

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN
ANDRÉS

00265

FACULTAD DE CIENCIAS JURIDICAS Y POLITICAS

NECESIDAD DE PROTECCION LEGAL CONTRA
LA CONTAMINACION ATMOSFERICA

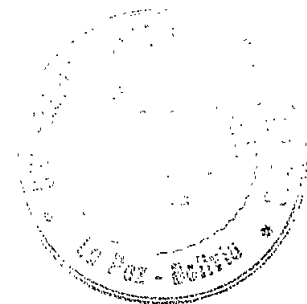
TESIS DE LICENCIATURA

POSTULANTE: RAUL ALBERTO AYLLON MERCADO

ASESOR: CATED. Dr. REMO DI NATALE

CARRERA: DERECHO

La Paz - Bolivia
1990



00265

INDICE GENERAL



INDICE

Página

DEDICATORIA

PROLOGO

AGRADECIMIENTO

PROPOSICION

NO 00265

CAPITULO I

GENERALIDADES.....	1
1. EL HOMBRE Y EL MEDIO AMBIENTE.....	1
1.1 EL ECOSISTEMA.....	7
1.1.1 FACTORES ADVERSOS CONTRA EL MEDIO AMBIENTE.....	10
1.2 LA CONTAMINACION ATMOSFERICA.....	11
1.2.1 REFERENCIA HISTORICA.....	14
1.3 FUENTES DE CONTAMINACION.....	21
1.4 LOS DIVERSOS CONTAMINANTES.....	26
A. Los Compuestos Sulfurados.....	28
a. Bióxido y Trióxido de Azufre.....	28
b. El Hidrógeno Sulfurado.....	29
B. Los Compuestos Carbonados.....	29
a. El bioxido de carbono o gas carbónico...	29
b. El monóxido de Carbono.....	30
c. Los aldehidos.....	30
C. Compuestos Nitrogenados.....	30
a. El amoniaco.....	30

b.	El óxido de nitrógeno.....	31
c.	Acidos. El ácido nítrico.....	31
D.	Contaminantes Minerales.....	32
a.	El flúor v sus derivados.....	32
b.	El plomo v sus derivados.....	32
c.	El óxido de hierro.....	32
d.	Los silicatos.....	32
E.	Partículas sólidas v líquidas.....	33
F.	Los olores.....	34
G.	El ozono. Su importancia.....	34
1.5	EFFECTOS DE LA CONTAMINACION DEL AIRE.....	37
A.	Efectos en la Salud.....	37
B.	Efectos en los Animales.....	39
C.	Cambios ecológicos en las plantas.....	40
D.	Cambios Meteorológicos.....	41

CAPITULO II

CONTAMINACION ATMOSFERICA EN BOLIVIA

2.	MEDIO AMBIENTE. DESARROLLLO Y CONTAMINACION.....	47
2.1	CONTAMINACION ATMOSFERICA EN LA CIUDAD DE LA PAZ..	55
2.2	FUENTES DE CONTAMINACION.....	59
2.2.1	LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL.....	60
2.2.2	EL TRAFICO VEHICULAR.....	68
2.2.3	LOS RESIDUOS SOLIDOS.....	73
a.	Barrido v Limpieza de las Calles...	79
b.	Recolección v Transporte de basura.....	80

c.	Disposición Final de la Basura recolectada.....	80
d.	Lugares de disposición Final.....	81
2.3	EFFECTOS CONTAMINANTES.....	83
a.	Riesgos Potenciales para la Salud.....	83
b.	Variaciones Climáticas.....	86
2.4	EL RUIDO COMO CONTAMINANTE ATMOSFERICO.....	90
2.5	POLITICA AMBIENTAL.....	92
a.	Instituciones Estatales.....	96

CAPITULO III

LEGISLACION Y CONTAMINACION

3.	LEGISLACION COMPARADA.....	116
A.	Estados Unidos de Norteamérica.....	116
a.	Lev de Pureza del Aire.....	117
b.	Lev para el Control de la Contaminación del Aire Producida por los Vehículos de Motor de Combustión.....	119
c.	Lev de 1967 sobre la Calidad del Aire.....	120
B.	Unión Soviética.....	122
C.	Europa Occidental.....	123
a.	Reino Unido.....	123
b.	Bélgica.....	123
c.	Dinamarca.....	124
d.	Francia.....	124
e.	Alemania Federal.....	125
f.	Países Bajos.....	126

a.	Portugal.....	126
b.	Suecia.....	127
i.	Checoslovaquia.....	127
D.	Australia.....	128
E.	Canadá.....	128
F.	Nueva Zelanda.....	129
G.	América.....	130
a.	Argentina.....	130
b.	Venezuela.....	131
3.1	DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CONTAMINACION EN NUESTRA LEGISLACION.....	133
A.	Código de Salud.....	136
B.	Lev del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Proyecto de Lev).....	139
3.2	EL ILICITO DE CONTAMINACION ATMOSFERICA.....	142

CAPITULO IV

LA CONTAMINACION ATMOSFERICA EN LA PERSPECTIVA LEGAL

BOLIVIANA

CONCLUSIONES.....	151
RECOMENDACIONES.....	155
PROYECTO DE DECRETO SUPREMO.....	158
BIBLIOGRAFIA GENERAL.....	165



DEDICATORIA

Dedico a la doctora
MERY GUTIERREZ.

PROLOGO

PROLOGO

El avance de la industria y la tecnología en los países "desarrollados", ha sido el origen de desequilibrios en el medio ambiente que han provocado movimientos sociales y políticos cuyas presiones han obligado a la elaboración de leyes y reglamentos y a la aplicación de incentivos y penalidades financieras con el fin de respaldar otras alternativas de desarrollo.

En nuestro país por la influencia de los movimientos anteriores, se ha puesto en vigencia la problemática del medio ambiente, adoptando una serie de acciones que en general no corresponden a las características económicas y sociales específicas.

Si bien el medio ambiente es una unidad con diversos niveles estructurales, los problemas ambientales responden a condiciones geográficas y temporales históricamente determinadas, lo que obliga a una actitud crítica y a la adopción de corrientes de pensamiento técnicas y metodológicas acordes con nuestra realidad. Es en este sentido la búsqueda de soluciones específicas a problemas específicos.

Si bien el problema de la contaminación en Bolivia no ha alcanzado los niveles de países altamente industrializados, no por ello los desbalances medio ambientales dejan de ser importantes, más aún, considerando que no existe ningún mecanismo que permita el control de los factores que provocan los desequilibrios del

medio atmosférico. el Proyecto de Grado, es un aporte que permite por una parte, un mayor conocimiento de la problemática ambiental en tanto es un acopio importante de información y por otra, un análisis más profundo de dicha problemática desde la perspectiva legal.

La legislación boliviana deberá incorporar aquellos aspectos que posibiliten un control efectivo de los desequilibrios ambientales y cuyo análisis incluye el presente Proyecto de Grado.

Ing. Eduardo Fernández Jordán



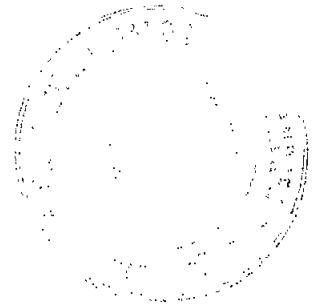
AGRADECIMIENTO

La concreción del presente trabajo ha sido posible gracias a a la valiosa cooperación de mi Profesor Guía y prominente Catedrático de la Carrera de Derecho Dr. Remo Di Natale; al Ing. Eduardo Fernández por sus importantes aportes como entendido en la problemática ambiental, a la Lic. Graciela Espinoza, Arq. Carlos Urquidi que me han permitido conocer aspectos de la realidad ambiental de la ciudad de La Paz, y en especial a la Dra. Mery Gutiérrez Martínez, impulsora y coordinadora de la obra.

R.A.A.H.

La Paz, Junio de 1990

PROPOSICION



PROPOSICION

"El proceso actual de urbanismo conducirá inevitablemente al incremento de la contaminación atmosférica en la ciudad de La Paz, si no se toman medidas de prevención eficaces. Considerando al hombre como el recurso natural número uno y cuya existencia depende del medio ambiente que lo rodea, es de imperiosa necesidad la adopción de disposiciones legales y medios tecnológicos protectores del recurso aire, como parte integrante de una política de conservación, defensa y mejoramiento del medio ambiente".

DEMOSTRACION

1. GENERALIDADES

CAPITULO I

GENERALIDADES

1.- EL HOMBRE Y EL MEDIO AMBIENTE.-

Desde su aparición, el hombre tuvo conciencia de su existencia y de su propia personalidad; dotado de facultades extraordinarias, adquirió el dominio del ambiente material antes de conocerse a si mismo.

Aunque es parte de la naturaleza, comunmente aceptamos su diferencia con los demás elementos de aquélla, sin embargo, no puede concebirse hoy una organización social y política que no compatibilice e integre a la persona en su entorno natural.

En sus orígenes, la ciencia del medio ambiente, la Ecología, se ha orientado al estudio de las relaciones existentes entre el mundo físico (medio abiótico), las plantas y los animales (medio biótico) que compartían un mismo habitat; posteriormente, los sociólogos intentaron aplicar algunas de estas nociones ecológicas al estudio de las poblaciones humanas en las ciudades. Esta tendencia que dió en llamarse "Ecología Humana", estuvo preocupada principalmente en estudiar los cambios en la forma de vida de las comunidades, en función de su relación con los elementos conformantes de dicha comunidad.

La Ecología Humana, revela que el hombre está íntimamente vinculado con la naturaleza y que la sociedad misma se somete a los principios ecológicos que pueden deducirse cuando se estudian las plantas y los animales. (1).

El aporte sociológico despertó inmediatamente el interés de los psicólogos por entender la conducta individual y grupal en interacción con su medio circundante, compartiendo su metodología con los especialistas de las ciencias biológicas y sociales.

Biólogos y ecologistas humanos a pesar de la diferenciación de su objeto de estudios, compatibilizaron sus intereses, entre los cuales pueden señalarse: (2).

- a. La Existencia de los organismos (plantas y animales, incluyendo al hombre) no puede ser considerada de manera aislada. Cada organismo, del tipo que sea o de la complejidad que alcance, está vinculado a otros organismos en un complicado sistema de interrelaciones.
- n. Todos los organismos son afectados tanto por fuerzas externas (como los vientos o el comportamiento de otros organismos) como internas (por ejemplo, la estructura genética y fisiológica del organismo).



c. Los organismos vivientes tienden hacia la adaptación; esto es, actúan de tal manera que tratan de lograr una relación armónica con el medio. Proceden selectivamente con respecto al medio ambiente, distinguiendo entre lo que es apropiado o no para su existencia.

La consideración del factor humano, como parte componente del ecosistema, ha puesto de manifiesto un tipo de interrelaciones hombre-medio ambiente, capaz de definir la problemática ambiental imperante. Esta interrelación describe una influencia bidireccional: del medio sobre el individuo o grupo y la de éstos sobre el medio, influencia que puede ser benéfica o perniciosa, dependiendo de la naturaleza de la relación en cuestión (3).

Cone y Hayes (4) clasificaron en tres grandes rubros los problemas derivados de la acción del hombre sobre su medio ambiente, dependiendo de sus efectos sobre: a) la estética, b) la salud y la supervivencia de la vida, c) la utilización de los recursos naturales.

