



SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 252

*LA CONTAMINACION
COMO DESPERTAR EN EL ALUMNO DEL SEXTO
GRADO DE EDUCACION PRIMARIA, LA CON-
CIENCIA CRITICA SOBRE LOS PROBLEMAS
QUE AFECTAN EL MEDIO AMBIENTE*



AGUSTIN RIVERA BURGUEÑO

MAZATLAN SINALOA, MEXICO, 1989.

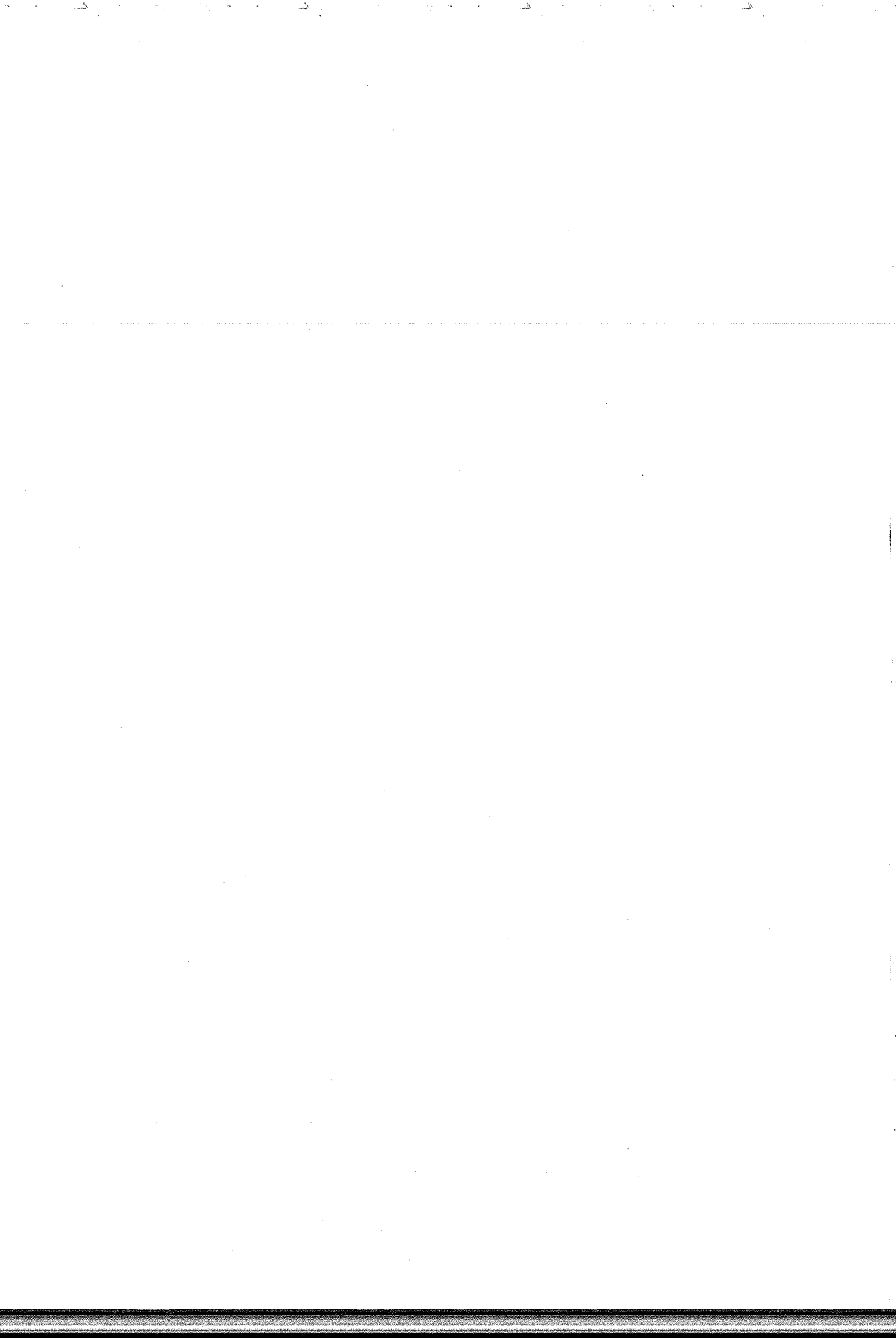


SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA
UNIVERSIDAD PEDAGOGICA NACIONAL
UNIDAD 252

LA CONTAMINACION
COMO DESPERTAR EN EL ALUMNO DEL SEXTO
GRADO DE EDUCACION PRIMARIA, LA CON-
CIENCIA CRITICA SOBRE LOS PROBLEMAS
QUE AFECTAN EL MEDIO AMBIENTE

PROPUESTA PEDAGOGICA QUE PARA OBTENER
EL TITULO DE LICENCIADO EN EDUCACION
PRIMARIA PRESENTA
AGUSTIN RIVERA BURGUEÑO

MAZATLAN SINALOA, MEXICO, 1989.



DICTAMEN DEL TRABAJO PARA TITULACION

MAZATLAN , SINALOA , 27 DE JULIO DE 1989

C. PROFR. (A) AGUSTIN RIVERA BURGUEÑO
P R E S E N T E :

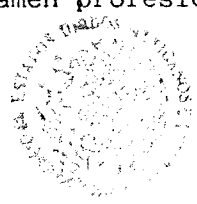
En mi calidad de Presidente de la Comisión de Exámenes Profesionales de esta Unidad y como resultado del análisis realizado a su trabajo, intitulado: LA CONTAMINACION: COMO DESPERTAR EN EL ALUMNO DEL SEXTO GRADO DE EDUCACION PRIMARIA, LA CONCIENCIA CRITICA SOBRE LOS PROBLEMAS QUE AFECTAN EL MEDIO AMBIENTE.

opción PROPUESTA PEDAGOGICA

A propuesta del Asesor Pedagógico C. Profr. (a) GILBERTO GALINDO

HERNANDEZ , 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 presentarlo ante el H. Jurado que se le designará al solicitar su exámen profesional.



A T E N T A M E N T E

PRESIDENTE DE LA COMISION DE EXAMENES PROFESIONALES DE LA UNIDAD U.P N 252

Jose Guadalupe Rincón Andrade
Profr. y Lic. Jose Guadalupe Rincón Andrade

C.c.p. El Departamento de Titulación de LEPEP.

I N D I C E

INTRODUCCION.....	1
JUSTIFICACION DEL PROBLEMA.....	4
REFERENCIAS TEORICAS Y CONTEXTUALES QUE EXPLICAN EL PROBLEMA.....	6
↳ Contexto social e institucional en que se desarrolla el proceso Enseñanza-Aprendizaje.....	6
↳ Ecología.....	15
MARCO TEORICO.....	18
↳ Contaminación.....	18
↳ Información general sobre los tipos de contaminación.....	20
↳ Contaminación del aire.....	23
↳ La radiactividad como contaminante.....	41
↳ Contaminación del agua.....	45
↳ Contaminación del suelo (sustratum).....	54
↳ La contaminación de los alimentos.....	63
↳ Contaminación por basura.....	69
↳ La contaminación por inversión térmica.....	73
ALTERNATIVAS.....	79
↳ Estrategias didácticas y metodológicas.....	79
↳ Objetivos particulares.....	80
↳ Objetivos específicos y actividades que se sugieren.....	81
EVALUACION.....	92

- Tipos de evaluación que se podrían aplicar para -	
el logro de los objetivos propuestos.....	93
. Investigaciones.....	98
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	103
BIBLIOGRAFIA.....	105



I N T R O D U C C I O N

Sin duda alguna, el problema más grande de la humanidad desde hace mucho tiempo es el de la contaminación; éste problema nos concierne a todos los habitantes de nuestro planeta; con triztesa vemos que se generaliza en cada una de las naciones cuya solución se ha estudiado a fondo dentro y fuera de las organizaciones de afiliación nacional como la - - O.N.U. y la O.E.A. (Organización de las Naciones Unidas y Organización de los Estados Americanos), dando como resultado una solución parcial en algunos países.

Existen en la actualidad diferentes casos de contaminación, entre las cuales se mencionan las siguientes: Contaminación del Aire, la Radiactividad como contaminante, Contaminación del Agua, del Suelo, de los Alimentos, por Basuras, - por Inversión Térmica.

De todos los tipos de contaminación que se mencionan, - se ven la forma como van degradando los diferentes medios físicos, de que se componen las partículas de los materiales - contaminantes, etc.

En el terreno educativo nos damos cuenta de que los programas sobre el mejoramiento del ambiente están constituidos por unidades de aprendizaje adaptables al medio ambiente urbano y rural.

En lo referente al medio al cual se dirige esta propuesta se hace hincapié en la contaminación del agua, suelo y por basuras.

En el desarrollo de la propuesta se presentan actividades específicas sobre la problemática referente al saneamiento de su persona, del grupo, de la escuela y de su colonia; se llevarán a cabo acciones concretas que se traducirán al logro de lo anterior.

El maestro como conocedor del ambiente físico y social en que se desarrolla la presente, en éste caso la Escuela -- " Juan Escutia " y su entorno, establecerá las prioridades de mayor atención, es decir; enfocar el estudio en lograr -- que el alumno se concientice del problema contaminante que se deja ver en su comunidad, que proyecte a la sociedad su -- descontento por los problemas que ocasionan la quema de basura, tirar aguas negras en la calle, consumir alimentos contaminados, defecar al aire libre, etc.

Lograr al final del desarrollo de la presente, un cambio en la conducta del alumno.

Esta propuesta está dirigida al sexto grado de educación primaria. Se plantean alternativas que se traducen en objetivos generales que se desean alcanzar, los particulares, los específicos y las actividades que se proponen para el logro de los propósitos.

En cuanto al conductor o docente, se anexan algunas formas y criterios didácticos para que le ayuden a conducir -- las actividades las cuáles por su experiencia en el campo de la docencia y con su diario contacto con el niño, le asegurará lograr con eficacia los objetivos que se propone.

Para finalizar y como forma de saber hasta dónde se logró la propuesta, se anexan algunas recomendaciones para evaluar, o si desean tomar como reforzamientos de los objetivos, servirán a las dos finalidades. Son sugerencias para -- que si el maestro considera convenientes pueda aplicarlas o complementarlas con su propia iniciativa y práctica diaria - en las tareas escolares.

Considero que al llevar a cabo esta propuesta y acatando los lineamientos indicados, poniendo todo el interés y entusiasmo tanto el docente como el alumno, se logrará la finalidad que se persigue, se contribuirá desde el punto de vista educacional, solucionar en parte el problema de la contaminación ambiental en el marco donde se realice, es decir, - en el medio al cual está enfocada y planeada esta propuesta.

JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

Es conocido para toda la sociedad que el problema de la contaminación es muy agudo en nuestro país y el mundo entero y que el tema ha sido tratado en innumerables ocasiones; en foros locales, nacionales e internacionales. Que los ecologistas han llevado a la práctica numerosas campañas para contrarrestar los efectos contaminantes, pero no ha sido posible frenar o evitar el avance de la contaminación de la biósfera; también hemos visto que hay poco interés para solucionar este grave problema el cual sabemos que en la actualidad es causa alarmante de serios daños a la salud pública, principalmente en las grandes urbes industrializadas.

El compendio que aquí se presenta sirve para dar una idea clara de la magnitud y complejidad de los problemas contaminantes que entran en las sustancias vitales que el ser vivo suministra para su supervivencia.

En base a la problemática planteada y retomando las anteriores consideraciones, he enfocado esta propuesta pedagógica a la búsqueda de alternativas de solución, ubicándome en el campo de la educación básica y al mismo tiempo pretendiendo abarcar el contexto social e institucional en el cual se encuentra la escuela primaria.

El objetivo principal de este trabajo es el de modificar algunas situaciones escolares de aprendizaje en particu-

lar de la unidad dos del libro Ciencias Naturales del sexto grado, que es donde se trata el problema de la contaminación; pero el tratamiento que se le da es demasiado superficial, - por lo cual pienso que siendo la contaminación un problema - de graves daños a la vida y de repercusiones mundiales, debe - ría de tratársele de manera más profunda y crítica al alumno, para que con el aporte de los conocimientos actuales en el - campo de las Ciencias Naturales, el alumno se plantee inte - rrogantes que conlleven a la investigación y práctica de for - mas que eviten la contaminación, empezando con su salón de - clases, su escuela, su hogar y medio en que se desenvuelve, - para lo cual propongo una serie de extrategia didáctica que permitirán al alumno tomar plena conciencia de sus valores - culturales y de su relación con la naturaleza, responsabilizándolo en la prevención y colaboración para la solución de los problemas ambientales.

REFERENCIAS TEORICAS Y CONTEXTUALES QUE EXPLICAN EL PROBLEMA

(Contexto Social e institucional en que se desarrolla - el proceso Enseñanza-Aprendizaje).

Un punto esencial dentro de la problemática a tratar, - es sin duda alguna el campo de acción en que se desarrolla o circunscribe la institución en que se lleva a cabo. Este campo de acción se haya contextualizado en el grupo de sexto --- grado de una escuela de la ciudad y puerto de Mazatlán, Sin.

Mazatlán se encuentra ubicado al noroeste de nuestro país. Es un puerto de altura a cuatro metros sobre el nivel del mar. Significa "Lugar de venados" porque cuentan los antiguos pobladores que aquí abundaban los berrendos, especie de antílopes americanos casi desaparecida que vivían entre bosques, lagunas y marismas.

Sus primeros pobladores fueron una compañía de 25 mulatos que cuidaban el cerro del vigía y que se alternaban de dos en dos semanariamente. Estos mulatos se encontraban concentrados en el presidio de Mazatlán (Hoy Villa Unión). Se establecieron por orden de Don Hernando de Bazán, Gobernador de Nueva Vizcaya, Sonora y Sinaloa, Ostimuri y las Californias, según lo indica la relación de Garibay por los años de 1576. Ordenes que fueron ratificadas en 1734.

Es cabecera de Municipio y uno de los Puertos más importantes de la República en el Pacífico. Cuenta con todos los -

medios de comunicación (ferrocarriles, carreteras, servicio aéreo y marítimo). Como puerto turístico cuenta con servicios de Hotelería de primera magnitud, Restaurantes, Paseos Públicos, Centros Recreativos, Campos de Golf, Pesca Deportiva, etc., fuente de trabajo diversas, fábricas: Cervecería, - Café, Embarcaciones, Enlatado de Mariscos, Frutas y Verduras, etc. Cuenta con una amplia gama de servicios educativos, desde preescolar hasta universidades y tecnológicos (particulares, estatales y federales), servicios públicos como: Red de agua potable, luz eléctrica, alcantarillado, drenaje, teléfono, telégrafos, correos, aseo y limpia, mantenimiento de parques y jardines, calles y playas, policía de seguridad, - tránsito, federal de caminos, judicial federal, transporte urbano y foráneo, transbordadores, cruceros turísticos, etc.

Sus principales fuentes de trabajo son: el turismo y la pesca. Mazatlán esta formado por una variedad de colonias y fraccionamientos con marcadas diferencias sociales y culturales, entre ellas se pueden mencionar las siguientes: Colonia Juárez, Montuosa, Independencia, Reforma, Juan Carrasco, Flores Magón, 20 de Noviembre, Francisco Villa, Sánchez Celis, López Mateos, Toledo Corro, Salvador Allende, Lico Velarde, Echeverría, Ramón F. Iturbe, Los Infonavit, Los Fovissstes, - Fraccionamientos: Villa Galaxia, Lomas de Mazatlán, El Cid, - Las Gaviotas, Balcones de Loma Linda, Palos Prietos, Playa - Sur, Los Pinos, Jacarandas, Alameda, Estadio, Casa Blanca, - María Fernanda, Girasoles, etc.

Respecto al clima, es templado húmedo y caluroso húmedo, En época de verano, refresca la ciudad el aire marítimo proveniente de su amplia costa de mar azul turqueza. Su relieve es accidentado, varios cerros se encuentran dentro de la periferia y la ciudad, como el Cerro del Crespón, el de la Neve--ría, el de la Cruz y otros.

Su flora consiste en árboles ornamentales, algunos típicos de la región como: venadillo, capiro, amapa, etc. La fauna; aves de corral, cerdos, ganado vacuno, caprino, y equino en su periferia. En la playa: gaviotas, tijeretas, pelícanos y otros.

Estos son los principales aspectos que Mazatlán como ciudad esta conformada, cabe mencionar también el tipo de sus -- construcciones, desde las más antiguas hasta las construcciones de arquitectura más moderna.

Ubicándome especialmente en el medio en el cual se encuentra ubicada la escuela, referiré que está asentada en el Conjunto Habitacional FOVISSSTE, su nombre: Escuela Primaria Federal "Juan Escutia".

Las condiciones del contexto social e institucional que priva en ella, podría enunciarse de la siguiente manera: Es un medio que cuenta con todos los servicios públicos, la escuela, es una construcción sólida adaptada con lo indispensable para su buen funcionamiento educativo, personal titulado integra su plantilla docente, algunos con estudios superio--

res o Universidad Pedagógica Nacional, por lo cual la convivencia es favorable, de camaradería y trabajo conjunto.

