVIII
- KUCERA, Clair. El reto de la ecología. Barcelona. Ed. Cía. Ed. Continental. 1976
- LELAND, C. Swensor Jean Piaget. Una teoría Maduracional cognitiva. Buenos Aires, Paidós.
- MARQUEZ MAYAUDON, Enrique La contaminación ambiental. Salud pública de México. Vol. XV S.L. S.E. S.A
- SAN MARTIN, Hernán. Ecología humana y salud. México. Ed. Prensa. Médica Mexicana.
- SEP Introducción a la Educación y Salud Ambiental. Editado por comisión nacional de libros de texto gratuito, México. S.E.P. 1978
- SEP Educación primaria Medio Ambiente. Primera Ed. 1992
- SECRETARIA DE MARINA La Mar. México 1980
- STROBE, Maurice Orígenes y Control de la contaminación ambiental. México Ed. Cía. 1973
- U.P.N. El método Experimental en las Ciencias Naturales. Vol. II No. 4 Méx. 1980

VIERA, Manuel

Monografía Histórica de Tamazula.

Fecha de edición 1991

Revistas

CONFERENCIA

Sobre bioconservación y actitud  
humana dictada el 28 de febrero de  
1975 en la Cd. de Saltillo Coah.

## **VII. ANEXO**

### **I. Glosario**

Dentro del presente trabajo de investigación, se mencionan diferentes términos clave relacionados con el tema central, que a continuación se definirá cada uno de ellos, para la mejor comprensión del contenido en general.

#### **Agua**

Líquido que en estado natural no tiene sabor ni olor ni color, compuesto por moléculas de dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno.

#### **Aguas negras**

Líquido de composición variada proveniente de usos domésticos, municipal, industrial, comercial, agrícola, pecuario o de cualquier otra índole, ya sea público o privado y que por tales motivos, haya sufrido un menos cabo en su calidad original.

#### **Aire**

Fluido que forma la atmósfera de la tierra. Es una mezcla gaseosa que se compone aproximadamente de 21 partes de oxígeno, 78% de nitrógeno y una de \*\*\* otros gases semejantes a éste.

**Basura**

La basura son los desechos sólidos resultantes de la actividad diaria del hombre. Consiste en los desperdicios (alimentos) desechos (fierro, madera, plástico) y cenizas principalmente.

**Combustible**

Son todas las materias que al combinarse con el oxígeno arden con desprendimiento de calor.

**Contaminación por desechos industriales**

Presencia de humos y vapores tóxicos en la atmósfera, en el agua, así como los polvos y gérmenes procedentes de los desperdicios de una industria.

**Contaminante**

Toda sustancia, objeto, elemento o situación, existentes o identificables en el ambiente, capaces de alterar o poner en peligro la salud, el bienestar o la vida del hombre y las de las plantas y animales o modificar el medio convirtiéndolo en desagradable o peligroso para la salud.

**Desechos**

Son todas aquellas materias sólidas líquidos o gaseosas consideradas por inservibles por quienes las generan.

### **Desechos gaseosos**

Son los elementos que se incorporan al aire a partir de combustiones, procesos industriales, nebulizaciones, como hidrocarburos, óxidos de nitrógeno, de azufre y carbono etc. Los desechos líquidos y gaseosos se tratan en los capítulos correspondientes al agua y al aire.

### **Desechos líquidos**

Son las aguas negras provenientes de la viviendas y las resultantes de procesos industriales y agrícolas.

### **Desechos sólidos (suelo)**

Están constituidos por materia fecal, basura doméstica, municipal y residuos sólidos industriales.

### **Emisión**

Descarga directa o indirecta a la atmósfera de toda sustancia que no sea agua en su forma no combinada incluyendo pero no limitándose a olores, partículas sólidas, vapores, gases o cualquiera de sus combinaciones.

### **Excreta**

Materias fecales, heces o excremento, tanto del hombre como de los animales.

## **Fuentes fijas**

Aplíquese a todo aparato, equipo o mecanismo sin desplazamiento, pero productor de cualquier contaminante generalmente de la atmósfera.

## **Fuentes móviles**

Se refiere por lo regular a cualquier tipo de vehículo automotor o que por su propio impulso emite contaminantes a lo largo del trayecto por donde se desplaza.

## **Hollín**

Partícula contaminante que va mezclada con chapopote, madera, bagazo, y aceites. Por lo que lo hace aún más peligroso para la salud.

## **Humo**

Conjunto de partícula resultantes de una combustión incompleta, consistentes en su mayoría de carbón, cenizas y otros materiales combustibles que son visibles en la atmosfera.

## **Industria**

Conjunto de operaciones para transformar productos. Suma y conjunto de la fábrica de uno o de varios géneros de todo el país o parte de el.

**Polvo**

Conjunto de partículas pequeñas emitidas a la atmósfera por elementos naturales o por procesos mecánicos tales como molinos, perforadoras, transportes de tierra y otros.

**Salud**

Completo estado de bienestar físico, mental y social y no solo la ausencia de enfermedad. Equilibrio y armonía entre la conformación y el funcionamiento del organismo, con capacidad de aprender, producir, y cumplir con todos los deberes y responsabilidades del individuo.

**Smog**

Contracción de dos palabras inglesas smoke=humo y fog=niebla. Se puede traducir como niebla tóxica.

**Tizne**

Partícula grande producto de la quema de la caña de azúcar que no se adhiere a ningún objeto si no que por su peso el aire la transporta a otro lugar o la destruye pulverizándola.

**Zafra**

Actividad que se realiza desde la quema de la caña que se hace cuando está madura, hasta que termina su proceso de industrialización en la cual genera productos como el alcohol, la melaza, azúcar, etc.

## BIBLIOGRAFIA

- ARROYO Márquez Ma. Violeta  
GARCIA García Carlos Enrique, et al. **Ciencias Naturales** 2a. Ed., D.G.C.M.P.M.  
1984. 177. p.p.
- BATALLA Zepeda María Agustina y  
MENDEZ Ramírez Humberto **Biología 2º Segundo Curso** 2a. Ed. Kapelusz  
Mexicana, S.A. 1976. 183 p.p.
- GOMEZ Pompa Arturo  
BARRERA Alfredo et al. **Biología: Unidad, Diversidad y Continuidad  
de los seres vivos.** 2a. Ed., México, C.E.C.S.A.  
1968. 942 p.p.
- HARDY R.N. **Homeóstasis.** Omega Cuaderno de Biología,  
España 1979 (Básica).
- ROSADO Daffny  
AMADOR Carlos, et al. **Síntesis de Biología** 3a. Ed. México, Trillas.  
1974. 183 p.p.