En otras palabras, el hombre puede afectar su medio alterando la calidad de su entorno natural, de manera tal que éste produzca efectos benéficos o desagradables en sus sentidos. Por otro lado, también afecta decisivamente al estado de salud de los individuos y grupos. La contaminación del aire, agua

v tierra, altera la integridad de los sistemas biológicos de plantas y animales e incide sobre las probabilidades de enfermedad y muerte de las especies que habitan el planeta.

Finalmente, el comportamiento de los individuos y grupos genera una serie de problemas, relacionados con la disponibilidad potencial de los recursos renovables y no renovables, como lo es el consumo excesivo de energía y la falta de reciclaje de los desperdicios.

La relación hombre-medio, anteriormente expuesta, puede generar todo un proceso de deterioro y degradación ambiental, que determina una específica problemática del medio ambiente. Sin embargo, ésta puede ser tal sólo en la medida que constituye también una problemática para el hombre y las sociedades. Dicha problemática hace al hombre víctima y victimario al mismo tiempo. Por ejemplo, el desgaste de suelos y la erosión debido a la explotación irracional de los recursos forestales conduce, inevitablemente, al empobrecimiento de la capa fértil y a la pérdida de su potencial cultivable. Esto incide, a su vez, en la cantidad y calidad de la producción de alimentos, lo que afecta necesariamente el nivel de ingresos del agricultor y la calidad de su alimentación. En otras palabras, la repercusión posterior de la influencia del hombre sobre su medio ambiente tiene que ver, de alguna manera, con los efectos sobre su condición de

vida.

Por otro lado, el acceso a la tecnología está también íntimamente ligado a las características económicas y sociales de los grupos humanos. El desarrollo tecnológico está en relación directa con la modernización de las sociedades y la transformación del proceso productivo aunque se reconoce que la modernización no es requisito único e indispensable para la adopción y utilización de la tecnología; el problema no está en la presencia o ausencia de tecnología en un grupo social concreto, sino más bien, en el tipo y naturaleza de la tecnología adoptada; ciertamente, no será la misma problemática ambiental aquella generada por una tecnología con insumos energéticos requeridos en ingentes cantidades (petróleo, gas, energía nuclear, etc.) que otra tecnología que los utilice en cantidades pequeñas. Si bien casi se suele juzgar a la tecnología señalando sus efectos perniciosos, justo es también mencionar que ella puede ser utilizada como parte integrante e importante para la solución de muchos problemas ambientales.

En nuestros días, la protección del medio ambiente se torna vital para asegurar el bienestar de la humanidad. La sociedad moderna, construida con el proceso de los descubrimientos científicos, ha impulsado el desarrollo de la ciencia y la tecnología para buscar crecientes medios para la satisfacción de renovadas necesidades materiales, provenientes de cambios

impuestos en las costumbres transformando la existencia material del hombre en una vida cada vez más artificial que lleva aparejada la modificación de su medio ambiente, tornando los dones de la naturaleza adversos al bienestar de la colectividad.

Se dice que las urbes modernas son el mayor invento de la humanidad: esto era válido mientras el proceso tecnológico fue limitado, con asentamientos humanos en general pequeños y una población limitada a utilizar las facilidades que le ofrecía la naturaleza. Pero cuando con el transcurso del tiempo avanzan las ciencias físico químicas, se sientan las bases para la transformación y mejoramiento de la metalurgia y de la consecuente industrialización.

La gran industria se instaló en espacios urbanos reducidos y sin adecuados servicios públicos, generando contaminación ambiental. Las ciudades en general no han sido planificadas biológicamente sino físicamente, porque no se ha dado prioritaria atención a la problemática de dónde y cómo disponer los residuos urbanos de carácter gaseoso, líquido, sólido que las concentraciones humanas y su actividad crean.

1.1 EL ECOSISTEMA.

No hay máquina alguna que pueda compararse con los órganos vivos, ni en complejidad ni en diversidad. Los animales y las plantas a diferencia de las máquinas, pueden alimentarse y repararse a si mismos, adaptarse a nuevas influencias externas y reproducirse; estas facultades dependen de relaciones recíprocas muy complejas entre sus diversas partes; así pues aquello que afecta una parte del cuerpo lo afecta todo, cada uno de nosotros es pues un sistema vivo de partes interdependientes con un sistema que funciona muy complejamente (5).

Sin embargo, aún con todos los mecanismos de la vida integral, la planta o el animal individuales no pueden existir como entidades aisladas sino que dependen del medio ambiente, concretamente, han de ingerir alimentos, agua y minerales, eliminar desperdicios y mantener una temperatura favorable. El estudio de las acciones recíprocas entre sistemas vivos y su medio ambiente constituye la Ciencia de la Ecología.

Considerados conjuntamente los organismos vivos y la materia inerte con la que actúan en reciprocidad, constituyen el ecosistema (6).

La tendencia del ecosistema natural o terrestre, es mantener su equilibrio natural o "equilibrio de la naturaleza", que se refiere al estado de los ecosistemas naturales que mantienen su existencia por medio de las oposiciones apropiadas de procesos y mecanismos reguladores que protegen dichos procesos contra trastornos (7).

De todo lo anteriormente expresado, puede sintetizarse: ambiente es todo aquello que nos rodea en el universo externo; está conformado por el ambiente físico, biológico y social en el cual viven los seres, a partir del cual puede considerarse: a) el ambiente inorgánico, geográfico o físico, relativo al clima, topografía y todos los elementos inertes que nos rodean, b) ambiente orgánico o biológico, incluye flora, fauna y todas las manifestaciones de vida, c) ambiente social, cultural o super-orgánico, incluye todo lo que el hombre ha inventado como ser social.

La estructura del medio ambiente la constituyen los asentamientos humanos, la cultura que forma parte de una evolución histórica y la naturaleza orgánica; llegan a conformar el denominado Ecosistema como elementos integrantes del ambiente.

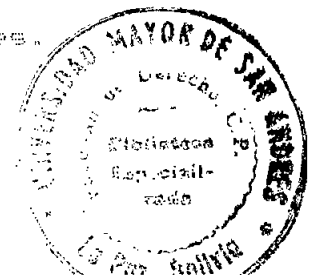
Los ecosistemas cambian con el tiempo, debido a variacio-

nes climáticas, sucesión natural y evolución. Estos cambios evolutivos importan en los animales y plantas superiores millones de años; el hombre en cambio, puede cambiar la faz de la tierra en cuestión de décadas, siendo el hombre parte integrante del ecosistema terrestre, hoy viene alterándolo violentamente, por ejemplo, transformando bosques en ciudades, viciando las aguas con desechos contaminantes, contaminando el aire en detrimento de su misma salud. Dentro de la relación hombre-medio ambiente, es inevitable que aquél incida sobre los elementos del medio ambiente pudiendo asumir frente a él conductas depredadoras o protectoras, donde la educación ambiental se concibe como un proceso formativo orientado hacia la generación y modificación de las actitudes y los patrones de conducta, que tipifican la relación del individuo con su medio geográfico. El problema de la basura por ejemplo, constituye un asunto muy difícil de resolver únicamente mediante la aplicación de tecnología física. El arrojar basura cerca de zonas de vivienda, es en sí, una conducta humana y no podrá manejársela eficientemente sólo a través de la adquisición de barredoras mecánicas o de complejas procesadoras de basura. Aquí la tecnología "conductual" resulta imprescindible para alterar la estructura de conducta inadecuado por otro alternativo, compatible con el aseo, la salud y la estética (8).

1.1.1 FACTORES ADVERSOS CONTRA EL MEDIO AMBIENTE.

Las cuestiones relativas al medio ambiente, han adquirido un significado más importante al tomarse conciencia de que la degradación del medio ambiente afecta todas las naciones y pueblos. El proceso inevitable de ampliar la ocupación de territorios para las cada vez más crecientes poblaciones necesitadas de desarrollar actividades productivas de consumo y explotación de recursos naturales, provoca fatalmente profundas transformaciones en el medio ambiente, a través de conductas que pueden atentar contra los elementos vitales componentes del medio ambiente: agua, aire, suelo, viciando su composición (contaminación) flora y fauna, origiando en el primer caso enfermedades, corrosión de la materia orgánica e inorgánica; en el segundo erosión de suelos, desaparición de especies biológicas.

Para fines del presente trabajo, se tratará sobre la contaminación atmosférica y sus diferentes implicaciones en el habitat del hombre, que habita en las ciudades.



1.2 LA CONTAMINACION ATMOSFERICA.

Para vivir, el hombre necesita oxígeno diluido en cierta cantidad de gas inerte, que en la atmósfera se encuentra conformado por oxígeno y nitrógeno en porciones adecuadas; pero el aire contiene además otros gases, vapores, aerosoles de composición y concentraciones variadas que él también se ve obligado a respirar. Algunas de dichas materias son inertes fisiológicas, pero, otras provocan de ligero malestar a breves alternaciones.

Es necesario tener una idea de la composición natural de la atmósfera terrestre para comprender mejor la importancia de las sustancias que la actividad del hombre añade constantemente al aire que respiramos, particularmente, de la capa inferior de la atmósfera y del intercambio gaseoso que se produce hasta unos 12.000 kilómetros sobre la cual se encuentra la ionósfera, donde la radiación ultravioleta de la luz solar provoca reacciones fotoquímicas con formación de moléculas activadas o descomposición de las moléculas en átomos o iones.

Segun Cadle y Magill - 1956 (9), la composición media de la capa inferior de la atmósfera, en lo que respecta a los componentes naturales cuya concentración puede considerarse más o menos constante, es esencialmente la que se indica en

el siguiente cuadro:

COMPOSICION MEDIA DE LA ATMOSFERA

Componentes Gaseosos	Composición (p.p.m en volumen)	Composición (p.p.m. en peso)
Nitrógeno	780.900	755.100
Oxígeno	209.500	231.500
Argón	9.300	12.800
Dióxido de carbono	300	450
Neón	18	12.5
Helio	5,2	0.72
Metano	2,2	1.2
Propano	1	2.9
Oxido Nitroso	1	1.5
Hidrógeno	0.5	0.3
Xenón	0,05	0.36

Otros componentes gaseosos de origen natural y de concentración variable son los óxidos de nitrógeno producidos por las descargas eléctricas durante las tormentas, el dióxido de azufre, el fluoruro de hidrógeno y el cloruro de hidrógeno provenientes de las erupciones volcánicas, el sulfuro de hidrógeno que se escapa de las acumulaciones de gas natural ácido o de los volcanes. El polvo y los aerosoles de origen natural que se encuentran en la atmósfera, consisten en

partículas de sal procedentes del agua del mar, en polvo meteórico, en esporas de bacterias y polen.

Se ha definido la contaminación del aire de muchas diferentes formas. En un sentido, es la presencia en el medio ambiente de toda materia o substancia, compuestos, derivados químicos, biológicos, así como toda forma de energía térmica, radiaciones, vibraciones o ruidos que al incorporarse actúan en la atmósfera alterando, modificando su composición. De entre las formas de contaminación la que ha despertado mayor preocupación por su incidencia directa en la salud del hombre de las ciudades, es la relativa a la contaminación del aire. Evidentemente, los problemas de la contaminación del aire se presentan más agudos en las ciudades, donde todas las comodidades que suponen un nivel de vida más alto han contribuido a la contaminación.