En cuanto al nivel económico-cultural de las personas que integran el entorno escolar, es de clase media, los padres de familia dan importancia al desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje, existe interrelación maestro-alumno-padre de familia, contexto social e institucional, habiéndose un ambiente favorable para el desarrollo del proceso educativo en esta institución.

Las estrategias que se utilizan para la realización de los objetivos que se persiguen como en el caso de la falta de conciencia crítica del escolar sobre los problemas que afectan al medio ambiente, no dan los resultados esperados aún cuando existe este ambiente favorable para la realización de los objetivos y actividades en el tratamiento del problema.

Haciendo un poco de historia sobre la problemática a tratar, es decir, hablar de problemas que afectan al medio ambiente, cabe mencionar que la historia de la humanidad se puede dividir en dos grandes épocas: la del Dominio de la Naturaleza sobre el Hombre y la del Hombre sobre la Naturaleza, que se inicia a partir del momento en que éste es capaz de construir herramientas con la que la transformará, al igual que su grupo social.

La interacción entre hombre y naturaleza ha originado -

el problema ambiental, que figura entre los problemas contemporáneos globales de la humanidad. Se entiende por problema ambiental el deterioro cualitativo del entorno del hombre -- causado por la industrialización y la urbanización, por el agotamiento de los recursos de energía y materias primas tradicionales, el aumento continuo de la presión demográfica sobre la naturaleza, el desequilibrio de los balances ecológicos naturales, el exterminio de especies de plantas y animales y las consecuencias genéticas negativas de la contaminación de la naturaleza con los desechos de las actividades -- productivas del hombre.

Las actividades productivas y económicas del hombre, -- científicas y técnicas han alcanzado una gran envergadura. -- El hombre puede ya hacer cambiar el curso de los ríos, o convertir desiertos en extensos vergeles. Por otra parte, es evidente que el género humano no puede ni debe continuar interviniendo irreflexivamente en la naturaleza para transformarla de raíz, sin tener en cuenta las posibles consecuencias negativas de su actividad.

Las sociedades han utilizado la naturaleza de forma intensa, compleja y diversa a lo largo de sus diferentes etapas de su desarrollo. En este proceso desafían los ciclos naturales dinámicamente balanceados, sin tomar en cuenta la capacidad de los diferentes ecosistemas para tolerar y amortiguar -- los efectos de esta actividad, ni la limitada capacidad de -- algunos de ellos para regenerarse.

La explotación de los recursos, o apropiación de la naturaleza se realiza en niveles progresivos de acuerdo con el grado de dominio que logre el hombre sobre el conocimiento del recurso, la tecnología necesaria a cada nivel, así como función de las necesidades a cubrir por el grupo humano que lleva a cabo la explotación.

El proceso evolutivo de la sociedad ha llevado al hombre a desarrollar una tecnología más sofisticada para acrecentar su dominio sobre la naturaleza. Los desastres ecológicos, epidemias y accidentes laborales producidos por la contaminación del ambiente, nos han hecho reflexionar de las graves repercusiones del control inadecuado del desarrollo de la sociedad.

Es imposible detener el desarrollo tecnológico puesto que estamos concientes de los grandes avances logrados en la medicina, la agricultura, la ganadería, la construcción, el transporte y otras áreas de la actividad humana. Sin embargo, ante las evidencias de los efectos catastróficos de algunos contaminantes, no podemos permanecer ajenos al problema del deterioro del ambiente, sobre todo si además tenemos a nuestro alcance medidas para preservarlo.

" Entendemos por medio ambiente al complejo de todos los factores físicos y biológicos que rodean a un organismo y que interactúan directa o indirectamente en él ". (1).

Si se considera al hombre como organismo en cuestión, - conviene aclarar que, en contra posición con el resto de -- los seres vivos, los factores que conforman el medio humano son, además de los físicos y biológicos, los sociales, econó micos, políticos y culturales. En este sentido, el impacto - ambiental se refiere en general al efecto positivo o negati- vo que provoca la apropiación de la naturaleza por la socie- dad, y en particular, a la alteración del ambiente provocada por la actividad humana.

Sabido es por el docente que la educación pretende la - formación integral del educando, el docente debe atender la necesidad de preparar al alumno para que se enfrente activa- mente a la problemática del proceso salud-enfermedad-deterio ro del suelo, agua y en general a la biósfera. Tanto a nivel social como individual, es ésta una de las razones para que el maestro conozca de manera amplia y definida todos los as- pectos de la contaminación, como uno de los principales pro- blemas que suceden en el mundo, específicamente en nuestro - país y sobretodo en el entorno en el cual se desenvuelve el niño a quien va dirigido este estudio, que se de cuenta y se concientice de que la contaminación, de seguir sucediéndose en forma desmesurada, llegara a acabar con la vida en el pla neta; que debe empezar a combatirla y que mejor que iniciar con su comunidad, su medio escolar y social; que sirva como ejemplo para que los demás niños coadyuven al logro de este fin.

Es por eso que el docente como principal transmisor de inquietudes, conocimientos y afán de progreso distinga los factores que contaminan la biósfera, que tenga clara idea de lo que va a tratar con el alumno; que existe contaminación en el suelo, el agua, los alimentos, ruido, por radiactividad, por basuras, por inversión térmica, etc.; y que todo esto daña, deteriora, acaba, tanto a las plantas, animales y al propio hombre.

Es deseable que en la escuela se destaque todo lo anterior y sobre todo lo que concierne a los perjuicios que ocasiona al hombre porque inciden de manera directa en la salud, que la forma de atacarlos parta de los problemas ambientales con su grupo-escuela-medio social en que se desenvuelve. Analizar sus causas y efectos y dar posibles soluciones, uniendo la teoría con la práctica para lograr que el conocimiento tenga sentido y utilidad.

Por todo lo anterior es necesario enumerar los diferentes tipos de contaminación y sus fuentes, por lo que a continuación se tratará no en forma compleja sino sencilla algunos aspectos relevantes de la contaminación para que el docente tenga un marco referencial acerca de ella.

Ecología

Niveles de organización de la materia

Niveles de organización que estudia la Ecología

Universo
Sistemas Galácticos
Sistemas Estelares
Sistemas Planetarios
Tierra

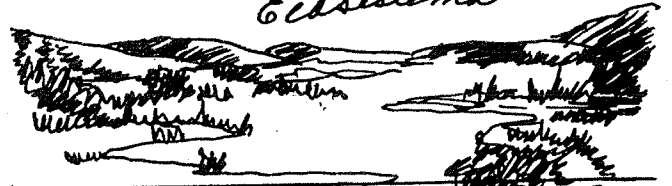
Biosfera
Ecosistema
Comunidad
Población

Organismos
Sistemas
Organos
Tejidos
Células
Moléculas
Átomos
Partículas subatómicas

Biosfera



Ecosistema



Comunidad



Población

E C O L O G I A

Si abrimos los ojos y volteamos a cualquier lado observamos que el mundo está lleno de vida. Las plantas y animales interactúan constantemente entre sí y con su medio para formar una compleja red de actividad. Ya que hemos conocido todas las relaciones biológicas, nace la ecología, (Ciencia que se ocupa de las relaciones interdependientes entre seres vivos y su medio ambiente que estudia las comunidades vivientes y el espacio donde viven).

"Etimológicamente ecología significa el estudio de la casa; de la naturaleza que es donde vive el hombre, animal y planta". (2)

El medio ambiente es un conjunto de condiciones que envuelven ese organismo: temperatura, agua, disponibilidad de alimento, aire, luz solar, etc. o sea, dicho en otras palabras es todo aquello que por rodear un organismo, hace posible que dichas entidades vivan y se desarrollen. Como ya lo mencionaba al principio, al ver a cualquier lado encontramos rápidamente dos tipos de seres diametralmente diferenciados: los seres vivos y los inanimados. A los vivos se les llama bióticos (del griego bios-vida) y a los inanimados, abióticos (del griego a-sin y bios-vida).

(1), (2) PROGRAMA Nacional de Educación ambiental, "Introducción a la Educación ambiental y la Salud ambiental", Comisión Nacional de los libros de Texto Gratuitos, pag. 21.

La ecología se ocupa del estudio de las relaciones de la totalidad de los organismos vivos entre sí y con el ambiente. Es una ciencia que se clasifica dentro del grupo de las Ciencias Naturales ya que su objeto de estudio es el conjunto de seres vivos y no vivos, que en su interrelación constituye en la naturaleza el mundo en que vivimos. Los organismos vivos están unidos con su medio y actúan recíprocamente, cualquier unidad que incluya la totalidad de los organismos vivos de una determinada área, que interactúe con el medio físico podrá ser considerado como un complejo ecológico o ecosistema.

El conjunto de individuos de la misma especie que habitan en un ecosistema en un tiempo determinado se le llama población. Al lugar donde vive un organismo, se le llama hábitat. Las comunidades representan entonces el hábitat de las poblaciones que la constituyen. Dentro de un ecosistema la comunidad biótica se mantiene como una unidad de trabajo en la que tiene lugar las interacciones de manera más o menos equilibradas, en un equilibrio dinámico, es decir, en continuo cambio el ecosistema permanece a través del movimiento.

Esta relación equilibrada de los elementos del ecosistema es denominado Homeostasia (de homeo-igual y stasia-estado) y se define como la tendencia de los sistemas biológicos para resistir el cambio y permanecer en estado de equilibrio. Sin embargo, los cambios en algunos de los componentes bióticos y abióticos pueden llegar a romper el equilibrio del

ecosistema y destruirlo, por lo que es importante que las actividades productivas del hombre no afecten sustancialmente - los elementos con el fin de conservar los ecosistemas:

M A R C O T E O R I C O

CONTAMINACION:

"Es la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes * que perjudican al hombre, a la flora y la fauna o degrada en la calidad del aire, del agua, de la tierra, de los bienes de los recursos de la nación en general y de los particulares. Es toda materia, sustancia, sus combinaciones, compuestos químicos y biológicos, tales como: humos, polvos, gases, cenizas, bacterias, residuos, desperdicios y cualquier otro -- que al incorporarse o adherirse al aire, agua, tierra, puedan alterar o modificar sus características naturales o las del ambiente. Así como toda forma de energía como: calor, radiactividad, ruidos que al operar sobre el aire, agua o tierra -- alteran su estado normal". (3)

La administración y control de desecho en los Estados -- Unidos, define a la contaminación como un cambio indeseable -- en las características físicas, químicas y biológicas del agua, aire y tierra que será o puede ser perjudicial para el -- hombre y otras formas de vida y propiedades culturales.

La contaminación es como un desorden termodinámico que es el producto derivado de la conversión de energía y el uso de los recursos.

~~~~~  
(3) RODRIGUEZ Reynoso Ema y Armando Valencia "Ciencias Naturales III", Educación Media, compañía editorial Cefineta, S.A. -- p. 192.

\* " CONTAMINANTE: Es toda sustancia o forma de energía que altera las características naturales del ambiente, ejemplo: desechos industriales, domésticos o formas biológicas. Puede ser cualquier elemento contaminado y los efectos pueden ser variaciones como: naturaleza del contaminante y del elemento o factor del medio sobre el cual actúa." (4)

Los problemas de contaminación ambiental no son nuevos, ya desde el siglo XVIII y XIX toda actividad humana especialmente en concentraciones importantes traían alguna forma de contaminación. Lo grave a partir de la explosión industrial del siglo XIX, es que se produce un aumento considerable de esta contaminación y en unas condiciones tales, que las relaciones entre el hombre y su medio ambiente se encuentran totalmente alteradas.

Antes de entrar de lleno al análisis e información general sobre los tipos de contaminación y de sus efectos sobre el ambiente como factores de desequilibrio del mundo moderno, es obligado examinar el tema de la población, ya que la cuestión demográfica es un elemento fundamental a tener en cuenta al analizar la acción del hombre sobre la biósfera.

\*\*\*\*\*

(4) RODRIGUEZ Reynoso Ema y Armando Valencia, "Ciencias Naturales III", Educación media, compañía editorial Cefineta, S.A. p. 192.

Las poblaciones se han ido incrementando en habitantes en forma desproporcionada, por ejemplo; ciudades que en 1940 contaban con 100,000. habitantes, para 1980 aumentaron a 350,000. Este desarrollo se ha traducido en mayores niveles de -- producción y consumo de bienes y servicios para grupos cada -- vez más numerosos quienes gozan de mayores posibilidades de -- empleo, ingreso permanente y mejores niveles de vida. Sin embargo, los avances logrados en el orden económico traen aparejados efectos secundarios que se manifiestan en desequilibrios del tipo social y ecológico.

El problema de contaminación del ambiente es importante y se manifiesta en distintos grados y lugares.

#### INFORMACION GENERAL SOBRE LOS TIPOS DE CONTAMINACION.

En relación a los residuos sólidos, el problema existe -- en la medida en que en las áreas rurales estos residuos no -- tienen ningún tipo de tratamiento y aunque la concentración de ellos es mucho menor, su presencia no deja de constituir -- un problema en agua, aire, y suelo en general.

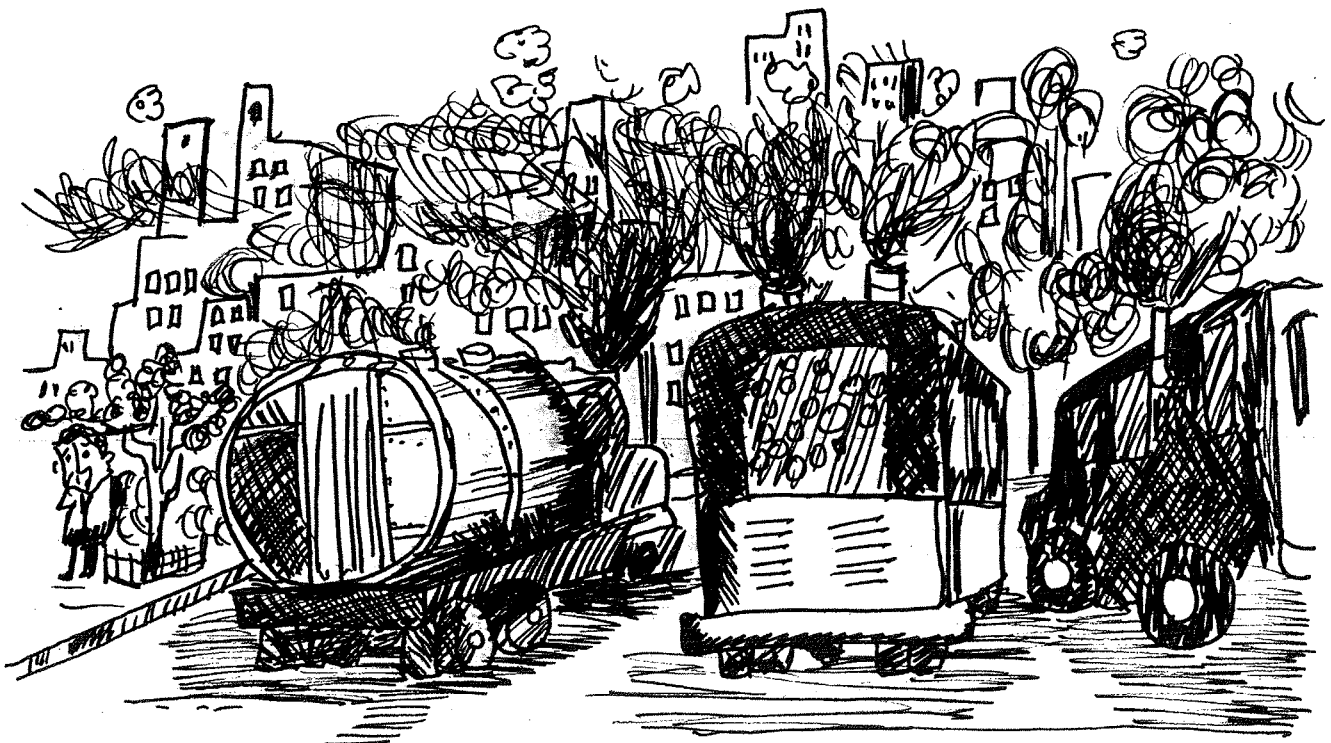
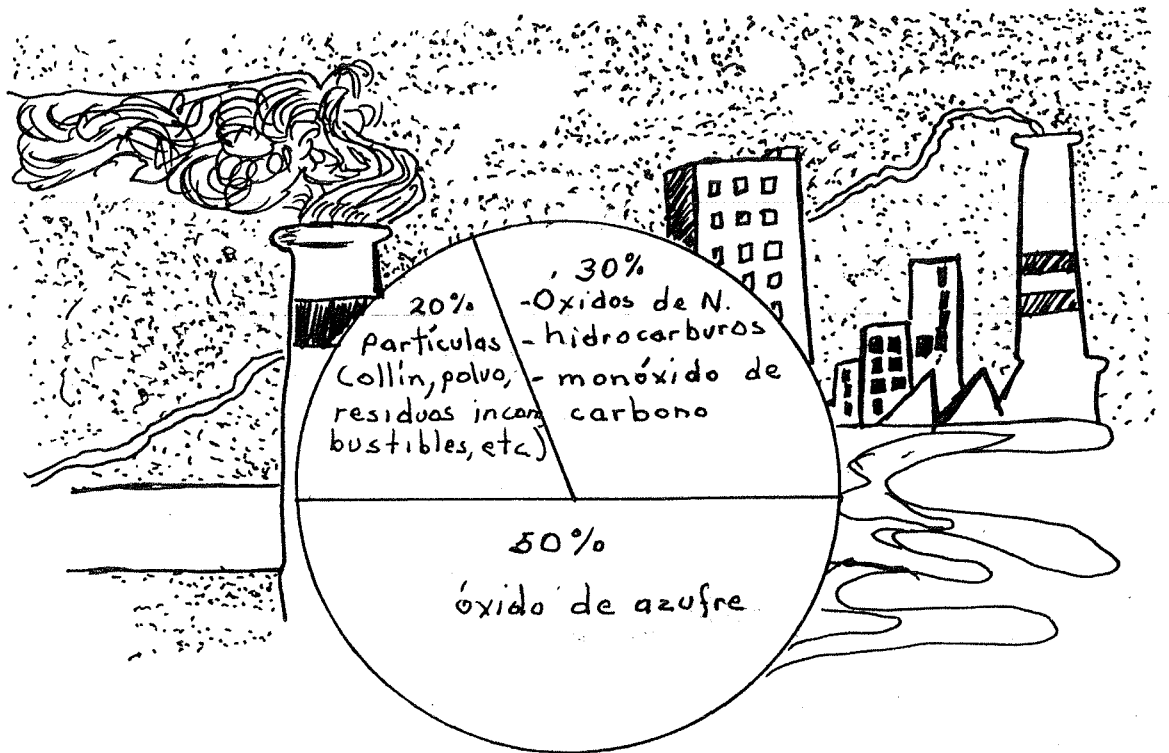
El servicio de manejo y disposición de residuos sólidos, como tal, solamente existe en ciudades con población arriba de cierto rango; estimándose que del total de residuos sólidos generados en centros urbanos mayores de 100,000 habitantes se recolecten aproximadamente el 70% de ellos. Sin embargo, el 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 sólo el 8% es dispuesto sanitariamente.

En cuanto a la generación de los residuos industriales, a raíz del desarrollo industrial al principio de los años -- cuarentas, ha crecido aún más impresionantemente alcanzando -- proporciones no imaginadas. Por lo que toca al manejo interno de los residuos sólidos en casas habitación, unidades habitacionales, edificios públicos, hospitales y mercados, generalmente no existen más normas o lineamientos técnicos que los -- que impone la costumbre. Para la limpieza de calles se utilizan principalmente dos métodos: el manual y el mecánico. En -- el primero, se usa extensamente la mano de obra, situación -- que dadas las condiciones actuales de carencia de empleos es favorable; aunque, económicamente, en un momento dado puede -- ser adverso. El segundo método utiliza máquinas generalmente importadas y por tanto no acordes a las condiciones locales -- de operación y con problemas de adquisición de refacciones.

Por otro lado, en muchas ciudades existen algunos vicios en el barrido manual; por ejemplo, que los empleados encargados de su ejecución se dediquen a la recolección de residuos domésticos a cambio de ciertas gratificaciones.

# Contaminación del Aire



## CONTAMINACION DEL AIRE:

El aire es indispensable para la vida sobre la tierra, - la adición de materia indeseable transportada por el aire, como humos; cambian la composición de la atmósfera de la tierra, perjudicando la vida.

La contaminación del aire es uno de los problemas del -- aire más importantes y es el resultado de la actividad del -- hombre. Es la adición de cualquier sustancia que se encuentra en exceso y que altere las propiedades físicas y químicas de aquél. Los principales contaminantes del aire se clasifican -- en:

- a).- **Primarios:** Son los que permanecen en la atmósfera tal como fueron emitidos por la fuente. Para fines de evaluación de la calidad del aire se consideran: óxidos de azufre, monóxido de carbono, óxido de nitrógeno, hidrocarburos y partículas.
- b).- **Secundarios:** Son los que han estado sujetos a cambios -- químicos o bien son el producto de la reacción de dos o más contaminantes primarios en la atmósfera. Entre ellos destacan los oxidantes fotoquímicos y algunos radicales de corta existencia, como el ozono.

## LA CONTAMINACION ATMOSFERICA:

Es provocada por dos fuentes: una, la de las actividades realizadas por el hombre (fábricas, vehículos, quema de basuras, etc.), y la otra la contaminación natural (dispersión --

del pólen, las erupciones volcánicas y los incendios de bosques provocados por el rayo). También en la primera encontramos, los desechos orgánicos, las basuras y las materias fecales que son fuentes de microorganismos patógenos que son transportados por el aire contaminándolo.

En locales cerrados, los fumadores contaminan el aire, el cual puede ocasionar mucho daño, debido a que no se recicla, se estanca y no tiene movimiento. El cigarro contiene diversas sustancias químicas que pueden producir graves daños a la salud no sólo a los que lo consumen sino a los que se exponen al humo del cigarro. No se puede obligar al que fuma a que deje de hacerlo, sin embargo el que fuma debe respetar el derecho del que no lo hace, para mantener limpio el aire que respira.

#### COMPOSICION DEL AIRE:

Las concentraciones de los gases del aire se expresan en razones o volúmenes, pues los gases son sustancias dispersas en el aire como moléculas individuales (sueltas).

#### CUADRO DE LOS ELEMENTOS QUE CONSTITUYEN EL AIRE

" El aire puro y seco está constituido en tantos por ciento -- de volúmenes y peso de sus componentes.

| <u>NOMBRE</u> | <u>FORMULA</u>  | <u>VOLUMEN</u> | <u>PESO</u> |
|---------------|-----------------|----------------|-------------|
| Nitrógeno     | N <sub>2</sub>  | 78.09 %        | 75.48       |
| Oxígeno       | O <sub>2</sub>  | 20.95 %        | 23.18       |
| Argón         | Ar              | .93 %          | 1.29        |
| Dióxido de C. | CO <sub>2</sub> | .03 %          | .045        |
| Ozono         | O <sub>3</sub>  | Variable       | Variable    |
| Neón          | Ne              | .0018%         | .0008       |
| Helio         | He              | .0005%         | .000003     |
| Kriptón       | Kr              | .0001%         | .000003     |
| Hidrógeno     | H <sub>2</sub>  | .00005%        | .000003     |
| Xenón         | Xe              | .000008%       | .000003     |

El aire puro es una mezcla gaseosa de los seis primeros elementos que lo componen: nitrógeno, oxígeno, gases inertes, -- bióxido de carbono, metanos e hidrógeno más la humedad presente." (5)

Toda variación significativa de estas composiciones puede resultar perjudicial, por ejemplo: un aire que contuviera el 10% de (CO<sub>2</sub>) bióxido de carbono, sería venenoso y un aire que contuviera el 10% de (CH<sub>4</sub>) metano, sería explosivo. De aquí pues que el CO<sub>2</sub> en altas concentraciones sea un contaminante, Y de la misma manera se consideran todos los demás gases, así como la materia en partículas.

-----  
 (5), MARSHAL James " El aire en que vivimos", editorial Diana, primera edición 1972, quinta edición 1981, p. 127.



## CONTAMINANTES GASEOSOS DEL AIRE:

## Bióxido de Carbono.-

"El bióxido de carbono  $\text{CO}_2$ , es un componente normal del aire y no se le considera por regla general como contaminante. Sin embargo, al quemar carbón, petróleo y gas natural -- como combustibles, producen grandes cantidades de  $\text{CO}_2$ . Las -- ecuaciones químicas son:

Combustión del Carbón  $\text{C} + \text{O}_2$  -----  $\text{CO}_2$

Combustión del Gas Natural  $\text{CH}_2 + 2 \text{O}_2$  -----  $\text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O}$

Se calcula que el aumento actual de la concentración de  $\text{CO}_2$  en el mundo es de aproximadamente 0.7 p.p.m. (una parte -- por millón, por año)". (6)

El bióxido de carbono posee la propiedad de absorber la radiación infraroja (color del sol), por lo tanto cuanto más  $\text{CO}_2$  hay en la atmósfera más calor puede ésta absorber. Una de las consecuencias más graves sería el derretirse los casque-- tes polares de hielo, y por consiguiente una inundación en -- las regiones costeras del globo terrestre.

El monóxido de carbono  $\text{CO}$  no es un componente del aire -- seco normal, se forma por un proceso incompleto de combustión del carbono o de sus compuestos. Este gas, aunque sea incolo-- ro, inodoro y no irritante, es muy tóxico.

(6) MARSHALL James "El aire en que vivimos", editorial Diana, 1a. Edición 1972, 5a. edición 1981, p.127.

#### Fuentes de Emisión.-

Es común que se forma en los vehículos con motores de combustión interna, en consecuencia este producto se acumula en las zonas urbanas, cerca de las vías rápidas y de las calles de gran movimiento y su concentración varía conforme aumenta o disminuye la circulación.

#### Efectos.-

A los niveles de concentración en que se encuentra en el aire urbano, no parece afectar a las plantas pero es venenoso para los seres humanos, ya que interfiere con el transporte de oxígeno en la sangre. Los efectos en la salud se hacen más graves conforme mayor sea la cantidad de monóxido de carbono en el aire y el tiempo de la exposición.

"Una concentración de 1000 (p.p.m.) puede producir pérdidas de conocimiento en una hora y la muerte en cuatro". (7)

#### COMPUESTOS QUE CONTIENEN CARBONO E HIDROGENO:

Estos compuestos pertenecen a la clase de los hidrocarburos, cuando a éstos se les adhiere el oxígeno se les llama -- hidrocarburos oxigenados, (alcoholes, ácidos orgánicos) estas sustancias son introducidas a la atmósfera por la combustión incompleta de combustibles que contienen carbono, juntamente con el monóxido de carbono.

(7) RODRIGUEZ Reynoso Ema y Armando Valencia, "Ciencias Naturales III", educación media, Compañía editorial Cefineta, S.A. p.190.

La manipulación de gasolina y pintura contribuye a ésta, contaminación, algunos son irritantes y mal olientes, otros sufren cambios químicos y algunos son inofensivos.

#### COMPUESTOS QUE CONTIENEN AZUFRE:

##### Dióxido de Azufre.-( $SO_2$ )

Es el derivado del azufre que más frecuentemente contamina el aire. Es un contaminante de tipo primario que se produce en la combustión del carbón y petróleo que lo contienen. - Algunos procesos industriales emiten trióxido de azufre ( $SO_3$ ) el cual se forma también en la atmósfera en pequeñas cantidades.

##### Fuentes de Emisión.-

La mayor parte proviene de las plantas generadoras de electricidad (Carboeléctricas y Termoeléctricas). Otros procesos industriales que contribuyen a la presencia de sulfatos en la atmósfera son la calcinación de los minerales de sulfuro, la refinación del petróleo, la producción de óxido sulfúrico y la de coque, a partir del carbón.

Los óxidos de azufre se eliminan de aire mediante su conversión en ácido sulfúrico y sulfatos. De esta forma, se depositan sobre la tierra o en el mar, ya sea con la precipitación pluvial o sedimentándose en forma de partículas.

##### Efectos.-

Los óxidos de azufre pueden inhibir el crecimiento de las plantas y ser letales para algunas de ellas. Cuando éstas están expuestas a concentraciones moderadas de óxido de azufre

durante largos períodos, el follaje muere y se seca. Los efectos tóxicos de los óxidos de azufre para el hombre son: -- dificultad para respirar, debido al espasmo o concentración -- de los bronquios, irritación de la garganta, irritación en -- los ojos y tos. En cantidades elevadas puede llegar a ser mortal. A pesar de que no existen pruebas concluyentes de que este gas provoque enfermedades respiratorias, se ha concentrado una correlación específica entre la presencia de óxido de azufre en la atmósfera y el aumento de muertes por enfermedades crónicas, cardiovasculares y respiratorias.

#### COMPUESTOS QUE CONTIENEN NITROGENO:

##### Oxidos de Nitrógeno.-(NO)

El monóxido (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), son -- contaminantes primarios del aire. El monóxido de nitrógeno -- también llamado óxido nitroso es un gas incoloro e inodoro, -- en tanto que el dióxido es un gas de color rojizo, de olor -- fuerte y asfixiante parecido al del cloro.

El óxido nitroso se forma mediante la reacción de oxígeno con el nitrógeno en el aire. Esta reacción ocurre a altas temperaturas durante la combustión de combustibles fósiles. -- El dióxido se forma a su vez por la reacción del monóxido con el oxígeno.

##### Fuentes,-

La mayor parte de los óxidos de nitrógeno se derivan de las plantas generadoras de energía eléctrica, en las que la -- alta temperatura de la combustión de los energéticos facilita

la formación de estos óxidos.

Los óxidos de nitrógeno participan en la formación de contaminantes secundarios del aire, lo que tiende a ocupar una pequeña porción de la atmósfera. La mayor parte se convierte principalmente en ácido nítrico ( $\text{HNO}_3$ ). En esta forma se depositan sobre la tierra o en el mar, como consecuencia de las lluvias o por sedimentación.

#### Efectos.-

No se conocen con certeza los efectos de los óxidos de nitrógeno. Sin embargo, algunos de los contaminantes secundarios que se forman a partir de ellos son mortales para las plantas.

El dióxido de nitrógeno afecta a los pulmones y es tóxico. Actualmente se investiga qué daños produce en la población humana.

#### OZONO Y OXIDANTES:

El ozono ( $\text{O}_3$ ) en cierto grado se encuentra en el aire normal pero en concentraciones mayores es una sustancia tóxica.

La concentración máxima posible, para los trabajadores industriales sanos en una jornada de ocho horas es de 0.1 (p.p.m.).

El ozono es una sustancia químicamente reactiva que en ocasiones se utiliza para combatir el olor de gases de escape (como los que provienen del tratamiento de aguas negras) oxidando en productos de olor menos objetables antes de ser libe

rados a la atmósfera.

Las concentraciones de ozono necesitadas para este tratamiento varían dentro de diez a veinte (p.p.m.). Tales concentraciones serían rápidamente fatales para el ser humano.

El ozono se ha utilizado desde hace muchos años como germicida y se utilizan generadores de éste, aunque en 1913 se descubrió que las concentraciones de ozono capaces de matar bacterias patógenas también mataban conejillos de indias. Así pues los aparatos domésticos que produce el ozono no purifican el aire sino que lo contaminan.

Existen otros gases químicamente relacionados con el ozono y se designan OXIDANTES que producen efectos tóxicos e irritantes sobre la gente; dañan la vegetación, etc.

Son producidos por reacciones de hidrocarburos y otros vapores orgánicos con óxido de nitrógeno y a la luz del sol, a estos contaminantes típicos de las atmósferas de zonas urbanas soleadas, del tráfico de autos considerable se le llama "SMOG"