Un contaminante atmosférico, es algo que al ser introducido en la atmósfera a propósito o por alguna acción de la naturaleza, reduce el contenido de oxígeno o cambia en forma significativa la composición del aire: no tiene por fuerza que ser inhalado, es contaminante por el simple hecho de estar en el aire. El "smog" formado por grandes cantidades de gases y partículas que se observa en muchas ciudades principales, forma una capa que impide la penetración de algunas de las radiaciones solares, tan esenciales para la vida de los seres

vivos que pueblan la tierra; esta capa altera los patrones de absorción del calor en la superficie terrestre y puede evitar la irradiación del calor de la tierra hacia el cielo; el resultado en este caso es el "efecto invernadero" que con el tiempo trastorna el clima y la temperatura, como se tiene dicho, en la superficie terrestre.

1.2.1 REFERENCIA HISTORICO.

Puede considerarse que desde los primeros tiempos ha existido la contaminación de la atmósfera. Cuando el hombre logró dominar el fuego, seguramente no sospechó que con este hecho atentaba por primera vez contra la integridad del medio ambiente. Aunque es cierto que nunca ha existido una atmósfera absolutamente incontaminada, desde el principio del mundo la desintegración de la materia vegetal, animal y los incendios de los bosques han emitido gases y partículas, pero, sólo recientemente, como consecuencia del progreso tecnológico ha llegado a preocupar a la humanidad.

Las crónicas de las ciudades medievales de Europa, indican que el aire no sólo estaba contaminado por el humo producido por la combustión de la leña, sino también por emanaciones provenientes de actividades

cotidianas como la curtiduría. Con la introducción del carbón como fuente de calor, aparecen señales de malestar a partir del cual la contaminación empieza a manifestarse como problema social, quedando demostrado que se constituye en peligro para la salud de las personas, para plantas, animales, edificios, obra de arte, ropa, e incidencias en las variaciones climatológicas.

Existen trágicos sucesos de contaminación atmosférica que registra la historia. Un episodio de ellos, es el registrado el 26 de octubre de 1948, en la región de Donora, Pensilvania. Esta ciudad, situada en una curva del río Monogahela, contaba con una fábrica de ácido sulfúrico, una de producción de zinc y otra de fundición de acero, además de otras industrias. La niebla apareció en la mañana de aquél día y pareció acumularse rápidamente durante el primer y segundo día. De las 14.000 personas que vivían en el valle, unas 600 enfermaron. Los síntomas de tos e irritación de los ojos, nariz y garganta empezaron, para la mayoría de ellos en el segundo día, sin embargo no se dio señal alguna de alarma, y las fábricas siguieron funcionando al ritmo normal; en la tarde del tercer día, la niebla negra se había hecho tan espesa, que resultaba-

difícil ver a través de la calle, y todo lo que podía verse de las fábricas eran las cimas de las chimeneas, que seguían descargando contaminantes en el aire. La mayoría de las defunciones que resultaron de este episodio tuvieron lugar en el tercer día (10).

Durante la primera semana de diciembre de 1930, toda Bélgica fue invadida por una niebla debida en parte a un régimen anticiclónico. Como era de suponer, el fenómeno adquirió mayor intensidad en los valles. El valle del Mosa, fue una de las zonas invadidas por la niebla, sufrió además las consecuencias de una inversión de la temperatura, en las inmediaciones del valle se encuentran numerosas instalaciones de la industria pesada, hornos de coque, fundiciones de acero, fábricas de vidrio, y otras. Al tercer día de ese fenómeno atmosférico los habitantes de la región empezaron a sentir afecciones de las vías respiratorias y muchos de ellos fallecieron: los síntomas de la enfermedad fueron: epífora, irritación de la garganta, ronquera, tos, disnea, opresión torácica, náuseas y vómitos; el tratamiento consistió en la administración de antiespasmódicos para facilitar la respiración, algunos años después, se mencionó la posibilidad de que los fluoruros

gaseosos fueron uno de los factores responsables,

El gran smog de Londres de diciembre de 1952 que causó de 3.000 a 4.000 defunciones y los acontecimientos referidos en los párrafos precedentes, despertaron la conciencia general de los peligros de la contaminación del aire para la salud y dieron lugar a muchos estudios (11).

Consecuencias del Accidente de Chernobil en la Unión Soviética.-

Como consecuencia del accidente ocurrido a las 1:23 de la mañana del 26 de abril de 1986 en la unidad 4 de la central nuclear de Chernobil, se produjo la emisión de una cantidad significativa de materiales radiactivos acumulados en el reactor durante su explosión. Debido a las condiciones meteorológicas existentes en relación con la transferencia de la masa de aire, la nube que se formó en el momento del accidente dejó una estela radiactiva sobre toda la zona al oeste y al norte de la central. Durante los diez días siguientes continuó una intensa liberación de gases y aerosoles radiactivos que contaminaron la atmósfera en distintas direcciones y a considerables distancias de la central. En las primeras

horas después del accidente, la nube rodeó el pueblo de Pripyat el que por la acción de los vientos se contaminó gradualmente, haciéndose necesaria la evacuación de Pripyat y algunas poblaciones ante los pronósticos de que la exposición externa recibida por la población durante los primeros días del accidente podría exceder. Se estimó que la liberación total de substancias radiactivas, excluidos los gases nobles radiactivos, era aproximadamente del 3.5 % del inventario total de radionucleidos existentes en el reactor en el momento del accidente, la liberación de los nucleidos más significativos desde el punto de vista biológico, como estroncio 90, yodo 131 y cesio 137, fue de 8.1, 270 y 37 PBq (petabequerelios ó 10^{15}) respectivamente (12).

También se observó contaminación a nivel de los alimentos, debida fundamentalmente al yodo 131, que apareció al segundo y tercer día después del accidente, en la leche de las vacas que se alimentaban en pastizales, en la región meridional de Bielorrusia, las zonas septentrionales de Ucrania y las provincias de la República Socialista Federativa Soviética Rusa (RSFSR) próximas a la región del accidente; los niveles de contaminación de la leche

con yodo 131 fueron mucho más altos de la normal establecida; de igual manera se evaluó el nivel de ingestión de isótopos de cesio por alimentos contaminados, se empleó información sobre el grado de contaminación de la leche, carne y las verduras en todas las regiones de la Unión Soviética. Llegándose a establecer que la ingestión de cesio 134 y cesio 137 en todo el país en general en el transcurso de un año después del accidente fue del 13% y 20% respectivamente (13).

Con la finalidad de realizar una observación biomédica a largo plazo de la población se crearon centros y programas científicos complejos, labor que se inició con la creación de un Registro y la Tarjeta de Dosimetría a nivel de toda la Unión, que incluía a todas las personas que sufrieron radioposición, incluidos los hijos y nietos de éstos, llenándose para el efecto tarjetas individuales. La tarjeta de dosimetría se refiere a las características de la salud pública de la región y la magnitud de la exposición radiactiva de la persona (contaminación de la ropa, antes y después de l-descontaminación). En la tarjeta se ofrece información sobre la carga de yodo 131 en la tiroides, que constituye el parámetro dosimétrico

para el examen clínico de las personas sometidas a observación e información sobre la dosimetría personal; las autoridades sanitarias se encargaron de llenar las tarjetas de registro y dosimetría que luego se enviaron al Ministerio de Salud Pública de la república correspondiente y al Ministerio de Salud Pública de la URSS.

En 1986 y 1987, varios equipos de especialistas (hematólogos, endocrinólogos, pediatras, radiólogos y otros) trabajaron directamente en las regiones afectadas por la contaminación, analizaron el estado de salud de toda la población y confirmaron que en la población estudiada no se observó aumento en la morbilidad general ni se registró aumento de formas nosológicas como la neumonía, procesos de alergia o autoinmunitarios, anomalías cardiovasculares u otras enfermedades. Tampoco se reveló aumento en el índice de enfermedades psiconeurológicas. Sin embargo, en las entrevistas realizadas a parte de la población examinada se comprobó que poco después del accidente algunos mostraron síntomas de astenia con manifestaciones de lentitud mental y física y trastornos vegetativos. Al realizarse los exámenes se observó aumento del nivel de ansiedad en la población adulta residente en zonas contaminadas.



situadas fuera del área de 30 kilómetros que rodea la central de Chernobil, provocado por la preocupación del peligro para la salud de los niños y la alteración de la vida cotidiana. Esa tensión y ese estado crónico de stress, aún hoy en día está provocando en sectores de la población un síndrome de fobia a la radiación y podrían, dada la actual situación radiológica plantear una amenaza para la salud aún mayor que la propia exposición a las radiaciones. Frente a esta realidad, las autoridades de salud soviéticas han comprendido la necesidad de emprender en los años venideros un análisis amplio y exhaustivo de la vasta experiencia acumulada durante los trabajos realizados para eliminar las consecuencias del accidente de Chernobil.

1.3 FUENTES DE CONTAMINACION. -

Pueden ser originados directamente por la explotación de recursos naturales tales como la minería o provenientes de otras actividades vinculadas (industria urbana). Asimismo, las fuentes de contaminación pueden ser de tipo natural o artificial; entre las primeras están: los volcanes en actividad, el polvo vertido a la atmosfera por la acción volcánica puede tener una duración de hasta tres años; como

consecuencia de la evaporación del agua de los mares, cada año penetran en la atmósfera cantidades considerables de sal; partículas sólidas, como consecuencia de los incendios forestales.

Las fuentes artificiales, se producen principalmente con motivo de las combustiones de carbón, petróleo y gas. La combustión de esos productos naturales produce gases nocivos tales como el monóxido de carbono, anhídrido carbónico, anhídrido sulfuroso, etc.

Según R.D. ROSS, las principales categorías de contaminación del aire pueden tener origen en: 1) transporte, 2) calefacción doméstica, 3) producción de energía eléctrica, 4) incineración de desechos, 5) combustión de las industrias y emisiones debidas a los procesos de las mismas (14). Según el citado autor los vehículos aportan un 60 % de las emisiones anuales totales que contaminan el aire; la energía eléctrica contribuye con un 10 a 15 %, la calefacción doméstica con un 10 %; y las emisiones del consumo industrial de combustible y a los productos del proceso de fabricación les corresponde un 20 %; a la incineración de desechos, aproximadamente el 5 %. De las fuentes principales de contaminación se ha atribuido aproximadamente una quinta parte a los procesos industriales, entre los principales contaminantes industriales se han clasificado: las refinerías de petróleo (óxidos de azufre, de hidrocarburos

y de monóxido de carbono), fundidoras (aluminio, cobre, plomo, zinc, etc.), pulpa y molinos de papel (óxidos de azufre y monóxido de carbono), limpieza y desecho de coque (óxido de azufre y monóxido de carbono), fábricas de cemento y de fertilizantes fosfatados (partículas). Aunque hay otras muchas fuentes industriales de contaminación, las anteriores son las que ocasionan en mayor cantidad, y por tanto las que representan un peligro más inmediato, particularmente en los países industrializados.

La contaminación de la atmósfera es un hecho cuya existencia se remonta a mucho tiempo antes de que el vocablo "contaminación" fuese creado como consecuencia de las actividades humanas, con el surgimiento, desarrollo y concentración de la industria en determinadas regiones. La contaminación alcanzó niveles alarmantes; la "civilización industrial" como la denominan Chovin y Andre Russel a la actividad industrial (15), es un hecho, dicen, que ha modificado totalmente el medio ambiente y la vida en los últimos tiempos, a quien se debe todos los niveles de progreso, y que sin el concurso de esta civilización industrial serían inimaginables, aunque, cuya consecuencia inmediata sea la intensa contaminación en distintas partes del mundo, donde se han conjuncionado desarrollo e industrialización junto a concentraciones de conglomerados humanos, muchas veces en zonas relativamente pequeñas, donde la descarga de agentes de contaminación por

la fabricación de productos químicos, hierro, acero, cemento y otros es intensa, y en constante aumento debido al uso de carburantes para vehículos e industrias.