#### FLUORURO DE HIDROGENO (HF):

"Es un gas contaminante que produce perjuicios graves a la vegetación, además de no ser un componente general de la atmósfera contaminada, si resulta de las actividades industriales de la producción de aluminio. p.p.m. significa "una parte por millón" o un volumen de "X" sustancia en un millón de aire contaminado "(8)

## HIDROCARBUROS:

Los productos de la combustión de los hidrocarburos se consideran como contaminantes primarios; su importancia radica en la gran cantidad de fuentes y el volumen de sus emisiones a la atmósfera.

### Fuentes de Emisión,-

Las principales son las fábricas que queman petróleo como combustible, los vehículos de motor y las refineras.

### Efectos.-

Algunos son tóxicos para las plantas y animales en concentraciones relativamente altas, pero no se ha demostrado -- que efectos tóxicos y daños provoca en vías respiratorias en los humanos en concentraciones bajas.

Otros contaminantes muy importantes son elementos como el plomo, el cadmio y el flúor de origen industrial, a los que se ha relacionado con afecciones cardíacas, hipertensión arterial, arterioesclerosis, cáncer broncopulmonar, anomalías en los huesos y afección en los riñones.

### Partículas.-

Además de los contaminantes antes mencionados el aire -- puede tener partículas sólidas y líquidas suspendidas y dispersas.

-----  
(8) MARTINEZ Ruíz Jorge Eduardo, "Química", editorial SEP. -  
1a. edición, p. 83.

Los principales emisores industriales son la fabricación de hierro y acero, la producción de cemento, la extracción de minerales y rocas, el almacenamiento y la manipulación de granos y la elaboración de pulpa de papel.

#### Partículas Líquidas.-

Se encuentran presentes como suspensiones coloidales en las que la fase dispersante, en este caso el aire, es gaseosa y la fase dispersa es un líquido, constituyendo lo que se conoce como aerosoles, que se manifiestan en formas de vapores, niebla y vahos. Tiene importancia la carga eléctrica de la capa o cubierta de estas pequeñas esferas líquidas, debido a -- que pueden absorber moléculas de gases tóxicos como el anhídrido sulfuroso y los óxidos de nitrógeno, una neblina inofensiva puede llegar a transformarse en un agente letal. En Londres en 1940, 1950, 1952 se produjeron miles de muertes debido a la presencia de éstas nieblas tóxicas.

Los aerosoles son verdaderas nebulaciones y por su tamaño tan pequeño, penetran en los bronquios y los irritan. Las partículas mayores son detenidas por la mucosa nasal y la laringe y causan síntomas irritativos en dichos sitios.

#### Enfermedades causadas por la contaminación del aire.-

Una de las principales molestias que sentimos por la contaminación del aire es la irritación de los ojos, debido sobre todo a la presencia de ozono en el aire y de innumerables partículas de polvo en suspensión.

Los contaminantes químicos del aire pueden ser causa de



resequedad de las mucosas, irritación y comezón en la piel -, así como la diversidad de enfermedades respiratorias, vasculares y cardíacas. Disminución de la capacidad de la sangre para transportar las sustancias nutritivas al organismo. Trastornos digestivos, problemas en huesos y dientes por fluoruros, asma, bronquitis, aumento de la frecuencia de cáncer bronquial y enfisema pulmonar, problemas cardiovasculares como trombosis, coagulos e infartos en la gente adulta.

La contaminación daña de diferente manera la salud de los individuos dependiendo de su nivel de exposición a los contaminantes, de su capacidad y de su resistencia física. Sin embargo, dependiendo de estos factores, el organismo responde ante la contaminación del aire de tres maneras:

- Una de rechazo a través de tos o estornudos.
- La segunda se manifiesta a través del agotamiento físico disminuyendo la capacidad para moverse y aún para pensar. Y la tercera.
- A través de la presencia de enfermedades.

Lo antes escrito, se maneja de forma general la contaminación sobre partículas. Enseguida pasamos a la misma contaminación pero en forma más particularizada.

#### CONTAMINACION DEL AIRE POR PARTICULAS:

La palabra aerosol se usa muy frecuentemente y se refiere por regla general a cualquier partícula pequeña en el aire. Los contaminantes en forma de partículas pueden obstaculizar la transmisión de calor del sol a la tierra, reflejando una -

porción de los rayos solares lejos de ésta. Una pérdida importante de la energía del sol reduciría el promedio de temperatura de la tierra, lo que sería capaz en última instancia de otra época glacial. Este aspecto es directamente opuesto al de la absorción de calor por el bióxido de carbono atmosférico. Las partículas en el aire se pueden dividir en:

- a).- Partículas viables (capaces de vivir).
- b).- Partículas no viables.
- c).- Partículas radiactivas.

#### PARTICULAS VIABLES:

"Comprenden los granos de polen, bacterias, hongos, mohos, esporas e insectos o partes de insectos tales como: pelos, alas, piernas, etc. Estas son causantes de muchos efectos perjudiciales para el hombre como por ejemplo: La fiebre del heno, algunas formas de asma bronquial, infecciones por hongos y enfermedades bacterianas". (9)

#### PARTICULAS NO VIABLES:

"Comprenden una gran cantidad de materiales, algunos de fuentes naturales y otros resultantes de actividades del hombre. Los materiales naturales incluyen: arena y partículas de tierra, gotitas saladas acarreadas de la orilla del mar, polvo volcánico y partículas cósmicas.

-----

(9) DR. TURK Amos, Dr. Jhonatan Turk, Dr. Janet Wites, "Ecología, Contaminación, Medio Ambiente", nueva editorial Intera-  
mericana, 1a. edición p. 227.

Los contaminantes en partículas producidas por el hombre incluyen, tanto en materia orgánica como inorgánica, pues la segunda es aquella cuya moléculas contienen uniones de: C-C-C-C-H, y no es necesariamente viable." (10).

Los efectos de la contaminación del aire.-

El humo negro, los olores desagradables, el ennegrecimiento de los edificios y monumentos resulta de manifiesto de la adición atmosférica de sustancias antinaturales e insolubles.

Sólo en los últimos años el ser humano se ha percatado de la extensión y complejidad de los efectos de la contaminación del aire y de nuestra ignorancia e imprecisión al respecto.

"Los efectos de la contaminación del aire se clasifican en cinco divisiones:

- a).- Reducción de la visibilidad y otros efectos atmosféricos.
- b).- Daños causados a la vegetación.
- c).- Efectos directos sobre el hombre.
- d).- Daños causados a los animales.
- e).- Deteriorización de materiales." (11).

#### EFFECTOS SOBRE LA ATMOSFERA:

El primer efecto perceptible de la contaminación del aire es que la visión se hace más difícil.

-----  
(10),(11),DR. TURK Amos, Dr. Jhonatan Turk, Dr. Janet Wites, "Ecología, Contaminación, Medio Ambiente", Nueva Editorial Interamericana, 1a. edición p. 227-228.

En ocasiones es como en Londres y en algunas ciudades americanas e inclusive en México, por este efecto se ha producido la corriente o velocidad del tráfico. La reducción de la visibilidad es causada por la dispersión de la luz, debido a partículas pequeñas en el aire; forman también niebla y reduce la cantidad de luz solar en la tierra.

#### DAÑOS CAUSADOS A LA VEGETACION:

La contaminación del aire ha causado daños extensos a -- árboles, frutos, hortalizas y flores de ornato, por ejemplo: todos los fluoruros resultan actuar como venenos acumulativos para las plantas, causando la destrucción del tejido de las hojas.

El smog (fotoquímico) de los oxidantes ya mencionados -- blanquean y contaminan las espinacas, las lechugas, el cardo, la alfalfa y otras plantas de hojas.

El etileno, hidrocarburo que se encuentra en los gases de escape de los carros y motores diesel, hace que los pétalos de los claveles se encrespen hacia adentro y destruye las orquídeas.

#### EFFECTOS DIRECTOS SOBRE EL HOMBRE:

Basta en este inciso mencionar dos ejemplos los que ilustrarán de manera precisa los efectos determinantes de la contaminación sobre el hombre.

En Donora, Pensilvania, el 26 de Octubre de 1848, se contaba con una fábrica de ácido sulfúrico; una producción de --

zinc y otra de fundición de acero y otras.

La niebla se acumuló tan rápido que al tercer día de iniciado el fenómeno, de los 14000 unos 600 se enfermaron y más de 20 murieron!

El espeso smog de Londres en diciembre de 1952 que causó de 3000 a 4000 defunciones.

Tuvieron que acaecer estos fenómenos para que se despertara en las personas la conciencia de los peligros que la contaminación del aire representa para la salud y dió lugar al inicio más concienzudo del estudio de este problema.

Las enfermedades provocadas por contaminación del aire - se pueden clasificar así:

Enfermedades graves (agudas) que pueden causar la muerte.

Enfermedad crónica como bronquitis crónica, enfisema pulmonar o asma.

Síntomas desfavorables generales como irritaciones, malestar general, estado nervioso, irritación de los ojos, etc.

#### DAÑOS CAUSADOS A LOS ANIMALES:

El efecto del fluoruro, es muy grave proviene de la precipitación de diversos compuestos del fluoruro sobre el forraje. La ingestión de estos contaminantes por el ganado produce una calcificación anormal de los huesos y los dientes, llamada fluorosis que se convierte en pérdida de peso y cojera.

El envenenamiento por arsénico es menos corriente, pero ha sido transmitido por gases contaminantes cerca de algunas fundiciones.

## DETERIORO DE MATERIALES:

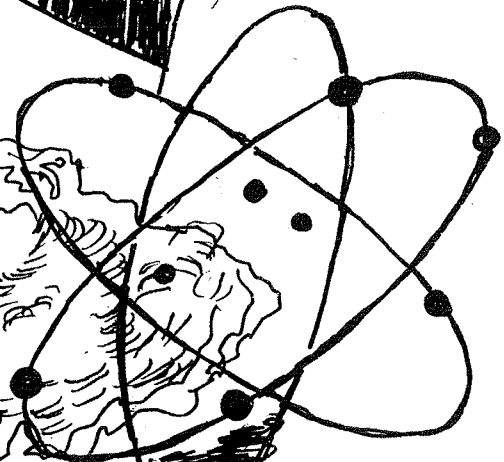
Los contaminantes provenientes de ácidos, son causantes de muchos perjuicios, tales como la corrosión de metales la desintegración de telas de papel y el debilitamiento del mármol.

El sulfuro de hidrógeno ( $H_2S$ ) empaña la plata y enegrece las pinturas a base de plomo en los interiores.

El ozono produce grietas en el caucho (hule), los contaminantes en partículas arrastrados a grandes velocidades por el viento produce una erosión destructiva de las construcciones en su superficie.

Radiactividad  
Como Contaminante

$$E = mc^2$$



¡BRROOOM!



## LA RADIATIVIDAD COMO CONTAMINANTE:

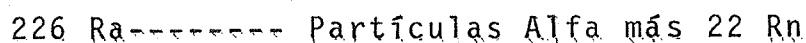
Algunos núcleos atómicos son inestables y se les designa como radioisótopos y de las sustancias en que existen se dice que son radiactivas.

Algunos de estos núcleos son inestables se encuentran sobre la tierra en estado natural, mientras que otros han sido elaborados por el hombre.

Un ejemplo de radioisótopos que se encuentran en estado natural es el radio-226. La radiactividad natural fué descubierta accidentalmente en 1896, cuando el francés Enri Bequerel encontró que los minerales del uranio emiten una radiación parecida a los rayos X. Luego se agregó que la energía de esta emisión estaba almacenada en alguna forma en los núcleos atómicos mismos, se encontró que las emisiones de partículas eléctricamente positivas y negativas además de rayos eléctricamente neutros que designamos rayos gama.

Cuando se descompone un radioisótopo queda atrás un nuevo átomo. En algunos casos el átomo subsistente es estable (no radiactivo), en tanto que otros son radiactivos.

Por ejemplo el núcleo del radio-226, se descompone para producir una partícula positiva (partícula alfa) y un elemento nuevo, el radón -222 que es un gas radiactivo.



El radón se descompone también para producir una partícula alfa y además otro radioisótopo, el polonio -218.



Las descomposiciones siguen siete pasos más hasta formar se un isótopo estable, el plomo -206.

#### EL HOMBRE COMO PRODUCTOR DE MATERIA RADIATIVA:

"La desintegración radiactiva se produce en el cambio de átomos de un elemento, en átomos de otro elemento (Rutherford y Sody) 1902, en 1919 Rutherford produjo transmutaciones artificialmente exponiendo nitrógeno o partículas alfa para la -- producción de oxígeno -17.

$14 \text{ N} + \text{partículas alfa producen } 17 \text{ O} + \text{protón}$

El 17 O no es radiactivo

En 1934 Irene y Frederic Joleot Curie la hija y el yerno respectivamente de la señora Curie, bombardearon boro con partículas alfa y produjeron nitrógeno 13 que es radiactivo:

$1 \text{ O}_3 + \text{partículas alfa} \text{ ----- } 13 \text{ N} + \text{neutrón}$

El 13 N fué el primer radioisótopo producido artificialmente". (12)

Es proceso se tradujo en un aumento de radiactividad, - debido al hombre, esta fué la primera producción de desechos atómicos.

Todo esto cambió de manera radical con el descubrimiento de la reacción nuclear en cadena.

-----

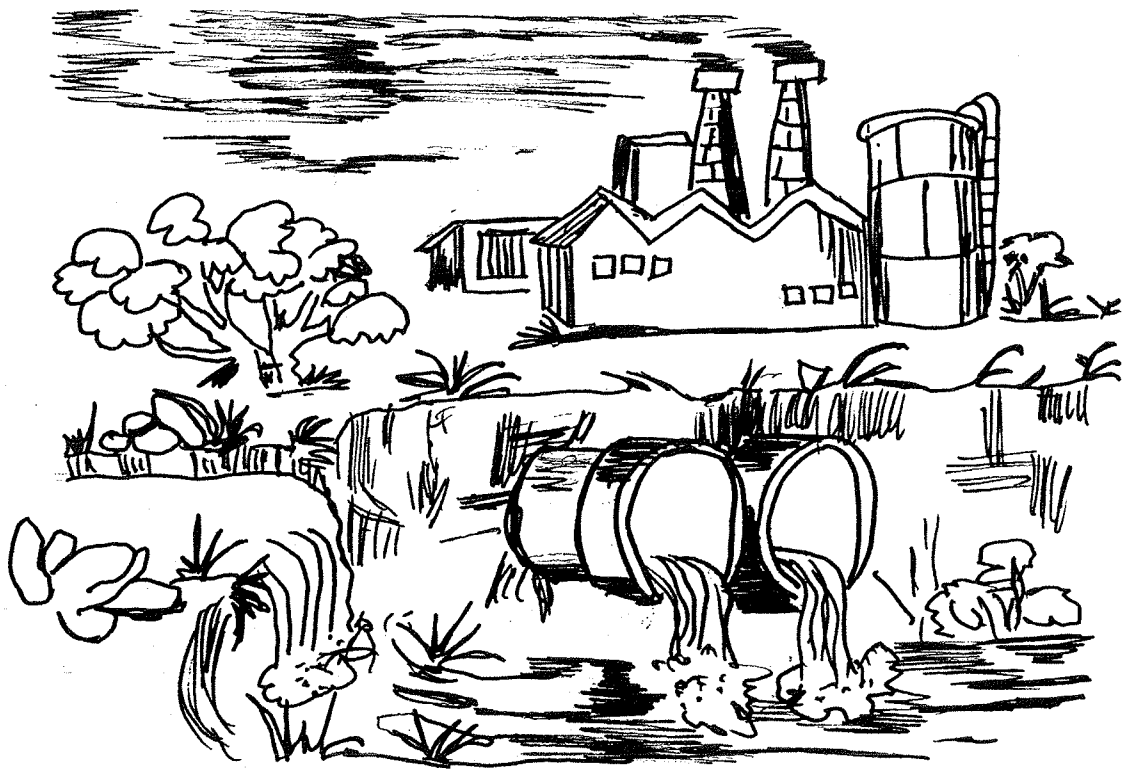
(12) MARTINEZ Ruíz Jorge Eduardo, "Química", Editorial SEP, - 1a. edición, p. 88.

Una serie de pasos en un proceso que tiene lugar uno --. después de otro en sucesión se designa como: reacción en cadena. Las reacciones en cadena química pueden también experimentar ramificaciones.

Ejemplo de una reacción química en cadena en ramifica--  
ción, es el fuego de un bosque. El calor de uno de los árbo--  
les podrá iniciar la reacción (combustión) de dos a tres árboles, cada uno de los cuales encenderá a su vez a varios otros.

Si el alargamiento de una cadena tiene lugar a una velo-  
cidad determinada la producción de diez ramas significa que -  
diez reacciones tienen lugar al mismo tiempo de modo que la -  
velocidad ha aumentado diez veces una reacción de cadena quí-  
mica que sigue bifurcándose.

# Contaminación del Agua



## CONTAMINACION DEL AGUA:

El agua es el compuesto más abundante que existe en la naturaleza, sin ella jamás se hubiera desarrollado la vida en nuestro planeta. Es un compuesto sencillo formado por dos elementos químicos, hidrógeno y oxígeno. Su fórmula es  $H_2O$ , aunque el agua es un compuesto sencillo, viola ciertas reglas -- que debería seguir. Se necesitó del agua para que la vida -- existiera en la tierra y gracias a esas anomalías la vida -- subsiste.

Presenta en su comportamiento anomalías desconcertantes, además de que se encuentra en los tres estados de agregación molecular; líquido, sólido y gaseoso. Tiene otras anomalías según el lugar que ocupa en la tabla periódica de los elementos.

El oxígeno presenta: su temperatura de ebullición, su punto de fusión, su densidad en estado sólido.

El oxígeno que es uno de los componentes del agua pertenece al mismo grupo del azufre (S), el polonio (Po), el selenio (Se), el telurio (Te).

Todos estos elementos con hidrógeno forman compuestos parecidos en su composición al agua (homólogos). De acuerdo a su posición que ocupa el oxígeno, el agua debería de hervir a los  $80^{\circ}C$  bajo cero, esto es que el agua se aleja  $180^{\circ}C$  de la temperatura que debería de hervir.

Por otra parte tomando la misma consideración el agua -- debería solidificarse a una temperatura de  $100^{\circ}C$  bajo cero y,

no es así, sino que solidifica a los 0°C y por si esto no --  
bastara es el único compuesto que tiene mayor densidad en es-  
tado líquido que en estado sólido y ocupa mayor área sólido -  
que líquido.

Las moléculas de agua forman asociaciones que para rom--  
perlas hay que suministrar importante cantidad de energía, --  
por esto la fusión del hielo y la ebullición del agua se pre-  
sentan a una temperatura que nos parece sorprendente.

La vida en nuestro planeta se inició en el agua. Esta --  
ocupa las tres cuartas partes de la superficie terrestre. En  
la naturaleza se presenta en diferentes estados y en cada uno  
de ellos desempeña un papel muy importante para la vida de --  
las plantas, los animales y el hombre.

En estado líquido, el agua se encuentra formando mares,  
ríos, lagos y lagunas, en donde habita el 80% de los organis-  
mos que habitan el planeta. El mar contiene 97.2% del agua de  
la tierra. El calor provoca que ésta se evapore.

El agua absorbe las radiaciones caloríficas emitidas por  
la tierra y mantiene la temperatura y la humedad que hacen po-  
sible la vida humana, animal y vegetal. Una vez evaporada el  
agua, se concentra en forma de nubes las cuales, con la acción  
del viento son transportadas a diferentes partes de la tierra  
y se precipitan nuevamente en ella en forma de granizo, llu-+  
via, nieve o rocío. El agua vuelve entonces a su estado líqui-  
do limpiando el aire en su caída y devolviendo a la tierra --  
las partículas y el polvo que éste recoge y transporta. El --

agua líquida erosiona y modela la superficie terrestre, regula la vida, modifica el clima y durante su ciclo ininterrumpido es usada miles de veces. De cualquier punto donde la lluvia caiga ésta volverá al mar al filtrarse en la tierra e integrarse en ríos y lagos. En su recorrido transporta sales minerales y todo tipo de sustancias que haya a su paso. El agua como sólido se concentra en los glaciares en forma de hielo, no pudiendo ser accesible al consumo humano en esta forma. También el agua salada de los mares impide que pueda ser usada y consumida por el hombre. Es necesaria para uso y consumo humano, en la agricultura, en la industria, para la refrigeración, la electricidad y la limpieza, es además esencial para la alimentación como agua potable. Por su mal uso a escaseado como tal y la que hay suele ser de tan mala calidad en muchos municipios del país que provoca serios problemas de salud a la población, sobre todo a la infantil. La calidad del agua depende de los elementos y compuestos que contenga en solución y en suspensión, de su pureza, entendida como ausencia de microorganismos (virus, bacterias y parásitos).

En su ciclo biogeoquímico, el agua entre en contacto con todo tipo de microorganismos, minerales, gases y sustancias químicas que deterioran enormemente su calidad.

El agua no sólo está presente en la naturaleza sino que es un elemento importante en todo ser viviente. El 65% del hombre y el 90% de las plantas es agua.

El agua para ser potable, es decir, para que el hombre pueda consumirla, debe reunir ciertas características físicas

y bacteriológicas. Debe ser incolora, inodora e insípida. Sin embargo, no porque reúna éstas características quiere decir - que esté libre de gérmenes patógenos ó de sustancias químicas o minerales tóxicos, que son un riesgo para la salud. El agua para uso y consumo humano debe ser potable y ser purificada - cuando sea necesario.

#### COMO CONTAMINAMOS EL AGUA:

El aumento de la población, la diversidad y la complejidad de los procesos industriales y la necesidad de producir - satisfactores y elementos de consumo en gran escala, han incrementado considerablemente la utilización del agua que, al ser reintegrada a la naturaleza, contiene frecuentemente contaminantes que pueden alterar las condiciones para su utilización. En el país existen actualmente unos 2400 sistemas de alcantarillado que apenas alcanzan a dar servicio al 50% de la población total. La falta del sistema de alcantarillado para desechar las excretas es una de las principales causas de la contaminación del agua potable en México. Esto a su vez, se - convierte en uno de los mayores riesgos para la salud de la - población, porque el agua contaminada suele ser causa de numerosas enfermedades de tipo gastrointestinal. Por otro lado, - a través de los sistemas de alcantarillado existentes, suelen vertirse actualmente a ríos, lagos, lagunas, esteros y litorales, aproximadamente dos millones de metros cúbicos de aguas negras.

"Los principales contaminantes que presenta el agua, según su uso, son:

- Domésticos: detergentes, insecticidas, jabones, grasas, materias orgánicas, bacterias, virus de diversos tipos, parásitos y materia fecal.
- Industriales: colorantes, disolventes, ácidos, grasas, sales, pigmentos, metales y diversas sustancias químicas que pueden ser tóxicas para el hombre, la flora y la fauna.
- Agrícolas: insecticidas, plagicidas, sales inorgánicas, minerales, desechos animales, fertilizantes, etc."(13)

La contaminación del agua ha alterado el equilibrio ecológico provocando la extinción de especies completas de animales y plantas.

Las aguas residuales arrastran los desechos domésticos que son portadores de materia orgánica en descomposición. Los residuos industriales contienen espumas e hidrocarburos clorados que no son solubles en agua y que se fijan a los residuos grasos, restos de metales que pasan a lagos y mares, así como numerosos residuos plásticos que no se disuelven y sustancias tóxicas que afectan la fauna y la flora acuática.

El petróleo y sus residuos, vertidos en el agua del mar han terminado con la vida marina en diversas zonas y ocasiona frecuentemente las llamadas mareas negras. Estas impiden la oxigenación del agua y por consiguiente la fotosíntesis marina. El mar se ha contaminado también por el uso desmedido de

-----  
(13) PROGRAMA Nacional de Educación Ambiental, "Introducción a la Educación Ambiental y la Salud Ambiental"; Comisión Nacional de los libros de texto gratuitos, p.137.



Plagidas y herbicidas que además de contaminar el agua y el aire, dañan la cadena alimentaria. La presencia de microorganismos patógenos en el agua potable es causante de muchas enfermedades diarréicas que muchas veces provocan la muerte.

#### La contaminación biológica del agua.-

Hay muy poca agua para consumo humano en el planeta, menos del 1% es utilizable, la demás está en forma de hielo en los polos o en los mares salados; el agua se contamina biológicamente por microorganismos; o sea por virus, bacterias y parásitos que suelen vivir en la materia fecal y en las basuras domésticas así como en las descargas domésticas, y en las aguas negras que arrastran la materia fecal.

#### Contaminación química del agua.-

Es causada por numerosas sustancias químicas, muchas de ellas tóxicas, que provienen de ingenios, industrias farmacéuticas, metalúrgicas, cromadoras y de productos de belleza, las cuales utilizan grandes cantidades de líquido que después desechan con innumerables partículas contaminantes. También es causada la contaminación química del agua por sedimentos de minas plagidas.

#### Quiénes contaminan el agua.-

El agua la contaminamos los seres humanos arrojando a ellas todo tipo de basuras, desperdicios de sustancias tóxicas. La contaminación la producimos todos al permitir que se viertan en el agua potable descargas de origen industrial, descargas de origen agrícola, plagidas, fertilizantes, res-

tos animales y desechos domésticos. Contaminamos el agua a través de la basura de las calles que tapa y obstruye los alcantarillados y contamina el agua potable. Sobre todo contaminamos el agua que bebemos y los alimentos que ingerimos, con las bacterias, virus y parásitos huéspedes de materia fecal, que no vemos por ser microscópicos, los cuales frecuentemente tenemos en los dedos de las manos después de la limpieza posterior a la defecación.

Enfermedades causadas por contaminación del agua.-

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

En México, la segunda causa de mortalidad es debida a padecimientos gastrointestinales en los que el agua tiene un papel muy importante no sólo por consumo directo, sino también como vehículo trasmisor de infecciones o enfermedades, lo que ocurre cuando se el agua contaminada se usa en la elaboración y la venta de alimentos y en la higiene personal.

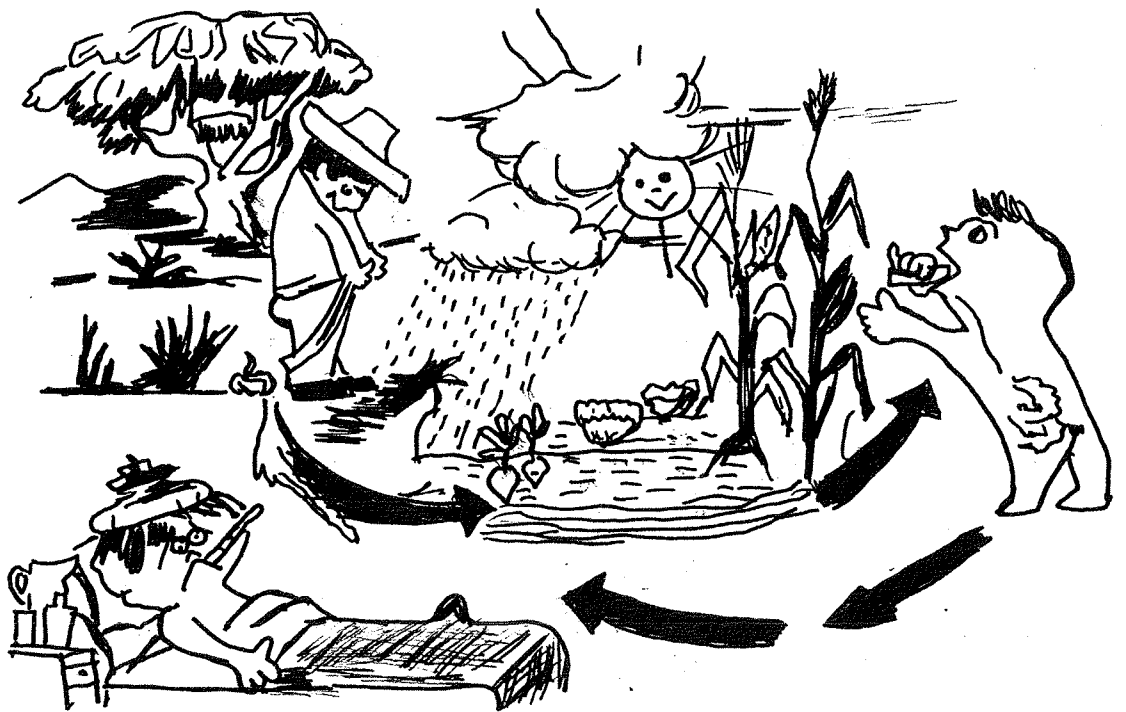
La gran cantidad y diversidad de contaminantes presentes en el agua, causan diversas enfermedades que pueden provocar endemias y epidemias. Cuando el agua es contaminada por microorganismos, estos causan padecimientos como la hepatitis, amibiasis, disentería, diarreas y fiebre tifoidea.

Las enfermedades causadas pueden llegar a afectar los órganos vitales como el riñón, el hígado, el corazón o el cerebro. Las diarreas causadas por microorganismos que contaminan

el agua, son en los niños una de las causas frecuentes de --. muerte. Los fluoruros y el mercurio suelen causar alteracio-- nes de huesos, dientes y esqueleto.

Algunos contaminantes químicos del agua potable como lo son los metales pesados: el plomo, el hierro, el cadmio, el - arsénico y otros afectan el buen desarrollo físico y mental - del ser humano.

Contaminación del Suelo.



### CONTAMINACION DEL SUELO (SUSTRATUM):

"El suelo es un ecosistema constituido por sustancias minerales, aguas y sales, aire, vegetales verdes que utilizan dichas sustancias durante la fotosíntesis, animales diversos, (hormigas, lombrices, etc.), y por bacterias y hongos microscópicos que como consecuencias de su actitud biológica (reproducción anaerobia) descompone la materia orgánica, reintegrando a la tierra minerales y el agua" (14). Numerosos contaminantes alteran el equilibrio biológico del suelo.

Los plaguicidas son compuestos químicos que el hombre utiliza para combatir organismos nocivos, tanto para los cultivos como para la propia salud. Su uso ha beneficiado a la humanidad al obtener mejoras en los cultivos, sin embargo destruyen las especies dañinas y algunos de los insectos útiles que son enemigos naturales de los anteriores, apareciendo así nuevas plagas. En muchas ocasiones el agua arrastra los plaguicidas que se utilizan en la agricultura, contaminan las aguas y alimentos del hombre. En los compuestos químicos (fitotóxicos) son: herbicidas que destruyen las malas hierbas que compiten con la materia inorgánica y con las plantas cultivadas; los defoliantes en la guerra para destruir zonas boscosas.

Los desechos industriales contaminan el suelo, pues un porcentaje se convierte en elementos nocivos o tóxicos.

-----  
(14) DOMINGUEZ Llera Eduardo, "Temas para un Futuro Biólogo"-  
Universidad Nacional Autónoma de México, p. 527

Lo alteran desde lo físico y químico, a la zonas de cultivo, los convierten en estériles limitando las plantas útiles al hombre como las alimenticias, medicinales e industriales.

También en forma biológica contenida en los desechos de personas enfermas como patógenas, quistes de protozoarios, -- etc. La basura o desperdicio doméstico en el siglo XX, en el cual el hombre se ha convertido en un gran productor de desechos, como consecuencia de consumo de productos envasados, -- los elimina en las afuera de su ciudad, pueblo o villa, etc. Y el aspecto antiestético plantea graves problemas higiénicos llegando a los basureros microorganismos, residuos de hospitales, pastros, que contienen gérmenes patógenos desde la descomposición de ratas, insectos y muchos organismos trasmisores de enfermedades. Producen gases tóxicos y mal olientes, -- como ácido sulfídrico, amoníaco, etc., al subir la temperatura se inflaman ocasionando humo polvo y olores que arrastra el viento y contaminan la atmósfera. El suelo se contamina también con las aguas negras que no son tratadas.

Lo anterior ha sido tratado en forma general sobre la problemática de la contaminación del suelo. Enseguida se tratará en forma más particularizada el mismo tema.

El planeta tierra está formado por dos zonas, una interna y otra externa, ambas zonas tienen varias capas. La zona interna está formada por cuatro capas; el núcleo central se llama nife o siderósfera; las siguientes capas se llaman litospórica y ferrosférica respectivamente y, por último, se encuentra la capa superior que se denomina sima.

ductivas. El 22% forestales, el 47% pastizales y el 15% es terreno laborable para la agricultura. De este último porcentaje el 75% es terreno de temporal y el 25% es de regadíos. La conservación del poco suelo productivo que tenemos es vital en nuestro país ya que es la principal fuente de sustento de nuestra alimentación. Los suelos tienen un ciclo de renovación, en el cual juegan un papel muy importante los seres vivos. Los árboles, plantas y animales depositan sus residuos y desechos denominados orgánicos por provenir de organismos vivos. Estos se descomponen hasta transformarse en elementos y compuestos sencillos que se integran a la tierra enriqueciéndola; a su vez, estas mismas sustancias sirven de alimento a las plantas; éstas a los animales, continuando hasta volver a la descomposición y su reintegración a las tierras.

Un papel muy importante lo juegan ciertos organismos microscópicos que son muy útiles pues facilitan que las raíces de las plantas y árboles incorporen nutrientes tales como sales de nitrógeno, además participan en la descomposición de los desechos orgánicos y su integración a los suelos.

En las áreas donde este proceso se efectúa, el desgaste de las sustancias nutrientes por uso de los vegetales, se ve compensado por el aporte de materia orgánica. Este proceso obedece a condiciones naturales, sin embargo, bajo condiciones de explotación el suelo puede perderse o empobrecerse cuando se le usa irracionalmente. Su recuperación es muy difícil; se calcula que una capa de un centímetro de residuos vegetales tarda en formarse aproximadamente 200 años.

La zona externa se integra de dos capas: la hidrósfera formada principalmente por mares y océanos y la litósfera -- también llamada sial o corteza terrestre. Está compuesta por una combinación de los siguientes elementos: oxígeno, silicio, aluminio, fierro, calcio, sodio, magnesio, potasio, hidrógeno, cloro, carbono, y otros. Estos se encuentran formando tierra o roca en forma de minerales.

En la parte superior de la última capa en donde vivimos, en otras palabras es el suelo que pisamos y donde se desarrolla la vida vegetal, animal y humana; está compuesta por material disgregado de la superficie de la corteza terrestre por efecto de los factores físicos (luz, temperatura, humedad) químicos y biológicos, enriqueciendo con materia orgánica proveniente de los restos y desechos de plantas y animales. Se pueden distinguir tres tipos principales de suelo:

a).- Arenoso:

Son muy permeables permitiendo la rápida circulación de agua y aire sin retenerlas.

b).- Arcillosos:

Son poco permeables no permiten la circulación de agua y aire y por lo tanto se inundan fácilmente.

c).- Franco:

Este tipo permite que el agua y el aire circulen de tal forma que conservan humedad suficiente que permite el crecimiento de abundante vida vegetal y animal, por tanto es suelo útil para la agricultura.

El 16% de las tierras de nuestro territorio son impro--.



El suelo podemos contaminarlo de diferentes maneras, algunas de ellas se presentan aquí:

Al romper el ciclo antes descrito, los suelos se vuelven infértiles e improductivos. Al disminuir o eliminar los aportes de materia orgánica los suelos tienden a empobrecerse y quedar sin fertilidad y por ende son improductivos. Principalmente los suelos se han deteriorado al ir eliminando la cubierta vegetal erosionándose o bien, por el aporte excesivo de sustancias químicas o desechos no degradables y degradables en exceso.

Por otro lado, el hombre ha utilizado miles de toneladas de madera en la construcción de casas, muebles, y de combustibles, sin embargo no se ha preocupado lo suficiente como para reponer a los bosques lo que le ha quitado: sus árboles.

Los árboles son los encargados de proteger los suelos de la acción del viento y del agua, sin ellos el bosque, la selva y la vida que habita en ella se acaba. También con ellos se puede acabar el equilibrio ecológico y nuestra vida misma puede estar en peligro.

El suelo se daña no solamente por la erosión. Se daña cuando lo contaminamos. Podemos contaminarlo al depositar en él un exceso de plaguicidas, los cuales afectan a todas las formas de vida. También lo contaminamos al depositar en él un exceso de fertilizantes, herbicidas, etc.

La irrigación de los campos es necesaria pero a la larga si los sistemas de irrigación no se planean y aplican adecua-

damente; se puede generar la alcalinidad de los suelos.