En cuanto a la posición de la industria frente al problema, en principio comenzó a ser atacada por su incidencia contaminante a través de sus emisiones gaseosas y afluentes líquidos. Este ataque generado principalmente por movimiento ecologistas liderizados por países altamente industrializados, señala a la industria como responsable principal, sin tener en cuenta la incidencia contaminante de los demás sectores de la sociedad, por lo cual, la industria sintiéndose particularmente agraviada, se colocó en una posición defensiva reaccionando en un primer momento en forma negativa ante la presión para que mejore el lanzamiento de sus desechos.

El análisis del problema mereció el criterio aunado en empresarios y autoridades: del intercambio permanente de ideas durante el transcurso de muchos años, surgió la actual posición de la industria, que puede sintetizarse de la siguiente manera: (16).

- La industria debe operar de modo que dicho impacto negativo sobre el ambiente sea el menor posible, pero sin perder de vista la necesidad de producir económicamente los bienes que la comunidad necesita.

- La actividad industrial, como toda actividad humana, afecta al medio ambiente que le rodea.

- Los programas de saneamiento de los ambientes afectados por la contaminación industrial deben realizarse en forma adecuada, con planes razonables que contemplen tanto la disponibilidad de financiamiento y de tecnología.

- Se recomienda en general, disminuir la carga contaminante de los efluentes mediante mejoras de procesos, cierre de circuitos, reciclaje, es decir, por métodos inherentes al proceso industrial, antes de conseguir las descargas por tratamientos externos al proceso, etapa que debe implementarse recién al final del programa de mejoramiento de las descargas de un establecimiento industrial.

- Realización de estudios para agrupar descargas de varios establecimientos industriales en procura de su tratamiento en forma conjunta.

- La lucha contra la contaminación es una obra conjunta de toda la colectividad, por lo cual es necesario que las autoridades propicien la acción concertada.

1.4 LOS DIVERSOS CONTAMINANTES.-

La característica más sobresaliente de la atmósfera es el cambio incesante. La temperatura, vientos, precipitaciones, varían grandemente según la latitud, las estaciones y la topografía circundante. Otros parámetros meteorológicos importantes para determinar la contaminación del aire, son la turbulencia atmosférica, la temperatura de las capas inferior del aire y los gradientes de presión. Aunque generalmente atribuida a la industrialización como causa principal, la contaminación del aire, también puede deberse a fenómenos naturales, como las erupciones volcánicas, las toneladas de polvo, los incendios forestales.

Al dispersarse los agentes de contaminación en la atmósfera no desaparecen, simplemente se diluyen en volúmenes de aire cada vez mayores, y si la mayoría de ellos no fueron eliminados después por otros fenómenos meteorológicos, la capa inferior de la atmósfera, hace tiempo habría llegado a ser irrespirable.

La contaminación de la atmósfera se debe a materias gaseosas en forma de partículas que se encuentran generalmente asociadas al oxígeno y al nitrógeno de la atmósfera, de carácter tóxicas, irritantes, nocivas para la vida de todos los seres vivos. Pueden agruparse en: (17).

- A. Compuestos sulfurados
 - a) Bióxido y trióxido de azufre
 - b) Hidrógeno sulfurado

- B. Compuestos carbonados
 - a) Bióxido de carbono o gas
 - b) Monóxido de carbono
 - c) Aldehidos

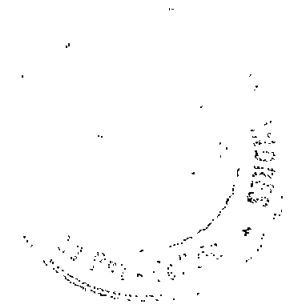
- C. Compuestos nitrogenados
 - a) Amoniaco
 - b) Oxido de nitrógeno
 - c) Acidos

- D. Contaminante
 - a) Fluor y sus derivados
 - b) Plomo y sus derivados
 - c) Oxido de hierro
 - d) Silicatos

- E. Partículas sólidas y líquidas

- F. Los olores

A. Los Compuestos sulfurados.-



a. Bióxido y Trióxido de Azufre.-

Se encuentran en el desprendimiento de la combustión de carbones de diversas calidades o de aceites minerales en una proporción del 6 % aproximadamente; después de la combustión este azufre se encuentra de nuevo y en un mayor volumen en la atmósfera en forma de bióxido de azufre o gas sulfuroso. Una fundición de cobre que trata cotidianamente 2.250 toneladas de mineral concentrado al 50 % de azufre, puede emitir de 400 a 500 toneladas por día.

La concentración media de bióxido de azufre en la atmósfera de las ciudades es relativamente débil, sin embargo el bióxido de azufre es susceptible de transformarse en la atmósfera en trióxido; captando la humedad ambiental da lugar a aerosoles de ácido sulfúrico, especialmente peligrosos, a los que se consideró responsables de los desastres del Valle del Mosa en el año 1930, de Donora en 1948 y de Londres en 1952. Estos aerosoles de ácido sulfúrico, forman lo que se llama el "smog ácido", distinto del "smog oxidant" resultante de reacciones fotoquímicas; aquí se incluyen las emisiones de los motores

de automóviles.

b. El Hidrógeno Sulfurado.-

No es constituyente normal de la atmósfera, y se encuentra en ella como puluente, cerca de fuentes específicas y en algunos depósitos de residuos de basura se forman cantidades apreciables de este gas. Sin embargo, son las refinerías las que emiten cantidades más notables. El hidrógeno sulfurado presenta diversos compuestos, presenta un olor muy característico y desagradable, en general son poco abundantes en la atmósfera.

B. Los Compuestos Carbonados.-

a. El bióxido de carbono o gas carbónico.-

Es el producto normal de las combustiones de todos los compuestos orgánicos. Recientemente, preocupa su lento aumento, el cual estaría determinando un recalentamiento en el Continente Europeo, temiéndose el deshielo de regiones polares y sus consiguientes consecuencias catastróficas.

b. El monóxido de Carbono.-

Es el producto de combustiones incompletas de sustancias orgánicas cuando la cantidad de oxígeno es insuficiente. Se origina en focos industriales, artefactos electrodomésticos como las estufas que llegan a producir intoxicaciones. Sin embargo, en las ciudades la fuente principal de monóxido de carbono está constituida por los gases de escape de los automóviles.

c. Los aldehidos.-

Proviene del gas de escape de los automóviles, del humo de incineraciones y de una manera general de la combustión de diversas materias orgánicas. Los principales compuestos de aldehidos son el formaldehido y la acrolina, responsables de la irritación de la mucosa ocular experimentada en periodos de contaminación elevada.

C. Compuestos Nitrogenados.-

a. El amoníaco.-

Normalmente se encuentra en la atmósfera en pequeñas



cantidades, parece provenir de reacciones putrefactas, sin embargo puede encontrarse en concentraciones más elevadas en los escapes, cerca de una fábrica que lo produzca o que utilice en cantidades importantes.

b. El óxido de nitrógeno.-

Los óxidos de nitrógeno (bióxido y nitrógeno), son constituyentes normales de la atmósfera. Están presentes en fenómenos naturales como las tormentas o las erupciones volcánicas y también son producidos por las actividades humanas. Los óxidos de nitrógeno tienen una concentración más elevada en el aire de las ciudades, debido principalmente a combustiones de elevada temperatura como los motores de gasolina y diesel. Tienen una toxicidad muy elevada, incluso más que el monóxido de carbono: son importantes para la formación del smog oxidante.

c. Acidos. El ácido nítrico.-

Se encuentra en las proximidades de las fábricas que lo producen o utilizan, tiene un carácter local determinado.

D. Contaminantes Minerales.-

a. El flúor y sus derivados.-

Están muy extendidos en la naturaleza, acompañan casi siempre al fósforo, constituyen la materia prima de las industrias de abonos y se utilizan en la elaboración del aluminio.

b. El plomo y sus derivados.-

Se encuentran en las proximidades de las fábricas que los utilizan; también se encuentran en la gasolina para vehículos.

c. El óxido de hierro.-

Su principal fuente de emisión es la siderurgia.

d. Los silicatos.-

Pueden observarse al pasar por los alrededores de una fábrica de cemento, donde el paisaje que lo circunda ha perdido sus colores naturales, y todo parece cubierto por una capa blanca; los tejados de las casas, los árboles, las tierras están cubiertas

por una película más o menos espesa de polvo de cemento procedentes de los hornos; se trate de partículas pesadas, sedimentadas y una considerable porción de partículas más pequeñas, constituyendo una de las causas de la presencia de silicatos en la atmósfera que también puede deberse a la actividad y emisión de trituradores en los alrededores de las canteras.

E. Partículas sólidas y líquidas.

El polvo engloba numerosas partículas sólidas emitidas por focos domésticos o industriales, incineradores individuales o colectivos, inflamación espontánea e incontrolada de desechos sólidos, humos. Son emisiones en las que se encuentran tantas partículas sólidas (polvo, cenizas volantes, hollines) como líquidas; éstas últimas con frecuencia con condensados de productos no quemados (fuel, gas, oil) o alquitranes; el humo de los cigarrillos es un aerosol típico de microgotitas de productos complejos; también lo son las emisiones azuladas de gases de escape de motores a gasolina, los humos verdosos y espesos que se desprenden de una estufa.

F. Los olores.-

Señ emisiones de productos malolientes, no identificados durante mucho tiempo, que constituyen a veces una incomodidad intolerable e inclusive un verdadero perjuicio. Los desagües públicos son a menudo fuentes importantes de malos olores. en ellos se desarrollan procesos microbianos de fermentación por el calor desprendido por los fenómenos de oxidación espontánea de materias orgánicas; pueden tener origen en ciertas industrias que utilizan materia prima cuya descomposición produce una atmósfera desagradable.

G. El ozono. Su Importancia.-

El ozono es un gas azulado, considerado una variedad inestable de oxígeno, consta de tres átomos de oxígeno (O₃) en lugar de los dos usuales (O₂). Se encuentra en estado natural en la estratósfera, donde absorbe las peligrosas radiaciones ultravioleta B mientras deja pasar a la luz necesaria. Se genera por la disociación de moléculas de oxígeno del aire por la acción de los rayos ultravioletas del sol, y por los electrones y radiaciones cósmicas. Su presencia es vital para la vida de la tierra, pues permite la formación de un escudo protector contra la radiación solar ultravioleta.

La capa de ozono de la estratósfera terrestre es una auténtica pantalla protectora, ya que protege contra los rayos ultravioletas solares, preserva el medio ambiente que es primordial para la existencia de la vida en la tierra.

Las discusiones de los expertos sobre el ozono, tal como han tenido lugar en el 11^º Simposio Internacional sobre el ozono, en Gotinga, establecen que la influencia del ozono en la vida sobre la tierra es muy contradictoria. Por una parte su capa fina en la estratósfera a una altura entre 15 y 20 Km², protege de la perjudicial radiación polar ultravioleta; por otra parte, el mismo ozono a poca distancia del suelo, amenaza los edificios, bosques por sus efectos perjudiciales para las plantas y la salud al ser venenoso. En la década de los años 70, el Concorde fue acusado de destruir el ozono, después fueron los "clorofluoro-carbonos" tan utilizados en todos los vaporizadores de aerosoles, en los frigoríficos y heladeras, demostrándose que son mortíferos para la capa de ozono.

Las primeras evidencias de tal efecto se descubrieron en 1985, cuando los investigadores británicos anunciaron la existencia de un "hueco" en la capa de ozono sobre la antártida: el ozono entre los 16 y 48 kilómetros absorbe la radiación ultravioleta del sol, a la que se inculpa de la formación de cataratas en los ojos, cáncer de la piel y sistemas inmunes debilitados en humanos y animales, así como de daños a las plantas.

En 1987, se efectuaron vuelos de estudio sobre la Antártida que confirmaron la conexión entre los clorofluorocarbonos y la destrucción del ozono. Desde que se conoció que estos clorofluorocarbonos usados como propulsores de los aerosoles, que se venden comercialmente, estaban afectando la capa protectora de ozono de la tierra, autoridades de muchos países se reunieron para acordar medidas que impidieran el progresivo deterioro de este escudo esencial para la vida. Estados Unidos fue el primero en prohibirlos y por tal motivo sus industriales están entre los líderes mundiales en el desarrollo de sustitutos ambientales aceptables.

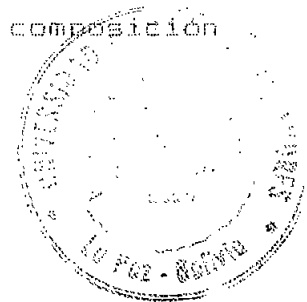
Miembros de la Comunidad Europea decidieron intervenir en la campaña anticlorofluorocarbonos que amenaza destruir el ozono atmosférico (18). En una decisión sorpresiva los ministros ambientalistas en Bruselas, acordaron que sus respectivos países reducirán la producción de los citados compuestos hasta en un 85% tan pronto como fuera posible y en un 100% para fines de siglo. Esta decisión de la Comunidad Europea provocó la acción enérgica de los Estados Unidos e hizo que el actual presidente Bush ordenase la prohibición de clorofluorocarbonos para el año 2.000 en el caso de encontrar sustitutos adecuados.

1.5 EFFECTOS DE LA CONTAMINACION DEL AIRE.-

Considerando que la contaminación del aire, es la edición en la atmósfera de cualquier materia, que tenga un efecto perjudicial a los seres vivos que habitan el planeta, esta materia puede ser hidrocarburo tóxico gaseoso que tenga efectos nocivos, en el organismo o quizá una partícula irritante que pudiera ocasionar problemas semejantes: pueden ser también radiaciones atómicas, invisibles pero dañinas para las células animales vivos o vegetales. Un contaminante es algo que al ser introducido en la atmósfera a propósito o por alguna acción de la naturaleza, reduce el contenido de oxígeno o cambia en forma significativamente el contenido de oxígeno o cambiar en forma significativa el contenido de composición del aire.

A. Efectos en la Salud.-

El monóxido de Carbono contribuye a las enfermedades cardíacas, produciendo degeneración adiposa. (gaseosa) de los vasos sanguíneos; las fuentes principales de monóxido de carbono para la salud del hombre son: fumar, el escape de los automóviles, el quemado de combustibles fósiles y los diversos tipos de calefacción doméstica - constituye el mayor contaminante de aire el más difícil de eliminar.



El monóxido de carbono de procesos naturales, (incendios forestales) también tiene efectos perjudiciales a nivel de sistema nervioso central. Después de una exposición prolongada de más de ocho horas existen pruebas de que el transporte de oxígeno de sangre se altera.

Los óxidos de azufre; anhídrido sulfuroso, o bióxido de azufre y anhídrido sulfúrico o trióxido de azufre que generalmente se producen al quemar combustibles fósiles de alto contenido de azufre. Las altas concentraciones de bióxido de azufre, son mortales cuando existe una enfermedad respiratoria anterior, como el emfisema y afectan más a las personas de edad avanzada que a los jóvenes.

El tipo más común de materia en partículas, que se encuentran en la atmósfera, es de naturaleza inorgánica y no es tóxica, pero este material, penetra por la nariz y se dispone por todos los pulmones donde se acumula en determinados tipos de trabajo de minería y en los molinos de cemento; entre los obreros, de las minas de carbón abunda la enfermedad llamada pulmón negro; en estos casos el material en forma de partícula depositados en los pulmones disminuye la capacidad de transporte de oxígeno al torrente sanguíneo, provocando insuficiencia respiratoria a menudo seguida de un esfuerzo cardíaco y muerte

prematura.

B. Efectos en los Animales.-

Si se acepta que prácticamente todos los contaminantes del aire más conocidos tienen un efecto perjudicial en la salud humana, se puede suponer que también puede dañar a los animales que tienen una constitución fisiológica semejante. Aunque se cuenten todavía con pocos datos para definir exactamente el efecto del bióxido de carbono, del anhídrido sulfuroso, del monóxido y de las partículas en suspensión en la vida de determinados animales domésticos, resulta lógico pensar que estos animales que habitan en lugares de una densidad de población grande han de tener promedios de vida más cortos que los que viven lejos de los centros de población industriales.

Quizá sea más importante para tratar los efectos de la contaminación en la vida animal, el uso indiscriminado de los insecticidas. Evidentemente los animales pequeños tienen un nivel de tolerancia inferior al hombre en lo que se refiere a estos compuestos. La mayoría de estas sustancias tóxicas se ingieren en cadena alimenticia, por ejemplo, las aves que se alimentan de peces que contienen compuestos tóxicos en el agua donde habitan.

al ser ingeridos por las aves depredadoras, éstas o sus generaciones subsiguientes sufren las consecuencias.

C. Cambios ecológicos en las plantas.-

En los últimos años se ha observado con mayor claridad que la contaminación del aire afecta a la vegetación en el mismo grado que influye en la vida humana y animal.

Por la creciente contaminación del aire, el efecto en los (animales) vegetales está determinado por la mayor o menor frecuencia de contaminación. Una contaminación de aire elevada ocasiona daños visibles, pero también las concentraciones "crónicas" de contaminación provocan con el tiempo la destrucción de los procesos fisiológicos de las plantas, afectando el crecimiento, la productividad y la calidad de las mismas. A los vegetales les perjudica el grado de contaminación y la duración de su permanencia en un ambiente contaminado, también los factores meteorológicos, por ejemplo, un árbol que crece en una zona urbana en la que la concentración de contaminantes en el aire es siempre alta, probablemente morirá más pronto o experimentará una mayor defoliación y menor crecimiento si se compara con otro expuesto a niveles de contaminación inferiores.

Los principales contaminantes primarios son el bióxido de azufre, anhídrido carbónico y el fluoruro de hidrógeno; los secundarios más importantes son el ozono y el nitrato de peroxiacetileno; también afectan a las plantas las concentraciones de anhídrido sulfuroso superiores en las zonas donde existen industrias fundidoras en las que la concentración de este compuesto es más elevada: a menudo destruye toda la vegetación; de hecho en los alrededores de las fundidoras casi no existe vegetación. Los fluoruros que proceden de una gran variedad de fuentes, pero predominantemente de la fabricación de fertilizantes fosfatados, de procesos de reducción de aluminio, tienen un efecto tóxico acumulativo en las plantas. El ozono marchita las células vegetales, de una forma semejante al ozono, el daño se presenta principalmente en los extremos de las hojas.

D. Cambios Meteorológicos.-

Quizá uno de los aspectos que más llama la atención de la contaminación del aire, es su efecto en el clima.

Los investigadores creen que en las partículas de polvo de los contaminantes artificiales, aunque son muy pequeñas, pero son lo suficientemente grandes para ejercer una fuerte atracción en el vapor del agua que se

condensa y se congela en ellas formando cristales de hielo y que a su vez forman nubes si hay suficiente humedad, las gotitas de agua forman nubes que aumentan de tamaño y con el tiempo caen en forma de lluvia. Por tanto conforme suben los niveles de contaminación en las zonas industriales o metropolitanas aumentarán las lluvias y también posiblemente las nevadas en dichas zonas o en las que queden en la dirección de los vientos que pueden proceder de las regiones contaminadas.

Aunque la contaminación puede provocar una mayor precipitación pluvial como se tiene explicado, puede tener efecto contrario cuando las nubes están excesivamente cargadas y no llueve, la contaminación en este caso crea tantas partículas en polvo que éstas no pueden atraer suficiente vapor de agua para alcanzar el tamaño de una gota de lluvia. Ha sucedido en muchas partes del mundo, como en la región azucarera de Australia, donde las precipitaciones han disminuido en un 25% aproximadamente; durante la época de la cosecha de la caña se quema la hoja cortada, produciendo espesa columna de humo negro que se eleva al aire "sembrado" en exceso la atmósfera.

La contaminación, también es causa de espesa niebla: a menudo sucede cuando una industria está situada en un valle, cuyas emanaciones forman una capa de efectos de



invernadero con las gotitas de niebla.

Hay también pruebas de que la contaminación va asociada al clima tempestuoso. Las tormentas se presentan con más frecuencia en regiones muy contaminadas: las granizadas tienen una relación semejante.

Actualmente preocupa los efectos de la actividad aeronáutica, llegando a afectar las capas meteorológicas: el escape de los jets en la parte superior de la atmósfera es responsable de una mayor formación de nubes en determinadas zonas: se ha observado que la capa niebla que hay a lo largo de la ruta de New York - Chicago que es muy frecuentada, ha aumentado al punto de que un sector de dicha ruta (Pensilvania), está el 70% del tiempo cubierto de nubes, cirros, lo cual no sucedía antes de la era de los jets. En la ruta New York - Londres, se ha observado una situación semejante, donde la capa de las nubes ha aumentado un 10% en la década del cincuenta al sesenta, porcentaje que a la fecha sigue en aumento (19).

Aunque algunos investigadores opinan que el efecto de "invernadero" que tiene lugar en las ciudades está determinando que aumente la temperatura promedio, otros consideran que el hecho de que exista una mayor formación

de nubes a grandes alturas, contrariamente provocará una tendencia a temperaturas bajas en todo el mundo. Calculan que las temperaturas promedio anuales han bajado, de un sexto grado a un cuarto grado durante los últimos tres decenios, cifra que aparentemente parece muy pequeña. empero, si se considera que la última era glacial sobrevino por un descenso de únicamente de dos a dos y medio grados, resulta preocupante la situación actual.

A pesar de esta controversia acerca de los resultados: el hecho es que la contaminación del aire está afectando al clima mundial aunque no se sabe exactamente hasta qué punto (20).

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- (1) "PRINCIPIOS DE ECOLOGIA"
María Luisa Morales Pág. 27
Buenos Aires Argentina, 1978.
- (2) "PERFIL AMBIENTAL DE BOLIVIA"
Instituto Internacional para el Desarrollo. Pág. 56.
La Paz - Bolivia. 1987.
- (3),(4) Ibid. Págs. 57-58
- 5) "ECOLOGIA, CONTAMINACION Y MEDIO AMBIENTE"
Amos Turk. Jonathan Turk. Pág. 1.
México, 1977. Janet Wittes
- (6), (7), (8) Ibid. Pág. 3, 28.
- (9) "CONTAMINACION DE LA ATMOSFERA"
Organización Mundial de la Salud. Pág. 102.
Ginebra, 1962.
- (10),(11) Ibid. Págs. 173, 175, 182.
- (12) "ENERGIA NUCLEOELECTRICA Y SEGURIDAD"
OIEA. Boletín 4/1987. Págs. 18, 25
L.A. Liyin y D.A. Pavlovskij.
Moscú Unión Soviética. 1987.
- (13) Ibid. Pág. 25.
- (14),(15) "LA INDUSTRIA Y LA CONTAMINACION DEL AIRE"
J.D. Ross. Págs. 80 - 82
Buenos Aires, Argentina. 1974.