La basura industrial, la basura doméstica, los desperdicios y la materia fecal en el suelo, depositados a cielo abierto pueden provocar al descomponerse, graves riesgos para la salud. A su vez la basura puede presentar restos de alimentos, de cenizas, de plásticos y de sustancias tóxicas que se acumulan. Los residuos radiactivos, plaguicidas, fertilizantes químicos, la erosión, la deforestación, los incendios forestales, los cultivos, el exceso de pastoreo, la basura industrial y los monocultivos que agotan la tierra, son algunas de las causas más frecuentes del deterioro de los suelos. Sin embargo, con toda gravedad que implican estas formas de contaminación del suelo, aquella que engendra el mayor riesgo inmediato a la salud humana es la causada por el depósito de materia fecal a cielo abierto.

Esto se debe a que no más de la mitad del país tiene servicios sanitarios para la disposición de excretas y desechos. Ello explica que diariamente se depositen 6000 toneladas en base seca de materia fecal a cielo abierto en la superficie del territorio nacional. Este problema es, sobre todo, de muy alto riesgo en la población que habita en barriadas suburbanas marginadas de las grandes ciudades como México o Monterrey o como en las zonas fronterizas carentes de servicio en el norte del país.

También los desechos y los alimentos contaminados que ingieren los animales hacen más grave la contaminación fecal, ya que el propio excremento animal, conteniendo gérmenes o

quistes son depositados en los suelos contaminando así las -  
verduras que después serán ingeridas por el hombre.

Quiénes contaminan el suelo.-

Los plagicidas y los abonos químicos excesivos, los cua-  
les modifican la naturaleza y propiedades del suelo.

La tala inmoderada y la destrucción de las selvas y bos-  
ques causan la destrucción y desequilibrio ecológico del sue-  
lo. La elevada cantidad de desechos químicos provenientes de  
fábricas e industrias que al depositarse en la delgada capa -  
del suelo terrestre forman una costra de sustancias químicas  
que vuelve estéril a cualquier terreno y, sobre todo, la enor-  
me cantidad de basura que a diario tiramos en las calles, cam-  
pos y sitios de recreo.

Un problema grave de contaminación de los suelos en zo-  
nas rurales y áreas marginadas de grandes ciudades es el feca-  
lismo al aire libre. En este caso, millones de huevecillos y  
bacterias que están en la materia fecal son transportadas por  
el viento de un lugar a otro del suelo. Por ello, los quistes  
y formas activas de materias, virus y parásitos intestinales  
como las lombrices humanas, son depositadas en el suelo conta-  
minando los alimentos y el agua.

Enfermedades causadas por la contaminación del suelo.-

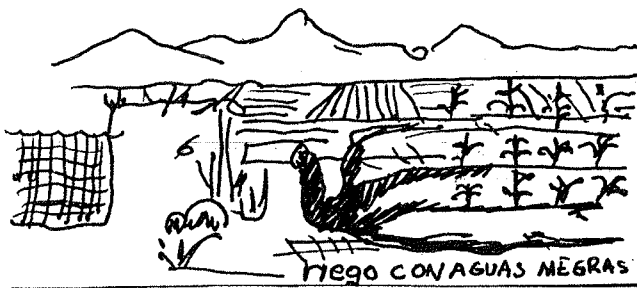
En la eterna lucha por la supervivencia empezamos a ex-  
plotar desmedidamente los recursos que la naturaleza nos ---  
brinda. Nos preocupamos por alimentarnos, por abrigarnos, --  
por estar cómodos y empezamos a fabricar artefactos para pro

veernos, transportarnos y hasta para hacer el menor esfuerzo físico. Así nos convertimos principalmente en sujetos de consumo pasivo de una ciudad industrial y, con ello, aunado a la insuficiencia de nuestros sistemas de disposición de excretas, empezamos a producir y llenar el suelo de basuras, de desperdicios y de materias fecales.

Por ello, cuando el viento sopla, acarrea bacterias que producen enfermedades como el cólera, la disentería, la tifoidea, la paratifoidea y otras. Las heces fecales depositadas en el suelo contaminan nuestras manos, así como el agua y los alimentos que ingerimos, causando padecimientos gastrointestinales, infecciones por estafilococos, amibiasis, cisticercosis y hepatitis, cuyo origen está también en el desarrollo de la fauna nociva y de especies de animales trasmisores que se desarrollan en condiciones de poca higiene.

También es posible la contaminación por sustancias químicas que en forma natural existen en las diversas capas del suelo. Tal es el caso del arsénico, presente en diversas regiones del norte del país.

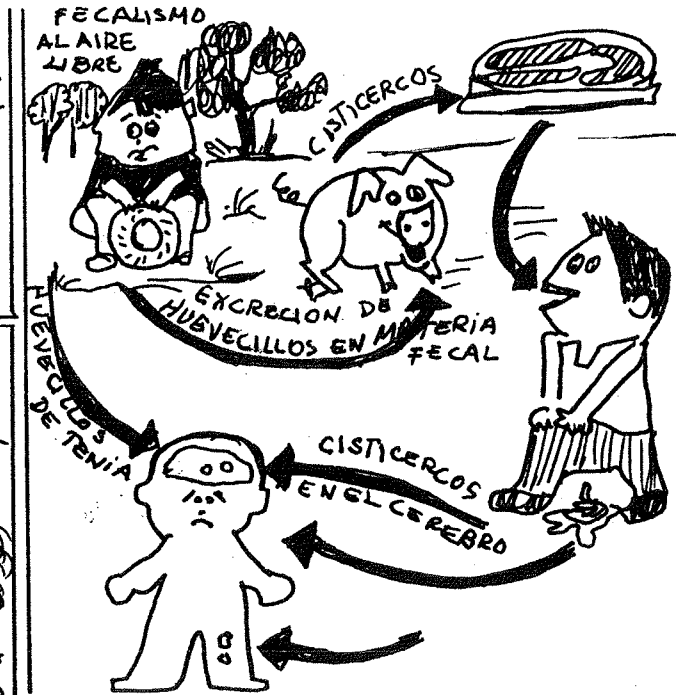
# Contaminación de los Alimentos



Riego con aguas negras



FUMIGACION Y FERTILIZACION EN EXCESO



## LA CONTAMINACION DE LOS ALIMENTOS:

"Se denomina alimento a toda sustancia de origen animal, vegetal o mineral. Que aporta al organismo los nutrientes necesarios para un buen crecimiento y desarrollo". (17). No debe contener sustancias tóxicas.

Cada alimento contiene diferentes nutrientes como son -- las proteínas, los carbohidratos, las grasas, los minerales y las vitaminas, los cuales deben combinarse en proporciones adecuadas para lograr un óptimo aprovechamiento.

"Los alimentos pueden ser de origen vegetal y animal y a su vez se presentan en dos formas: naturales y procesados"(16)

Son alimentos de origen animal: la carne de res, cerdo, ternera, pollo, pescado, mariscos, vísceras, leche y huevos. - Son de origen vegetal: las frutas, verduras y legumbres. Los procesados son los que han sufrido algún tratamiento de cocimiento, horneado, salado o secado y a los que su conservación se agregan sustancias químicas que permiten su almacenamiento por largo tiempo. Todo alimento requiere cuidado desde su producción, transporte, almacenamiento, distribución, comercialización y consumo, para que no se vean afectados por contaminantes de riesgo para la salud.

### Cadena alimentaria.-

Todos los organismos del reino vegetal tienen capacidad

-----  
 (15), (16) PROGRAMA Nacional de Educación Ambiental, "Introducción a la Educación Ambiental y la Salud ambiental," Comisión Nacional de los libros de texto gratuitos. p. 144.

de utilizar directamente la energía solar para construir en su interior las sustancias que necesitan para vivir como son: azúcares, ácidos grasos, aminoácidos, ácidos nucleicos, hormonas, etc. Los organismos del reino animal, el hombre entre ellos, no pueden utilizar directamente la luz solar para transformarla; por ello aprovechan la energía química contenida en las uniones existentes entre los miles de átomos que constituyen los alimentos y así obtienen los nutrimentos que requieren para vivir.

Por otro lado, todas las comunidades de seres vivientes establecen y forman una dependencia y correspondencia de redes o tramas de relación, de la cual dependen para vivir en la naturaleza, es así como se forma la cadena alimentaria.

El suelo contiene sustancias nutritivas con las cuales se alimentan las plantas. Las plantas suelen ser ingeridas por un herbívoro, a su vez éste por un carnívoro que al morir es consumido y degradado por los organismos deprimadores, reintegrando los elementos nutritivos al ambiente, en un proceso cíclico que se repite en todas las especies vivientes, terrestres y acuáticas para garantizar el balance ecológico y la conservación de las especies a través de la cadena ecológica alimentaria.

Por otro lado, si el suelo está contaminado se contaminan las plantas, también los animales que se alimentan de ella y por último, el hombre. Es por ello que el proceso de contaminación afecta a todos los seres vivientes en el planeta. Asimismo, si se contamina el aire también se puede contaminar

el agua, los suelos y todos los seres vivos, incluyendo al degradable máximo de la naturaleza que es el hombre.

Cómo los alimentos llegan a nuestro hogar para ser consumidos.-

Los alimentos siguen una serie de pasos desde el lugar en que se producen hasta nuestro consumo, variando este proceso en función de que el alimento se consuma en estado natural o procesado. Los eslabones generados en la producción de alimentos son: Producción, transporte, transformación, almacenamiento, distribución, comercialización y consumo.

Con qué se pueden contaminar los alimentos.-

1.- Con contaminantes biológicos: La contaminación biológica de los alimentos es por microorganismos que causan enfermedades (bacterias, protozoarios, virus).

a). Durante la producción:

- Por regar cultivos con aguas negras.
- Por dar a los animales alimentos cultivados y regados con aguas negras.
- Por no vacunar a los animales.

b). Durante la transformación:

- Por falta de higiene.
- Por procesamientos inadecuados, y
- Por protección inadecuada e inapropiada de alimentos en el recipiente,

c). Durante el transporte, almacenamiento, y distribución:

- Por no tener un transporte adecuado.



- Por falta de refrigeración.
- Manejo antihigiénico.
- Locales inadecuados, sucios y húmedos.
- Por estar accesibles a fauna nociva (moscas, roedores, perros, etc.)
- Por estar expuesto al ambiente.

d). Durante la venta y adquisición:

- Por falta de higiene en los vendedores ambulantes de alimentos.
- Por falta de higiene del comprador y consumidor de alimentos.

2.- Con residuos de sustancias químicas.-

a). Durante la producción:

- Por algunos componentes químicos que se dan en alimentos a los animales para consumo humano.
- Por algunos insecticidas y fertilizantes que se usan en exceso y sin cuidado en los cultivos.

b). Durante la transformación:

- Por agregar conservadores, aditivos químicos, saborizantes y colorantes inadecuados a los alimentos procesados; por contaminación con metales pesados en alimentos enlatados de naturaleza ácida (Jugos de cítricos, enlatados, chiles en vina---gre, etc.).

c). Durante el almacenamiento:

- Cuando los alimentos no se han procesado adecuadamente o tienen demasiado tiempo almacenados, los alimentos pueden producir sustancias tóxicas.

Consecuencias que trae consigo el ingerir alimentos con taminados.-

La contaminación de los alimentos se manifiesta princi- palmente por diarrea, es decir, por aumento en el número de - evacuaciones al día, las cuales pueden ser semilíquidas y con tener moco o sangre.

Además, pueden ir acompañadas de dolor abdominal vómito y fiebre. La contaminación alimentaria de tipo infeccioso pue de ser causada por bacterias (shigela, salmonella, escheri--- chia coli y estafilococo) o por virus (rotavirus). Las parasi tarias pueden ser causadas por protozoarios (microorganismos formados por una sola célula, como la amiba y la giardia) o - por helmintos (gusanos como las áscaris lumbricoides o lom-- bríz intestinal, el enterobium, el cisticerco y la tenia o so litaria.

Las complicaciones de las enfermedades diarréicas pueden ser: la deshidratación, la perforación intestinal, la infec-- ción grave y generalizada y, como consecuencia de éstas, la - muerte.

En nuestro país, la contaminación biológica de los ali-- mentos provoca enfermedades gastrointestinales que constitu-- yen la principal causa de muerte. A principios de la década - de los ochentas, las diarreas fueron la segunda causa de muere te, superadas sólo por las infecciones respiratorias. De este modo, 28000 muertes de cada 100000 individuos fallecidos, co- rrespondieron a lactates y niños en edad preescolar y escolar.

Contaminación por basuras.



## CONTAMINACION POR BASURA:

"Lo que comunmente denominamos basura, técnicamente se conoce como desecho. Se entiende por desecho todo aquello -- que no se puede o no es fácil aprovechar, considerándose como inservible o inútil. Los desechos pueden ser: sólidos, líquidos y gaseosos" (17).

Los desechos sólidos se componen de residuos animales, vegetales y minerales procedentes de las actividades diarias, tanto domésticas como industriales y comerciales. Por ejemplo, la materia fecal, los restos de comida, plásticos, láminas, vidrio, etc. Los desechos líquidos se refieren a las aguas que resultan de los diversos usos industriales, agrícolas o domésticos, por ejemplo: del agua que resulta de enfriar o lavar trastes y ropa, las aguas negras provenientes de los sistemas de desecho excreta. Los desechos gaseosos, son las emanaciones que tiene la fluidez del aire y que son peligrosas para la salud, por ejemplo: los humos que salen por -- las chimeneas de las fábricas de hule. Los desechos sólidos -- se pueden clasificar en dos tipos: uno de ellos, es el de los desechos orgánicos degradables que se descomponen fácilmente como son las frutas, verduras y los restos de animales p~~erece~~deros. Estos se reintegran a la naturaleza.

-----  
(17) PROGRAMA Nacional de Educación Ambiental, "Introducción a la Educación Ambiental y la Salud Ambiental", Comisión Nacional de los libros de texto gratuitos. p. 148.

Por otro lado, los desechos como el vidrio, láminas, -- , plásticos, metales, diversos detergentes biodegradables, etc., ocasionan un problema muy serio pues su acumulación ocupa espacio de nuestro habitat muy importantes. A estas basuras se -- les denomina desechos no biodegradables. La basura puede ser utilizada para fines positivos y a ésto se le llama recicla-- miento.

Los tiraderos de basura, además de presentar un aspecto -- desagradable, son un medio propicio para las crías y prolifera-- ción de numerosos microorganismos patógenos y fauna nociva -- trasmisora de graves enfermedades. Desafortunadamente no esta-- mos acostumbrados a ver la basura en cualquier sitio, calle, -- terrenos baldíos, parques, escuelas y hasta en nuestra casa, -- como parte de nuestro ambiente natural, sin considerar el enor-- me peligro que ésta representa para la salud. Además, debido a las sustancias químicas tóxicas y a los malos olores, existe peligro de graves intoxicaciones y envenenamientos.

De qué manera contaminamos con basura.-

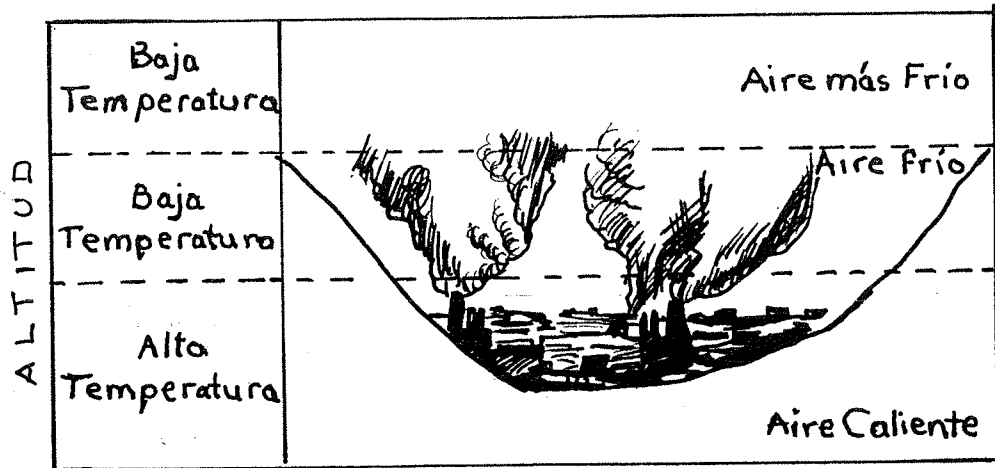
Todos contribuimos a la contaminación de basura, en nues-- tras casas, escuelas, parques, jardines y bosques. Sin embar-- go, siendo nosotros quienes contaminamos con basura, somos los únicos indicados para impedir nuestra conducta desordenada y -- desinteresada en mantener nuestro habitat limpio.

Debemos cambiar nuestros hábitos. No debemos contaminar -- con nuestra basura personal y debemos evitar que se tire basu-- ra en nuestra cuadra y colonia. También debemos impedir los ti-- raderos de basuras industriales.

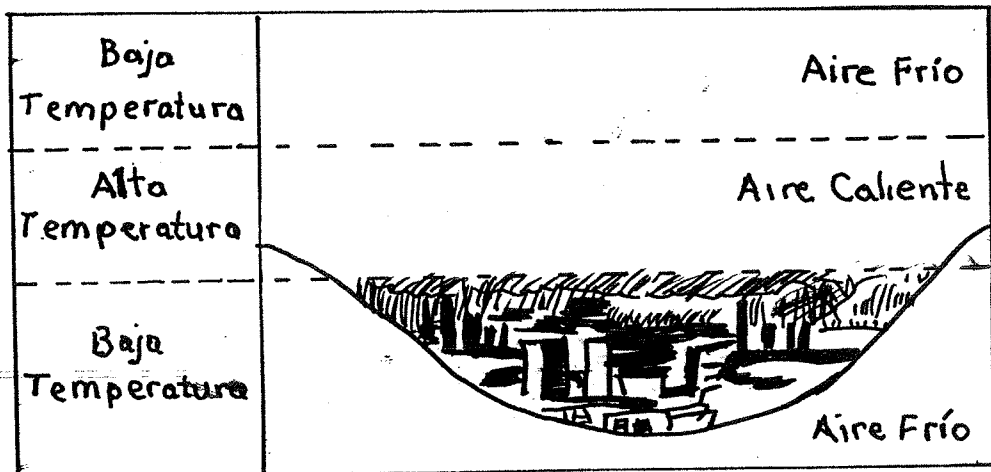
Consecuencias que trae consigo la contaminación por basuras.-

Son muchas las enfermedades que pueden provenir de la basura, a través de la propagación de microorganismos, por medio del aire y del agua, la contaminación directa en zonas de cultivos de alimentos, la contaminación de productos animales al ingerir éstos las basuras y la proliferación de la fauna nociva.

# Contaminación por Inversión Térmica



CONDICIONES NORMALES



INVERSION TÉRMICA

## LA CONTAMINACION ATMOSFERICA POR INVERSION TERMICA:

"La inversión térmica es un fenómeno natural que se interrumpe en movimiento convectivo vertical del aire por causa del enfriamiento de las capas inferiores con respecto a las superiores es de decir, se presenta una capa de aire que descansa sobre otras de aire frío, con lo que el proceso del movimiento natural de la atmósfera se realiza por un tiempo indefinido, hasta que las condiciones atmosféricas cambian y la capa de inversión se destruye. Naturalmente en la atmósfera, la temperatura del aire desciende gradualmente conforme aumenta la altura, lo que hace posible el movimiento convectivo del aire y que el aire caliente de abajo, se eleve, exponiéndose y enfriándose en su ascenso. Por el contrario en una inversión térmica durante la noche en ausencia de calentamiento solar, la pérdida de calor de la tierra y del aire directamente encima, provoca la formación de una capa de aire fría y pesada sobre la superficie. En esta capa actúa entonces la misma como una tapa que detiene por debajo de sí el ascenso del aire y se produce un contraste muy marcado entre las zonas por debajo y por arriba de la capa".(18)

En la parte inferior se acumula el polvo, humo y los gases emitidos por diferentes fuentes que quedan atrapados sin poder difundirse, por lo que la calidad del aire sufre un

(18) PROGRAMA Nacional de Educación Ambiental, "Introducción a la Educación Ambiental y la Salud Ambiental", Comisión Nacional de los libros de texto gratuitos. P.103-104.