- (16) "PNUHA - INDUSTRIA Y MEDIO AMBIENTE"
Revista. Pág. 32
Buenos Aires Argentina. 1984.
- (17) "LA POLUCION ATMOSFERICA"
Paul Chovin y André Koussell. Pag. 18-38
Barcelona España. 1986
- (18) "MEDIO AMBIENTE"
Revista. Pág. 9
Lima - Perú. 1987
- (19) "EL OZONO Y LA SUPERVIVENCIA DEL HOMBRE"
Gustavo Capdevilla. Pag. 10
Publicación de Prensa "HOY" 24-4-90
La Paz - Bolivia 1990
- (20) Ibid.

2. CONTAMINACION ATMOSFERICA EN BOLIVIA

CAPITULO II

CONTAMINACION ATMOSFERICA EN BOLIVIA

2. MEDIO AMBIENTE, DESARROLLO Y CONTAMINACION.-

Considerado el planeta tierra como un sistema abierto donde paulatinamente se generan condiciones propicias de vida para plantas y animales así como también para el hombre, plantea una preocupación mundial en cuanto a dos problemas concretos de supervivencia: desarrollo económico conservación de recursos naturales. El primer concepto es preponderante, obedece a mejorar las condiciones de vida de las masas; el segundo, aparece subordinado al primero: es débil, responde al deseo de asegurar el futuro para otras generaciones, que no siempre es comprendido en toda su dimensión. El conflicto entre ambas posturas es grande, más aún si se tiene en cuenta que el primer concepto está generando un uso indiscriminado de los recursos, con incidencias socio económicas y políticas para las presentes y futuras generaciones.

El modelo económico capitalista, basado en la producción y venta de bienes de consumo con máxima eficiencia y utilidad, si bien ha emitido a la humanidad alcanzar un alto desarrollo tecnológico cada vez más acelerado, en contrapartida trajo aparejadas consecuencias atentatorias contra el ecosistema

terrestre, tornándose en verdadera preocupación de los Estados industrializados, al haberse detectado consecuencias a nivel de la capa de ozono que compone la atmósfera terrestre, indispensable para la protección de los rayos solares. Los gobiernos están destinando recursos de sus presupuestos para encontrar soluciones a un problema común, primero para reducir y luego eliminar los efectos de la contaminación atmosférica responsable de tales desequilibrios ambientales.

De entre los diversos eventos internacionales realizados a tal fin, cabe mencionarse la: CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO HUMANO, celebrado en Estocolmo del 5 al 16 de julio de 1982, donde se aprobó un Plan de Acción destinado a proteger al hombre, su habitat y aumentar el bienestar de la población de la tierra. La Conferencia aprobó una "Declaración sobre el Medio Humano", algunos de cuyos puntos importantes expresan: (21).

El desarrollo es la mejor manera de subsanar las deficiencias del medio originado por el sub-desarrollo. Los Estados tienen derecho de explotar sus propios recursos y la obligación de asegurarse que:

- El hombre tiene derecho fundamental de gozar la libertad, de igualdad y de disfrutar de condiciones de vida adecuada al medio de tal manera que le permita llevar una vida digna de gozar bienestar y tiene la obligación de proteger y mejorar el medio para las futuras generaciones.

nes.

- En cuanto a la contaminación debe restringirse la descarga de sustancias tóxicas y de otras materias en cantidades o concentraciones que el medio no pueda neutralizar para que no causen daños graves e irreparables al ecosistema.

- En lo que toca a los efectos sobre la salud, se debe establecer programas de investigación y vigilancia que permitan dar alarma anticipada y prevenir los efectos nocivos de los agentes contaminantes, contando para el efecto con la cooperación de las OMS y los gobiernos en la vigilancia del aire y agua y en las zonas donde pueda existir un riesgo para la salud, que se establezcan normas ambientales de protección sanitaria, que se coordine un sistema internacional para cotejar los datos médicos ambientales.

Bolivia, ocupa la parte occidental de América del Sur, situada entre los paralelos 9.30 y 23.00 de la altitud sur y los meridianos 57 y 30 y 69.40 de longitud oeste aproximadamente con una superficie estimada de 1.098.581 Km². Esta ubicación con sus grandes variaciones altitudinales, influye para que el territorio abarque desde el clima tropical a nivel del mar hasta la región templada cálida pasando por el clima subtropi-

cal. La Cordillera de Los Andes, con alturas que pasan los 6.000 metros, ejerce también gran influencia en el clima y en consecuencia sobre las condiciones ecológicas.

El país, a pesar de tener una gran extensión de territorios y una densidad de población baja, no deja de estar al margen de la problemática ambiental mundial, ni de los efectos de contaminación de la misma, aunque ésta no se ha dejado sentir en un grado que llame la atención. Se viene confrontando una problemática ambiental originada en el avance de una generación, de nuevas necesidades, nuevas técnicas y una nueva concepción del uso de los recursos naturales en los que el hombre ha producido cambios extraordinarios y a la vez alteraciones en el ecosistema ambiental.

Existe la conciencia de que el país es rico en recursos naturales, pero cuya explotación produce la correspondiente degradación ambiental. La marcada tendencia hacia la explotación agrícola plantea una serie de hechos negativos concatenados al impacto ambiental; si bien es cierto que el hombre en sociedad incide sobre los elementos del medio ambiente, pudiendo usarlo a manera de depredación o conservación, también es cierto que depende de la voluntad política de preservar y producir los recursos: en otras palabras, se trata de que exista desarrollo con preservación del medio ambiente, tratando de posibilitar mejores condiciones en la

calidad de vida de la población con el aprovechamiento de los recursos naturales.

La población ocupa el territorio con marcada desigualdad, como resultado del patrón de poblamiento que ha dominado en la historia, y acentuado por características recientes producidas por los estilos de desarrollo, distribución y extracción de los recursos naturales. En el año 1900, el 53% de la población se encontraba en el altiplano y zonas aledañas, donde están ubicadas las principales riquezas mineras del país: el 36,2% en la cadena montañosa en cuyos valles se encuentran los suelos agrícolas más productivos y el 10,5% en las vastas extensiones de pastos y bosques naturales de la llanura del Chaco Beniense. Durante los últimos 30 años, este patrón de poblamiento se modificó debido a los cambios estructurales que se efectuaron desde 1952; así la Reforma Agraria liberó al campesino de la sujeción de la tierra, con lo cual se hizo posible que esta masa de población pueda desplazarse a otras regiones del país (22).

Desde la perspectiva de la división política departamental se observa que los departamentos de La Paz y Cochabamba comprenden el (23) de la población total, mientras, que Santa Cruz, Beni y Pando con una superficie aproximadamente del 50% total del país, solamente tienen el 19,6% de la población total. La Red urbana y sus características son el resultado de los

circuitos comerciales, heredados del pasado, excluyendo a grandes áreas rurales que no se integraron plenamente al sistema de relaciones comerciales y mercantiles de la economía nacional; dicha urbanización se ha ido produciendo a un ritmo moderado, bajo el influjo de las migraciones del campo a la ciudad.

Dentro de la problemática ambiental que confronta el país, se encuentra inmersa la contaminación que se observa principalmente a nivel de las aguas, aire y suelo; haciendo un seguimiento de los caracteres que ésta presenta se puede concluir que las fuentes contaminantes más importantes identificadas son: la industria y la metalúrgica (hoy en vías de reactivación) que han contribuido directamente en la contaminación de aguas y atmósfera: si bien es cierto que a la fecha la industria minera ha perdido preponderancia dentro de la economía del país, su examen no deja de ser ilustrativo por nuestra vocación del país minero. Las investigaciones realizadas sobre la contaminación del aire son escasas; las impulsadas corresponden a profesionales vinculados con el quehacer ecológico como el trabajo de Salm en 1985; algunos de estos estudios se refieren a la contribución de la industria minera y metalúrgica (la realizada en los hornos de fundición y plantas beneficiadoras hoy en vías de reactivación) a la contaminación del aire.

El vacimiento más importante en la región es el de la Mina Milluni, con una producción de aproximadamente 1.000 tmf., existiendo además una decena de minas del mismo mineral de menor importancia. Hacia el norte, hasta la localidad de Puerto Acosta, a su vez existen otras minas de plomo, zinc, siendo la de mayor importancia mina Matilde.

Respecto a la de Milluni, cabe señalar que contamina las aguas potables de la ciudad de La Paz con minerales pesados de concentraciones de hierro (478.5 mg/l), manganeso (63.8 mg/l), plomo y arsénico; si tomamos en cuenta que esas aguas son utilizadas en parte para procesos hidroeléctricos y por otra para agua potable previo tratamiento por parte de SAMAPA, vemos que el contenido de los contaminantes antes mencionados puede ser peligroso si no existe un seguimiento continuo de los mismos.

En el caso de Mina Matilde, cabe decir que las aguas y los sólidos en suspensión de los sedimentos del Río Chilva, transportan los contenidos relativamente elevados de metales pesados, con porcentajes de manganeso, plomo y zinc. También, puede señalarse el caso de la Fundición de Vinto en Oruro, con consecuencias contaminantes de suelo y aguas que han motivado reclamos de campesinos. Por su parte, la Planta de Volatilización de La Falca, cuyos residuos afluentes de mercurio provenientes de los sistemas de arena aurífera por el método

de lixiviación mediante cianuro. al descargarse con alto contenido tóxico, sobre las aguas de los ríos, provocan la destrucción de la flora y la fauna.

En cuanto a la contribución de estas industrias a la contaminación del aire, el trabajo realizado por Escalera en el año 1982 (24), plantea el análisis de los residuos químicos producidos en la Planta de Volatilización de La Falca en la región de Potosí y demuestra que la principal sustancia contaminante es el ácido sulfúrico (con trozos de arsénico) que escapa a la atmósfera en cantidades de toneladas diariamente. Estos contaminantes producen precipitaciones secas de ácido sulfúrico produciendo la denominada "lluvia ácida" en las cabeceras de los valles. Otras investigaciones como las emprendidas por Freman (25), expresan que los gases de las chimeneas de Vinto (Oruro) contienen 0.5% de ácido sulfúrico y antimonio.

Los ejemplos presentados, representan un porcentaje reducido de lo que significa el problema de la contaminación en nuestro medio. Los estudios realizados son escasos, el problema se conoce a nivel de reclamos esporádicos y poco formales de los campesinos afectados en sus tierras de cultivo, sobre todo en los valles de Oruro y Potosí.

2.1 CONTAMINACION ATMOSFERICA EN LA CIUDAD DE LA PAZ.--

La ciudad de La Paz, ubicada en la meseta de la región altiplánica del territorio boliviano, a 3.460 metros sobre el nivel del mar, de clima seco, en su generalidad con vientos variables provenientes de las regiones cordilleranas que circundan la ciudad, con una población que pasa el millón de habitantes, se constituye en el centro de convergencia de la nacionalidad boliviana por sus características de principal ciudad, sede del gobierno central, donde su caprichosa topografía hace de la ciudad un verdadero proceso de adaptación fisiológica y orgánica al medio, en lo que se refiere al sistema respiratorio y circulatorio. Con mucha razón, Galeno ya en su tiempo consideraba que el organismo forma un todo con su ambiente no pudiendo ser considerado a parte de él.