gran deterioro y la visibilidad se reduce radicalmente; mientras que en la zona superior prevalece una claridad en el aire. El fenómeno de inversión térmica por sí mismo no es peligroso; cuando se conjunta la presencia de este fenómeno natural con elementos contaminantes de un lugar por muchas horas o días, dicha acumulación puede tener efectos sobre la salud del ser humano y demás seres vivos y materiales. El grado de riesgo para la salud estará determinado principalmente -- por el nivel de concentración de contaminantes el cual depende de las emisiones de los mismos que se van acumulando en el lapso de tiempo que dura la inversión térmica y también -- del estado de salud de cada individuo.

Los contaminantes atmosféricos, son medibles y consisten en partículas suspendidas totales de diversa composición física, química y biológica; entre los principales contaminantes están el bióxido de azufre ( $SO_2$ ), óxido de nitrógeno -- ( $NO$ ), monóxido de carbono ( $CO$ ), ozono ( $O_3$ ) y otros secundarios. Estos contaminantes son originados fundamentalmente -- por vehículos, las industrias, las plantas termoeléctricas, los ingenios azucareros y la incineración de residuos sólidos entre otros. Estas emisiones contaminantes generan el -- llamado "SMOG" que es la mezcla atmosférica que se forma -- cuando el aire tiene gases tóxicos.

Los conceptos anteriores permiten sustentar un nuevo -- criterio de la relación salud-enfermedad, el cual se integra en la relación que establece el hombre con los ecosistemas -- con quines viven, intercambia y depende para su superviven--

cia. La promoción de la salud y la ocurrencia de estados de enfermedad con consecuencias de las relaciones que el ser humano establece en el ambiente físico y sociocultural. Ello - precisa una orientación de la acción tanto en términos individuales como comunitarios con base en los perfiles de la salud ambiental. Estableciendo una relación inteligentes, productiva y cuidadosa con su habitat, vigilando y protegiendo el aire que respira, el suelo que pisa, el agua que utiliza y los alimentos que consume, el hombre asegurará no solamente el equilibrio ecológico del planeta sino la salud y bienestar de su familia y de la comunidad humana.

Las causas de los problemas ambientales van asociadas a los diferentes estilos de concebir, aprovechar y usar los recursos y se relaciona también con los modelos tecnológicos, la organización social y la estructura económica regional.

Una sociedad más educada, consciente de sus valores culturales y de su relación con la naturaleza, es también más responsable para prevenir y colaborar en la resolución de los problemas ambientales. De lo anterior se deduce que la escuela es uno de los principales medios de difusión que deben utilizarse para lograr la conscientización del niño y la sociedad sobre la problemática en cuestión.

Considerando los conceptos anteriores nos damos cuenta de la importancia que tiene que el maestro comprenda, reconozca y respete el proceso del desarrollo infantil, como base para la adquisición de experiencias que les permitan poner en juego su reflexión y desarrollo de su conciencia crí-

tica, como medio para llevarlo a comprender lo necesario de la conservación del medio ambiente; además, el docente debe graduar las actividades siguiendo la acción de los niños, que los organice dentro del horario de trabajo, que evalúe los avances de cada niño y coordine la forma en que los padres de familia apoyan la labor de la escuela.

Así considerado el marco de referencia del niño y su conocimiento, nos permite conocer su modo particular de entender su medio.

El conocimiento de la realidad es un proceso, no un estado. Esto significa que el conocimiento nos permite acercarnos más hacia la realidad, nos permite comprenderla y conceptualizarla porque es algo dinámico, cambiante, que se va haciendo, que se va construyendo.

Los conocimientos tienen diferentes jerarquías, por una parte tenemos hechos, conceptos ideas generales, teorías y leyes, dentro de cada categoría es posible jerarquizar tanto como más intereses y objetivos de estudio tengamos.

Los conocimientos que se impartan deberán tener un papel definido dentro de grandes construcciones conceptuales -- que se correspondan dentro del principio de la naturaleza.

La ciencia no es sólo conocimiento, también es la elaboración del mismo, su comprobación, su validación, la puesta en duda del mismo, su sustitución por conocimiento nuevo que se corresponda mejor con la realidad. Y el flujo educativo de todo ésto es fundamental; el conocimiento nos permite conocer

los fenómenos naturales, en tanto que el método, el conjunto de habilidades, capacidades y destrezas que lo componen, nos permite estudiar los fenómenos por nosotros mismos, nos permite aprender la realidad y no sólo de los libros. Esto resulta de gran importancia no solamente para hacer ciencia sino para vivir nuestra vida de todos los días. Si educamos tomando en cuenta esta concepción como básica, nuestros alumnos no solamente adquirirán conocimientos y los organizarán para construir grandes esquemas conceptuales, sino que desarrollarán su capacidad para identificar y definir problemas; aprenderán a observar objetiva y analíticamente, hacer registros fieles y comprensibles en todo ello; desarrollarán su capacidad reflexiva y habilidades que le permitirán plantear proposiciones, suposiciones y predicciones lógicas e inteligentes y establecer relaciones entre hechos o entre ideas aparentemente no relacionadas. Al irse desarrollando este conjunto de habilidades, destrezas y capacidades, se va formando en el niño una actitud más científica ante la vida, una aproximación más lógica objetiva e inteligente ante los problemas de la naturaleza y de la vida personal y social.

Por eso es de gran importancia rescatar para la ciencia su relación con los grandes problemas de la sociedad y en particular de nuestra sociedad; problemas tales como: salud y enfermedad, uso y mal uso del agua, del suelo y de otros recursos naturales renovables y no renovables, mejoramiento y deterioro ambiental, etc. No pueden seguir estando ausentes o tratados fragmentariamente en nuestro programa de educación bá-

sica. Por el contrario deberán ser algunos de los tópicos -  
centrales alrededor de lo que seguirá armando al resto de -  
los contenidos de la educación en ciencia, porque es necesaa-  
rio que no solamente el alumno tome conciencia de que la con-  
taminación es un problema prioritario a resolver, sino que --  
proyecte a la sociedad en general ese desacuerdo de que es el  
mismo hombre quien está acabando con la naturaleza y que al a-  
cabar con élla se acaba así mismo porque forma parte activa -  
de la misma.

## A L T E R N A T I V A S

## ESTRATEGIAS DIDACTICAS Y METODOLOGICAS:

Sabemos que las etapas evolutivas del niño se manifiestan de manera gradual a su desarrollo físico y mental; por lo que estableciendo este estudio con alumnos del sexto grado, se enmarcan una serie de estrategias adaptadas a su nivel de maduración, capacidad de reflexión y marco conceptual, para la realización de las actividades encaminadas a formar una conciencia crítica en el escolar, la cual sea de posibles extensiones a la comunidad.

Es conocido por el docente que el saneamiento del ambiente no es tarea de una semana sino de todo el tiempo. Las campañas escolares constituyen un medio valioso para reforzar las actividades del saneamiento ambiental porque permiten desplegar una acción intensiva de los alumnos.

## ALTERNATIVAS:

- 1.- Promover investigaciones que proporcionen información acerca de los factores contaminantes, con la finalidad de reducir los riesgos de alterar el equilibrio ecológico.
- 2.- Realizar campañas tendientes a motivar y promover los beneficios que traería a nuestra salud y al bienestar social de nuestra comunidad el uso de medidas sistemáticas de aseo, higiene y reforestación.
- 3.- La formación de Clubes en la Escuela para la conservación del Medio Ambiente.

Atendiendo la gran significación del tema abordado, este tratamiento se avoca como ya se mencionaba; al sexto grado, previendo que es precisamente en ese ciclo escolar cuando el alumno cuenta con una capacidad psicosocial apropiada para realizar tareas de gran trascendencia social.

Estas alternativas propuestas se traducen en los siguientes objetivos:

#### OBJETIVOS PARTICULARES

- 1.- Conscientizar a los habitantes de su comunidad (FO--VISSTE) sobre los efectos nocivos que ocasiona la contaminación ambiental, en su salud y en su entorno por ejemplo: Tirar basura en lugares públicos, romper botellas en la calle, quemar basuras en baldíos y calles, la ingestión de alimentos contaminados, -- etc.
- 2.- Explicar algunos efectos de la contaminación, detectar sus causas, su posible prevención en su escuela y su comunidad.
- 3.- Proponer acciones para la solución de los problemas tomando en cuenta la edad de los educandos.
- 4.- Fomentar el amor a la naturaleza como el elemento esencial para la vida, su recreación y esparcimiento.

Aprovechando las situaciones reales cotidianas del niño, en la escuela, se adecuarán actividades diarias tendientes a mantenerlo constantemente interesado en la investigación y solución de los problemas que se presentan en la escuela y en su comunidad, relacionados con éste tema; por lo que no se pueden plantear actividades en forma específica en una sola unidad programática, éstas tendrán que ser implantadas de acuerdo al problema que se presenta y sugeridas por los mismos alumnos.

#### OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Enlistará fuentes naturales de Contaminación del Aire.

- Describa fuentes fijas de Contaminación.

#### ACTIVIDADES QUE SE SUGIEREN

- . Observe la acción simple del viento, al levantar polvo.
- . Los fenómenos de tolvaneras y remolinos.
- . Registre las observaciones.
- . Investigue como es la actividad de los volcánes, como arrojan cenizas y humos.
- . Observe algunas regiones erosionadas de su comunidad.
- . Registre lo observado.
- . Comente con sus compañeros y concluya con sus propias palabras.
- . Investigue y anote qué industrias arrojan humos y polvos en su comunidad.



- . Comente la peligrosidad de estos contaminantes.
- . Tome en cuenta que la combustión doméstica y comercial también contaminan el aire.

- . Realice el siguiente experimento:

Material.-

Papel, hule y otros materiales combustibles, cerillos, recipiente de lámina.

Procedimiento.-

En el recipiente coloque basura (papel, hule, etc.) y prenda fuego. Trate de oler humo.

Sienta y observe lo que sucede en su organismo.

Concluya que ese humo es contaminante.

- . Comente la contaminación del aire de millones de cigarrillos.
- . Cite los aerosoles, insecticidas y otros productos volátiles que dañan el ambiente.
- . Realice la siguiente activi-

- Reconocer en los ve-

hículos automotores,  
 las principales fuen  
 tes móviles de conta  
 minación.

dad:

Reúnanse en equipos, visite  
 la terminal de camiones ur-  
 banos que se encuentra ubi-  
 cada en un costado de la es  
 cuela.

Entrevisten a algunos chofe  
res.

Pregunten que medidas toman  
 para evitar la contaminación  
 por ruido y gases de los es  
 capes.

Enliste las respuestas.

Compare en su salón las res-  
 puestas con las de los otros  
 equipos.

Haga conclusiones y anótelas  
 . Comente la alte peligrosidad  
 del monóxido de carbono que  
 desprenden los automotores.

. Discuta la magnitud de la -  
 contaminación causada por -  
 los autos en las grandes ---  
 ciudades.

- Analizar los efectos  
 de la contaminación  
 del aire.

. Investigue porqué en las - -  
 grandes ciudades del país co  
 mo México, Guadalajara o Mon  
 terrey, las personas padecen

- Describir el proceso de contaminación del agua en los ríos, mares y otras fuentes.

de las vías respiratorias, irritación de los ojos, falta de visibilidad por la ecapa de niebla producida -- humos.

Olores fétidos y gases de - industrias contaminantes.

. Investigue en equipos hacia dónde son vertidas las aguas negras y residuales que se desechan en su comunidad.

. Observe que con las aguas - de lagos, mares o ríos y otras fuentes: se lava la ropa y se deja en ellas residuos de suciedad y detergentes.

Se bañan cientos de perso--nas.

Arrastran cadáveres de ani--les.

Se incorporan a ellos excre--mentos de hombres y anima--les.

Se vierten en ellos aguas - negras y basuras.

. Concluya y anote los efectos de la contaminación del agua

- Conocer el estado -  
de contaminación de  
los mares.

- de los ríos y lagos para la flora y fauna que vive en ellos.
- . Visite con su maestro, los muelles del puerto y registre lo observado.
- . Visite el acuario y observe la vida marina, observe y - escuche proyecciones sobre la contaminación de los mares que se proyectan en su sala.
- . Tome nota y en su salón de - clase compare y concluya.
- . Identifique elementos que - contaminan el agua del mar en los puertos y costas en general. Y en particular su comunidad (Mazatlán).
- . Mencione que el agua se con- tamina también con petróleo derramado.
- . Discuta los efectos de la - contaminación del agua para los animales y plantas (flo- ra y fauna) que viven en el mar.

- Advierta que el agua no potable que consume el hombre está -- contaminada por microbios.
- Clasificar a la basura como uno de los desechos sólidos de mayor problemática social y sanitaria.
- Explicar el problema
- . Enliste entre las diferentes de aprovisionamiento de agua potable las siguientes: ríos presas, algibes, bordos, jagüeyes, etc.
- . Enliste las enfermedades causadas por microorganismos y otras sustancias existentes en el agua no potable.
- . Señale las ventajas sanitarias del agua potable extraída de pozos profundos, manantiales, etc .
- . Cuantifique la producción de basura en su hogar.
- . Explique la forma en que es alejada.
- . Enliste los tipos de desechos industriales.
- . Identifique de la basura los residuos biodegradables y los no - degradables.
- . Explique la necesidad personal de camiones y centros de procesamiento que requiere la basura.
- . Observe tiraderos de basura

sanitario y antiestético de la basura.

- Valore el problema sanitario de las aguas negras.

- Determinar el peligro sanitario del fecalismo al aire libre.

en lotes baldíos, calles, etc.

- . Advierta la presencia de moscas, roedores y malos olores de materia putrefacta.
- . Comente el efecto antiestético que presenta la basura en la vía pública.
- . Localice los basureros de la comunidad o del barrio.
- . Critique la acción de las personas que dejan la basura en la vía pública.
- . Comente el destino de los desechos líquidos.
- . Cite las diferentes sustancias que forman los desechos líquidos.
- . Destaque la gran utilidad del sistema de drenaje.
- . Investigue el destino final que se le dá a las aguas negras en su población.
- . Analice el problema del fecalismo al aire libre de comunidades campesinas que no disponen de servicios sanitarios.

- Aplicar medidas para combatir la fauna nociva.

- Participar en acciones educativas para evitar la contaminación del aire.

Las enfermedades que acarrea  
Los malos olores al aire libre, etc.

- . Mantenga en su hogar extrema higiene para evitar la proliferación de insectos y animales roedores.
- . Combata los parásitos externos que atacan al hombre: -- piojos, pulgas, chinches, cucarachas, ratas, etc.
- . Organice en su escuela, campañas contra la contaminación atmosférica dirigidas a su comunidad.
- . Realice lo siguiente con ayuda de su maestro:
  - Forme equipos de trabajo.
  - Elabore pancartas con cartulinas en las que destaque leyendas sobre como evitar la contaminación del aire.
  - Recomiende en su escuela, hogar y comunidad: No quemar llantas ni basuras.
  - Afinar periódicamente los motores de los vehículos.

Utilizar el transporte colectivo.

Plantar y cuidar árboles.

- . Sugiera medidas anticontaminantes para la industria, como:

Tratamiento de aguas residuales, desalojo de las fábricas hacia afuera de las ciudades. Arborizar la periferia, utilizar menos tóxicos, etc.

- Participar en acciones educativas para evitar la contaminación del agua.
- Emprenda acciones educativas para evitar la contaminación por basuras y aguas residuales.
- . Promueva en una campaña hacia la comunidad el peligro de la contaminación de los medios acuáticos.
- . Participe en su escuela y comunidad en campañas contra la basura.
- . Realice pancartas en equipos en donde anote, "Se prohíbe tirar basura en este lugar".
- . Evite tirar basura en la vía pública.
- . Explique el peligro para la salud en que las aguas negras sin tratamiento se vi-



- Emprenda acciones educativas para evitar la contaminación de los alimentos.
- Participe en forma activa en la conservación del medio ambiente.
- . Lave perfectamente las verduras, frutas y legumbres que consume.
- . Evite defecar directamente en la superficie del suelo.
- . Discuta el peligro de regar los cultivos con aguas negras.
- . Recomiende en su hogar adquirir alimentos en establecimientos higiénicos.
- . Participe en la campana escolar contra la contaminación de alimentos.
- . Se organice en equipos de trabajo dentro de su grupo.
- . Organicen a los demás grupos de la escuela y les den comisiones específicas a realizar sobre el mejoramiento del ambiente en forma inmediata.
- . Realicen actividades tanto en la escuela como en su colonia.

- . Registre sus observaciones - y dibuje.
  - . Exponga los trabajos que considere mejores en el periódico mural.
  - . Concluya que estas actividades las llevarán a cabo en - forma continua.
  - . Elabore cartas o realice entrevistas a las autoridades ante las cuales haga peticiones sobre la resolución de - problemas específicos de contaminación que se presenten dentro y fuera de la escuela.
- Haga uso de sus derechos como persona - inmersa en la problemática social, - ante las autoridades competentes.

## EVALUACION

La evaluación se adecuará al nivel de los objetivos propuestos, esto es, deberá ser tan sencilla o tan compleja como lo marque cada objetivo. Lo importante no es evaluar para ver el grado de mejoración de conceptos ni para jerarquizar a los alumnos dentro de un grupo, sino fundamentalmente para apreciar hasta donde se han logrado cambios de conducta a través de acciones y actitudes que permitan a los alumnos tomar conciencia del grave problema de la contaminación del medio en que viven.

Se puede evaluar de muy diversas formas, entre las cuales se pueden mencionar las siguientes:

- . A través de escalas de actitudes.
- . Con registro de participación de los alumnos tanto en actividades de aprendizaje como en las campañas emprendidas.
- . Por medio del trabajo de equipo individual en cuanto a actividades prácticas (trabajo de investigación o de campo).
- . Con la elaboración de informes en su cuaderno de datos adquiridos a través de la observación, entrevistas o cualquier trabajo de investigación.
- . Pruebas estructuradas en relación a la aplicación de conocimientos adquiridos a situaciones reales y la resolución de la problemática de la contaminación.

TIPOS DE EVALUACION QUE SE PODRIAN APLICAR PARA EL LOGRO DE --  
LOS OBJETIVOS PROPUESTOS.

INFORMACION BASICA:

Al decir contaminación ambiental nos referimos a los medios extraños que se infiltran en el medio ambiente, causando mal olor, ensuciándolo.

El problema de la contaminación está relacionado con el aumento de la población que produce miles de toneladas de desperdicios y algunas actividades humanas que han alterado las condiciones naturales del agua, suelo y atmósfera haciendo imposible la vida de vegetales y animales.

Instrucciones: Subraya la respuesta correcta de cada una de las afirmaciones que se te dan a continuación.

1.- Contaminar significa:

Limpiar                      Ensuciar                      Lavar

2.- Si regamos un plantío con aguas duras, éste:

Crece                      Se reproduce                      Muere

3.- ¿Qué es más nocivo para una planta?. Regarla con:

Agua con detergente      Agua limpia                      Agua con jabón

4.- Cuando tomamos agua que está contaminada, ¿Nos produce?

Salud                      Hambre                      Enfermedad

5.- El agua de mar la contamina:

Desechos petroleros      Barcos                      Aviones

6.- El suelo es más contaminado por:

Productos vegetales      Productos animales      Productos quí-  
micos

7.- Enfermedad que se adquiere por tomar agua contaminada:

Disentería amibiana      Tuberculosis      Gripe

#### EJERCICIOS DE REFUERZO.

- 1.- ¿ A qué nos referimos al decir contaminación ambiental?
- 2.- ¿ Qué término se le aplica a la emisión de desechos sólidos?
- 3.- ¿ De dónde procede la basura ?
- 4.- ¿ En qué se convierten los residuos depositados en el suelo?
- 5.- ¿ Porqué debemos proteger el agua, el suelo, el aire y los alimentos?

#### INFORMACION BASICA:

"La contaminación del suelo es la alteración de sus condiciones naturales provocadas por la presencia de sustancias o materiales ajenos que dificultan e imposibilitan la vida vegetal y animal" (19)

Entre los contaminantes del suelo más comunes están los siguientes: Desperdicios industriales, municipales, y escurremientos de fertilizantes.

-----  
(19) BATALLA Zepeda María Agustina y Méndez Ramírez Humberto, "Biología III", 3er. Curso, p. 189.

Instrucciones: Lee con mucho cuidado las cuestiones siguientes; piensa cual es la respuesta a cada pregunta y subrayala.

- 1.- ¿Qué es lo que contamina más a la atmósfera ?  
Una locomotora                      Un tractor                      Una fábrica
- 2.- ¿ En qué ciudad está más contaminada la atmósfera ?  
En Guanajuato                      México                      Mazatlán
- 3.- ¿ Quiénes contaminan la atmósfera con monóxido de carbono ?  
Automóviles                      Vegetales                      Lluvia
- 4.- Uno de los contaminantes atmosféricos es:  
El perfume                      Los aerosoles                      El jabón
- 5.- Cuando hay una muchedumbre en un lugar cerrado, en determinado tiempo el aire se carga de:  
Carbono                      Humedad                      Oxígeno
- 6.- Son contaminantes de la atmósfera:  
Las lluvias                      Las tolvaneras                      Las nevadas
- 7.- Otro de los contaminantes del medio es:  
El oxígeno                      El ruido                      La lluvia
- 8.- Departamento que se avoca al problema de la contaminación ambiental:  
S. E. P.                      S. M. A.                      I. M. S. S.
- 9.- Smog significa:  
Aire                      Granizo                      Humo

## INFORMACION BASICA:

La biósfera es un sistema que engloba a todos los seres vivientes de nuestro planeta; así como el aire, agua y suelo que constituyen su habitat o lugar donde normalmente desarrollan su ciclo vital.

Nos llega del exterior, una fuente de energía representada por la radiación solar en el interior, la biomásfera donde se desarrollan los fenómenos del metabolismo, al termino de los cuales unos organismos nacen, otros mueren, unos se alimentan de otros formando cadenas alimenticias en un permanente y gigantesco ciclo biológico.

El hombre ha tratado de cambiar su naturaleza, en esta práctica ha habido modificaciones climatológicas ocasionando una alteración del medio natural.

El hombre debe contribuir a la solución del problema de la contaminación de acuerdo a las siguientes medidas:

- a). Evitar quemar madera, carbón, llantas, etc.
- b). Dosificar el uso de insecticidas.
- c). Disminuir el uso de detergentes.
- d). Industrializar la basura.
- e). Evitar tirar basura al aire libre.
- f). Usar chimeneas de gran altura.
- g). Usar aparatos en los automóviles que disminuyan el desecho de monóxido de carbono.

Instrucciones: Escribe la palabra o palabras que completen correctamente los siguientes enunciados.

- 1.- Es un sistema que engloba a todos los seres vivientes.
- 2.- El aire, el agua y el suelo, constituyen un:
- 3.- ¿ De dónde nos llega la radiación ?
- 4.- ¿ Cómo contribuirías a disminuir el problema de contaminación atmosférica ?
- 5.- ¿ Quién ha tratado de cambiar la naturaleza ?
- 6.- ¿ A través de qué dependencias se realizan programas para mejorar el ambiente ?
- 7.- ¿Cuál es la parte del planeta que favorece la vida ?



INVESTIGACION POR EQUIPOS

Objetivo: Explicar las diferentes utilidades que proporcionan los bosques en la vida del --  
 hombre y los animales.

| MATERIAL          | COMO REALIZAR LA PRACTICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ANOTA TUS OBSERVACIONES |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Cuaderno y lápiz. | <p>a). Cada equipo tendrá su material.</p> <p>b). Los aspectos serán distribuidos a diferentes equipos.</p> <p>c). De los aspectos que abajo se -<br/>                     enumeran, explícalos en forma -<br/>                     escrita.</p> <p>d). Sacar conclusiones de grupo.</p> <p>UTILIDAD DEL BOSQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>. Para evitar tolvaneras.</li> <li>. Para evitar la erosión.</li> <li>. Para regular el régimen pluvial.</li> <li>. Para la formación de corrientes -<br/>                     subterráneas de agua.</li> <li>. Protección de los animales.</li> <li>. Contaminación del aire.</li> </ul> <p>Dibuje un bosque con variedades de<br/>                     de animales y anote que es un eco--<br/>                     sistema.</p> |                         |

Objetivo: Comprobará experimentalmente que un contaminante - del suelo y del aire como lo es el D.D.T., no es soluble en agua.

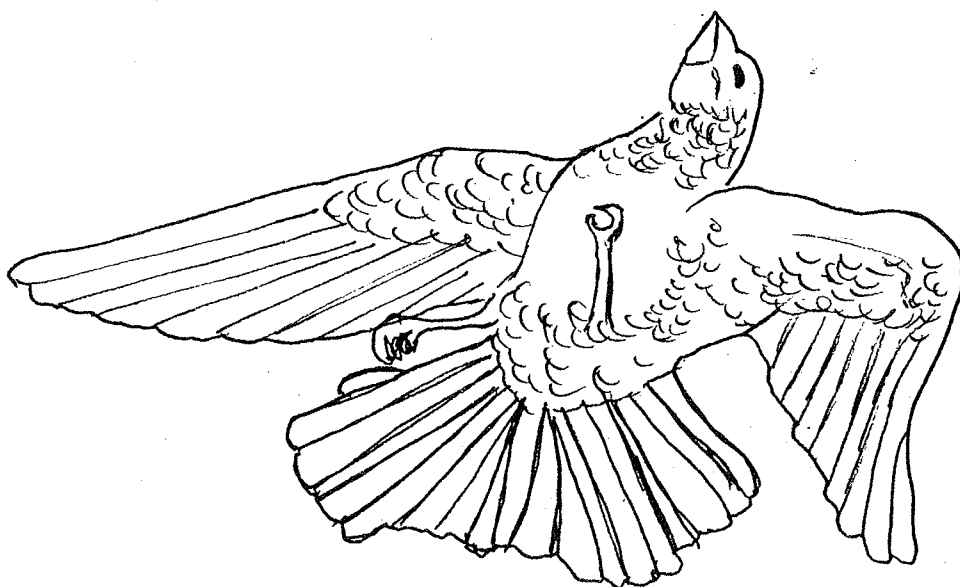
| MATERIAL                                                                                       | COMO REALIZAR LA PRACTICA                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | ANOTA TUS OBSERVACIONES |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <p>Un recipiente con agua 100 mililitros de - - D.D.T. una varita un frasco de boca ancha.</p> | <p>a). Cada equipo tendrá su material.<br/>           b). Al frasco de boca ancha ponlo medio de agua.<br/>           c). Agrégale un poco de D.D.T. y agite.<br/>           d). Dibuja lo que observes.<br/>           e). Lávate bien las manos de ésta práctica.</p> <div data-bbox="506 1288 703 1635" data-label="Image"> </div> |                         |

Nota: Lee el escrito siguiente.

El D.D.T. es pegajoso, no se descompone con facilidad, - no es aprovechado como alimento por los seres vivos y que sin embargo se encuentra dentro del organismo de la mayoría de -- los seres vivos; afecta al hígado, al cerebro y se deposita - en el tejido grasoso de los animales mamíferos, no se elimina porque no es soluble en agua y no es metabolizado.

El D.D.T. pasa a las plantas y a los animales que consu- men agua contaminada y pasa al hombre al consumir estas plan- tas o animales contaminados.

Los insectos que son rociados con D.D.T. y que no mueren lo transportan las aves que los devoran, causa que ha puesto en peligro la desaparición de algunas especies.



Objetivo: Explicar como algunos factores contaminan el ambiente.

| MATERIAL                           | COMO REALIZAR LA PRACTICA                                                                                                                                                                                                                                                                                     | ANOTA TUS OBSERVACIONES. |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Una cartulina.<br>Lápiz.<br>Regla. | a). Cada equipo tendrá su material.<br>b). En la cartulina elabora un cuadro como el que se te sugiere o bien como te indique tu maestro.<br>c). Investiga que efectos produce cada uno de los factores y como se puede contrarrestar su nocividad.<br>d). Coméntalo ante el grupo.<br>e). Saca conclusiones. |                          |

## ALGUNOS FACTORES QUE CONTAMINAN EL AMBIENTE

| FACTOR              | EFFECTOS | COMO EVITARLOS |
|---------------------|----------|----------------|
| DETERGENTE          |          |                |
| RUIDO               |          |                |
| D. D. T.            |          |                |
| INSECTICIDAS        |          |                |
| PETROLEO            |          |                |
| SMOG                |          |                |
| RADIOACTIVIDAD      |          |                |
| MONOXIDO DE CARBONO |          |                |
| BASURAS             |          |                |

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con el desarrollo de la presente propuesta se puede concluir que la contaminación es un problema que afecta de manera directa y en forma indiscriminada a la vida, no solo en nuestro medio, sino en el mundo entero.

Corresponde al maestro coadyuvar a las actividades de saneamiento ambiental para contrarrestar y evitar hasta donde sea posible ese grave problema, y ¿Cómo lo va hacer?. Pues dando a los alumnos tareas específicas sobre el cómo disminuir en su casa, calle o colonia los focos de contaminación como basuras, fecalismo al aire libre, etc. Y lo que es más importante, que tomen conciencia de que ese problema es fuerte y que debe resolverse para beneficio de él, de su familia, de su comunidad, su país y del planeta.

Que se deben modificar las condiciones, tanto sanitarias como de vivienda que tienen en la localidad para asegurar un mejor nivel de vida y de salud.

Que deben cambiar sus hábitos alimenticios, no comer alimentos de dudosa procedencia; que sepan que tanto las comidas enlatadas como las que se riegan con aguas negras son peligrosas para la salud.

Que deben organizar campañas de saneamiento del ambiente y arborización, empezando por el salón de clases, la escuela y la comunidad para evitar la contaminación.

Informar a las autoridades sanitarias sobre cualquier foco

de contaminación que se presente en su medio, para que se tomen las medidas necesarias para su solución inmediata.

Es importante orientar al niño y a los padres de familia sobre los riesgos que trae consigo los humos que se escapan -- no solamente de automóviles y fábricas, sino de humos de millones de cigarrillos, quema de basuras, etc.

Generar la participación de los niños en desfiles en la comunidad con mensajes que combatan la contaminación, por medio de carteles, volantes, murales, etc. así el niño comprenderá que los medios de comunicación bien orientados son un -- recurso útil y necesario en la comunicación humana que sirven para lograr fines propuestos, y que el alumno se convierta en demandante de estos servicios.

Que se debe partir de la experiencia del niño y de su -- marco referencial en relación con los usos de contaminantes -- para ubicarlo en la problemática a resolver.

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

BATALLA Zepeda María Agustina y

Méndez Ramírez Humberto.

" Biología III "

Tercer Curso.

DOMINGUEZ Llera Eduardo

"Temas para un futuro Biólogo."

Universidad Nacional Autónoma de México.

DR. TURK Amos, Dr. Jonathan Turk, Dr. Janet Wites.

"Ecología, Contaminación, medio ambiente":

Nueva Editorial Interamericana

Primera Edición. México, D.F.

MARSHALL James

"El aire en que vivimos".

Editorial Diana.

Ia. Edición 1972, 5a. impresión 1981.

México, D.F.

MARTINEZ Ruíz Jorge Eduardo

"Química"

Editorial S.E.P.

Edición Ia.

PROGRAMA Nacional de Educación Ambiental.

"Introducción a la Educación Ambiental y la Salud Ambien  
tal",



Comisión Nacional de los libros de texto gratuitos.

México, D. F.

REYNOSO R. Ema.

"Ciencias Naturales I°".

Compañía Editorial Cefineta, S.A.

RODRIGUEZ Reynoso Emma y Armando Valencia.

"C.N. III Educación Media".

Compañía Editorial Cefineta, S.A.

VIZCAINO Murray Francisco

"La contaminación en México".

Editorial Fondo de Cultura Económica.

México, D.F.