Hurtado en "Parámetros Biológicos del habitante de la ciudad de La Paz y otras poblaciones del Altiplano boliviano" (26), manifiesta que la disposición vertical de la geografía es factor determinante en la evolución cultural biológica del hombre que habita y en su unidad geodemográfica depende indisolublemente de su capacidad para la vida en la altitud. Lo anteriormente manifestado, sirve para poner de manifiesto la influencia de la altura sobre el hombre.



La disminución de la presión parcial del oxígeno en la atmósfera de las grandes alturas, produce cambios en la circulación pulmonar, que consisten en modificaciones anatómicas, fisiológicas y hemodinámicas, las mismas que repercuten sobre el corazón, responsable de que la sangre lleque hasta los capilares pulmonares donde se realiza el intercambio gaseoso, nivel donde los hematíes (glóbulos rojos) toman mayor oxígeno del aire intralveolar procedente del aire ambiental.

Según estudios en la materia, la altura influye notablemente en la respiración y consiguientemente en la circulación sanguínea. Por tanto en cierto déficit en el transporte de sangre en el organismo humano mediante un ajuste hormonal, hace que produzca un mayor número de glóbulos rojos, fenómeno que se conoce con el nombre de eritrocitosis de adaptación. Esta elevación del número de glóbulos rojos en relación con la altura en la que se vive, siendo un hecho normal fisiológico, en la altura constituye un biotipo de excepción que impone al hombre una adaptación al medio que puebla en las diferentes regiones del globo (27). Así el hombre de las alturas es un ente biológico perfectamente adaptado a su habitat.

Estas consideraciones sirven para comprender la necesidad de contar en nuestra ciudad con una atmósfera pura, libre

de elementos contaminantes para que se faciliten los procesos naturales de respiración y circulación. Si bien es cierto que hasta hace algun tiempo los habitantes de esta ciudad se enorgullecieron de contar con el aire más puro en relación con otras metrópolis, hoy empezamos a preocuparnos por ese aire que paulatinamente va siendo contaminado, como consecuencia de la expansión y desarrollo de esta ciudad, sede del gobierno central.

Todo grupo humano ocupa un espacio físico tratando de expandirse en función de su utilización. Sin embargo, la población no solo puede ser entendida como un grupo de personas que ocupan un espacio concreto, sino también como una base sujeta a los procesos de producción y reproducción de la especie, en los cuales se desarrollan actividades de transformación destinadas a proporcionar a la población sustento y su base material; de esta manera la estructura económica y la organización social nacen, se expresan, se desarrollan en un territorio, es decir, en un territorio físico concreto. Consiguientemente, el espacio físico es un factor dinámico que interactúa con la población, ya que no solamente implica el conjunto de características materiales, recursos naturales explotables, etc., sino también a la acción del hombre, los asentamientos, formas culturales, niveles tecnológicos y aspectos que, en su conjunto, están

presentes en el dominio de la naturaleza por el hombre, adquiriendo sentido económico y valoración social en una perspectiva histórica, en su relación con los sistemas sociales, económicos, de grupos poblacionales. Dentro de esta perspectiva, el control de la contaminación del aire en los conglomerados urbanos se torna vital, por su incidencia directa en la salud de la población, la flora, fauna, elementos materiales que forman parte del hombre ciudadano (edificios, ropa, obras de arte, etc.) cuyas principales fuentes de emisión identificables provienen de: incineradores domésticos, quemas a cielo abierto, procesos industriales (fuentes fijas), carburación de gasolina y/o diesel de automotores, aeronaves, locomotoras (fuentes móviles).

El aumento poblacional, la necesidad de crear fuentes de trabajo, el almacenamiento de productos agrícolas, y otros requerimientos han producido el fenómeno de la urbanización contemporánea que va adquiriendo mayor complejidad; este ecosistema urbano que ha creado el hombre con la finalidad de tener asentamiento permanente para vivir, ha determinado que hoy en día la mayoría de la población humana se encuentre asentada en centros urbanos, donde los requerimientos biológicos que pueden resumirse en: aire para respirar, energía (a nivel de alimentos y calor), agua espacio físico, abrigo.

vivienda, así como también áreas de eliminación de desechos, muchas veces se ven insatisfechos generando consecuencias sociales preocupantes que exigen superares a costo cada día más elevados (dotación de agua, servicio de energía eléctrica, alcantarillado, etc.).

Todo este intrincado ecosistema, se ha desarrollado en función de un costo energético creciente. el hombre al encontrar nuevas fuentes de energía, con su tecnología ha ido generando la respuesta a las necesidades que el medio ambiente ciudadano le plantea; consecuentemente, en los ecosistemas urbanos los requerimientos per cápita se han cuadruplicado no precisamente por el crecimiento poblacional, sino, por el aumento en el estándar de vida en las ciudades.

La utilización creciente de energía de origen natural, hidrocarburos particularmente, genera procesos contaminantes crecientes en la atmósfera, determinando cambios en su composición, con consecuencias directas en los procesos biológicos del ecosistema.

2.2 FUENTES DE CONTAMINACION.-

Los pocos estudios realizados sobre la materia en la ciudad de La Paz, hacen conocer bajos niveles de contami-

nación, pero potencialmente altos para un cercano futuro: los más son provenientes principalmente de fuentes fijas: Lanzamiento de desecho domésticos e industriales a lugares abiertos (lechos de ríos), incineración a cielo abierto, procesos de ciertas industrias que no tienen ningún control en las emisiones lanzadas por chimeneas y también de fuentes móviles, provenientes del parque automotor que emiten importantes cantidades de gases de combustión de gasolina y/o diesel.

2.2.1 LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL.-

Los trabajos realizados sobre contaminación industrial en Bolivia, son aún escasos a causa de condiciones económicas y la poca disponibilidad de infraestructura necesaria para realizar estos estudios. Sin embargo, a nivel de la contaminación de aguas producida por residuos industriales, el Instituto de Ingeniería Sanitaria e Investigaciones Químicas dependiente de la UMSA, han determinado que los valores de los parámetros contaminantes en efluentes industriales son elevados, debido a que no se aplica ningún tipo de tratamiento, como consecuencia de la inexistencia de organismos estatales que controlen la contami-

nación por efluentes mineros e industriales, especialmente por la contaminación de fuentes de agua y aguas para riego producida por las industrias establecidas en inmediaciones de las principales ciudades del país.

Freeman (28) señala que existen indicios de sulfuros, partículas suspendidas y asentables en la ciudad de La Paz. Los resultados de las mediciones muestran niveles de contaminación que fueron bajos comparados con ciudades de similar tamaño en los Estados Unidos. Sin embargo, la contaminación del aire cerca de las instalaciones industriales es seria, se desconocen datos de ella en el resto del país.

No existe control del gobierno sobre la contaminación del aire; el INSD indica que la contaminación atmosférica producida por las refineries de petróleo, fundiciones y plantas de volatilización minera es la más seria, siguiéndole en importancia la causada por las emisiones de los tubos de escape de los vehículos. La Empresa Nacional de Fundiciones (ENAF), en Vinto, emite arsénico, antimonio y anhídrido sulfuroso.

Los procesos de explotación y trituración en la industria extractiva minera producida por el escape de partículas finisimas sicoaluminicas y de sílice libre que causan silicosis, enfermedad ocupacional que afecta un porcentaje elevado de los trabajadores mineros del país. Este tipo de contaminación se observa solamente en los distritos mineros.

Las afecciones respiratorias, causadas por la influenza y la tuberculosis, son la fuente principal de morbilidad y mortalidad en el país.

De acuerdo a datos publicados por el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (1981), en el país se tienen 833 establecimientos industriales; entre los principales se pueden citar: productos alimenticios 19%; textiles 12%, madera y sus productos 12%, imprentas y editoriales 8%, productos metálicos 7%, bebidas 5%, calzados 3%, cueros 2%, plásticos 2% y productos químicos 2% (29).

Las industrias establecidas dentro de los límites de la ciudad de La Paz, son las siguientes (30).

- Matanza de ganado, preparación y conservación de carnes.
- Fabricación de productos lácteos.
- Productos de molinería.
- Fabricación de productos de panadería.
- Fabricación de chocolates y artículos de confitería.
- Destilación, mezcla de bebidas espirituosas.
- Industria cervecera.
- Industria de aguas gaseosas.
- Industria del tabaco.
- Hilado, tejido y acabado de textiles.
- Fabricación de tejido de punto.
- Fabricación de prendas de vestir.
- Curtidurías y talleres de acabado.
- Preparación y teñido de pieles.
- Fabricación de productos de cuero.
- Aserraderos y fabricación de muebles.
- Fabricación de artículos de papelería y cartón.
- Fabricación de sustancias químicas

- industriales básicas.
- Fabricación de vidrios.
 - Fabricación de material de plástico.
 - Fabricación de productos farmacéuticos y medicamentos.
 - Fabricación de jabones, perfumes y cosméticos.
 - Fabricación de arcilla para construcción.
 - Fabricación de cemento, cal y yeso.
 - Fabricación de muebles y accesorios metálicos.
 - Fabricación de piezas para vehículos.
 - Industria artesanal.

De entre tales industrias, según investigaciones realizadas, algunas han sido calificadas como contaminantes por los residuos lanzados en las corrientes de los ríos y en la atmósfera. Las industrias altamente contaminantes de los principales ríos (Choquevapu y Orkojahuira) que atraviesan la ciudad y del aire atmosférico, se señalan: la industria cervecera, de alcoholes, metaderos, curtiembre y cueros, industrias lecheras.

En todas estas industrias, las aguas residuales

que han sido analizadas, son evacuadas con alto grado de contaminación, puesto que ninguno de ellos cuenta con unidades de tratamiento para eliminar o disminuir dicha contaminación compuesta particularmente por elementos biológicos bacteriológicos y compuestos inorgánicos. Dada la característica topográfica de la ciudad de La Paz, el Río Choqueyapu se ha convertido en el emisario principal, que recibe todas las descargas contaminantes en forma directa, y que además de las aguas pluviales tiene como afluentes alrededor de doscientos riachuelos en la parte alta de la ciudad, debiendo descartarse que se ha convertido en la principal fuente de agua para regadíos y consumo en las zonas bajas de la ciudad.

La contaminación de las aguas de estos ríos, por los compuestos residuales depositados en los mismos, constituye también importante fuente de contaminación atmosférica; los procesos de fermentación microbianos acompañados de fenómenos de oxidación y descomposición de materia orgánica, desprenden fuertes olores nauseabundos, produciendo incomodidad e intolerancia en sus alrededores y particular-

mente por su paso en el centro mismo de la ciudad.

CUADRO No. 1

PORCENTAJE EN PESO DE AZUFRE CONTENIDO EN LA
GASOLINA PARA MOTORES

Clase de Gasolina	Porcentaje en peso del contenido de azufre.		
	Mínimo	Medio	Máximo
Ordinaria: Índice de octano 89.1	0.000	0.063	0.428
Superior: Índice de octano 96.7	0.000	0.51	0.207

CUADRO No. 2

PORCENTAJE EN PESO DE AZUFRE CONTENIDO EN ACEITE
PESADO CONSUMIDO COMO COMBUSTIBLE

Clase de Aceite	Porcentaje de Azufre			No. de muestras analizadas.
	Mínimo	Medio	Máximo	
1	0.01	0.149	0.96	152
2	0.05	0.381	1.4	164
4	0.23	0.801	2.2	37
5	0.42	1.448	4.7	60
6	0.29	1.563	5.25	138

FUENTE: Blade, citado en "Contaminación de la Atmósfera" Pág. 198. OMS Ginebra 1962.

Otras industrias, atentan directamente contra la pureza del aire, como puede observarse la contaminación atmosférica producida por desechos sólidos finos de silicatos desprendidos de los hornos de la fábrica de cemento en la localidad de Viacha, que viene contaminando el aire y la flora del lugar; las fábricas de ladrillo instaladas en el centro urbano, emiten importantes columnas de humo con desprendimiento de monóxido de carbono debido a procesos de combustión incompleta de sustancias orgánicas.

2.2.2 EL TRAFICO VEHICULAR.-

El desprendimiento de hidrocarburos entre otros compuestos orgánicos ocasionados por las reacciones fotoquímicas que pueden producir estas sustancias una vez lanzadas a la atmósfera, adquiere cada día más importancia, en contraposición al criterio de antaño que prestaba atención a la lucha contra el humo y las descargas de polvo y de dióxido de azufre; aunque hoy en día, el dióxido de azufre sigue siendo uno de los principales agentes de contaminación no sólo por la multitud de focos

que lo emiten, sino por la enorme concentración en los gases del escape de los automóviles que contienen grandes cantidades de hidrocarburos no quemados y de otros compuestos orgánicos, junto a una proporción considerable de óxidos de nitrógeno. Los motores diesel son los que desprenden mayor proporción de óxidos de nitrógeno, seguidos por los quemadores de aceite pesado.

Las cifras medias indicadas en el Cuadro No. 2, según el estudio realizado por Blade, representan un cómputo aproximado que puede variar según la composición del combustible y las características de funcionamiento de las instalaciones de combustión o de los motores en cada caso particular (31).

Los productos de combustión y las sustancias contaminantes que desprenden los automóviles en las carreteras y la antigüedad del vehículo son factores variantes; por lo general los automóviles viejos desprenden más cantidad de sustancias contaminantes que los nuevos. La proporción de hidrocarburos no quemados es mucho mayor al dejar de acelerar que cuando se

acelera o se marcha a velocidad constante, con el motor en punto muerto se desprenden más hidrocarburos que cuando el vehículo va a velocidad constante o acelerado, pero mucho menos que al dejar de acelerar.

En la ciudad de La Paz, según datos proporcionados por el INE, hasta diciembre de 1985, existía un parque automotor de 87.314 vehículos que incluye vehículos particulares, de servicio público, oficiales y otros, con un promedio mensual de consumo de gasolina del 8.835.25%, lo que implica un elevado índice de contaminación a nivel de hidrocarburos vertidos a la atmósfera consistentes en: partículas sólidas, óxidos de azufre, de nitrógeno, átomos de carbono y otros compuestos orgánicos, que según estudios realizados a nivel internacional, la oxidación de dichos compuestos es una de las causas principales de la contaminación atmosférica: aquéllos incluyen a los procesos de evaporación en los depósitos de gasolina.

En relación a los efectos de este tipo de contaminación el casco central de la ciudad es el más damnificado, donde el aire, particular-

mente en horas del día y parte de la noche se encuentra enrarecido y muchas veces hasta la visibilidad se hace dificultosa.

Recientemente, llamó la atención de la ciudadanía, la campaña de sensibilización y concientización emprendida por un grupo de jóvenes profesionales entendidos en la conservación de nuestro patrimonio cultural, quienes consigan "Los monolitos se nos mueren" se instalaron y pernoctaron varios días en la plaza del Stadium de la zona de Miraflores, dando la voz de alarma en sentido de que las reliquias tiahuanacotas existentes en el templo se encontraban en riesgo de desaparecer por la falta de atención de nuestras autoridades en cuanto a su conservación entrevistado el Sr. Arquitecto Urquidi, promotor de la campaña, manifestó que pertenecía a una agrupación de galerías de arte, quienes después de estudios e investigaciones realizadas evidenciaron el lento proceso de deterioro del monolito Benett y de las demás piezas existentes, atribuibles a la "lluvia ácida" que cae sobre ellos proveniente de la contaminación por el intenso tráfico vehicular existente en sus

inmediaciones y a la falta de limpieza de la misma, siendo de urgente necesidad decia, su traslado a su lugar de origen o bien proceder a su cubrimiento, propósitos para los cuales se buscaba sensibilizar a las autoridades y a la población toda, para conseguir evitar su lento deterioro.

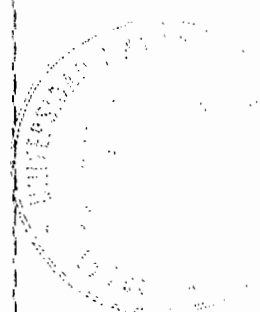
2.2.3 LOS RESIDUOS SOLIDOS.-

Con el incremento y desarrollo de la población de la ciudad de La Paz, los volúmenes de residuos sólidos se han incrementado notablemente, constituyéndose en una importante fuente de contaminación, con connotaciones socio-económicas.

La cantidad de desechos sólidos urbanos no recolectados, es considerable, lo que se comprueba fácilmente en los alrededores de nuestras ciudades, donde la presencia de basura y desechos de todo tipo, son parte del paisaje ciudadano, el cual se completa con la presencia de animales domésticos, en especial de cerdos. Otro aspecto crítico es la basura existente en los lechos de los rios y riachuelos, contami-

CUADRO No. 3
SERVICIO DE RECOLECCION Y TRANSPORTE

Ciudad	% de Pobl. servida	Personas de recolección	Frec. vec/sem	Forma y Modo de recolección	Cant. de basura recolectada
La Paz	56%	86	3	La recolección se realiza en forma conjunta; no existe servicio especial	372.221
Santa Cruz	34%	60	3	La recolección en Recolección domiciliar y servicio especial para la recolección de basura de hoteles, restaurantes, cafeterías.	114.900
Oruro	33%	21	Diaria	La recolección es en conjunta sin discriminación alguna	34.144
Potosí	27%	13	1	La basura comercial y doméstica se realiza en conjunta; la basura industrial es recolectada por los propietarios de las industrias hasta la disposición final.	10.400
Sucre	34%	15	2	Se realiza en forma conjunta y sin ninguna distinción entre basura doméstica, comercial, industrial	10.895
Tarija	32%	16	2	Los vecinos dejan los tachos con la basura en la puerta de casa; estos son recogidos a medida que avanzan los carros recolectores por las calles asignadas	11.400
Trinidad	40%	12	2	La recolección se realiza en forma conjunta sin discriminación; industrial, comercial, autoridades, e industria no son preponderantes	



FUENTE: Departamento Técnico H. Alcaldía Municipal de La Paz.

CUADRO No. 4
DISPOSICION FINAL DE LOS RESIDUOS SOLIDOS URBANOS

Ciudad	Lugar de disposic. final	Distancia a la que se encuen. de la últ.urb. (km)	Forma de Disposicion final	Observaciones
La Paz	Sopocachi Bajo v	2 km.	Los carros recolectores vacían los residuos sólidos en el lugar y luego una compactadora espesa la basura para luego cubrir con una capa de tierra.	Doc. de perros abandonados vuelven la basura en busca de algo "comestible"; lo mismo hacen numerosos cerdos. Un gran No.de personas incluy. niños buscan entre la basura objetos aprovechables. En la parte del botadero corre un riachuelo que en época de lluvias lleva abundante agua que arrastra la basura.
	Mallasa	9 km.	Se vacían en quebradas profundas una vez por semana y se recubren de tierra con pala mecánica.	Hay presencia de cerdos buscadores de basura, en muchos casos la parte cubierta es removida.
El Alto La Paz	Rosas Pampa (Quebrada de Achocalla)	0.5 km.	Los carros recolectores vacían la basura al borde de una quebrada de Achocalla y luego se empuja los residuos sólidos por una top. a la quebr.no se realiza ningún recubrimiento.	Situación análoga a la de Sopocachi Bajo. La basura arrojada a la quebrada en época de lluvia y arrastra agua abajo va a desemb.a Rio Alto donde se encuentran sembrados los alimentos

FUENTE: IEID

CUADRO No. 5

PRODUCCION DIARIA DE RESIDUOS SOLIDOS URBANOS
NIVEL NACIONAL

Ciudad	Población (Hab.)	Aporte diario kg/hab/ dia	No Recolectados kg/dia	Recolectados kg/dia	Observaciones
La Paz	992.596	0.75	372.223	372.223	Aporte segun el estudio realizado por la HAM de La Paz en un muestreo de 7 viviendas y 6 establecimientos durante un periodo de 15 días.
Sta.Cruz	441.717	0.70	195.202	114.000	Segun estudio realizado por OPS/OMS, se tiene un PPC de 0.5 Kg/hab/dia. Estudio realizado por Ing. Fuschner determino un valor de 0.9 kg/hab/dia (tesis Grado Ing. Quimica).
Lochabamba	317.251	0.65	179.449	61.864	Aporte segun estudio realizado por HAM de Cochabamba 1982.
Oruro	178.393	0.58	69.324	34.144	Se tomaron 51 muestras (44 domicilios y 7 locales durante 8 días 1977). Produccion per cápita domiciliaria promedio 0.258 kg/hab/dia (OPS).
Potosí	113.380	0.34	28.969	10.468	Segun estudios realizados por la OPS/OMS 1977 se tiene 0.349 kg/hab/dia. En 1985 los autores en muestreo de 6 viviendas, período 5 días, determinaron un valor de PPC igual a 0.32 kg/hab/dia.

Sucre 86.609 0.37 121.150 10.895

Segun estudio de 1965 por Rotary Club Sucre se tiene 0.40 kg/hab/dia. En 1971, Ins. Murgía en muestreo de 12 viviendas y establecimientos obtiene 0.40 kg/hab/dia. En 1973, Unidad Sanitaria obtiene 0.40 kg/hab/dia. valor que fué confirmado por los autores.

Tarija 60.621 0.60 24.734 11.639

La PPC es resultado de un muestreo realizado por los autores en 6 viviendas y 2 establecimientos por periodo de 5 dias agosto 1985.

Trinidad 40.298 0.76 1.785 12.569

La PPC es resultado pequeño muestreo realizado por los autores en 5 viviendas y 2 establecimientos durante 3 días, mes julio 1985.

FUENTE: Ibid.

nando agua y atmósfera.

La contaminación ambiental producida por los desechos urbanos, se produce a través del barrido, recolección, transporte y disposición final, tarea que está a cargo de los municipios.

a. Barrido y limpieza de las calles.-

Este servicio es deficiente e inadecuado: no cuenta con la debida planificación ni programación; está sujeto al criterio empírico de obreros y funcionarios no capacitados. La forma de operación es manual, las condiciones de trabajo no son las más adecuadas; falta herramientas y equipos para aumentar un mayor rendimiento con menos esfuerzo. El barrido y limpieza generalmente se realiza en calles céntricas y pavimentadas; el resto de calles y que representa el mayor porcentaje en las ciudades, no tiene atención de este servicio municipal.

b. Recolección y transporte de basura.-

Este servicio cuenta con iguales deficiencias que el anterior: los vehículos destinados a la recolección, que no son suficientes, se encuentran en condiciones mecánicas lamentables, además de ser utilizados para otros servicios. Las vías de acceso a los sitios de disposición final se encuentran en malas condiciones y son más bien causantes de la mayor parte de los desperfectos mecánicos que sufren estos vehículos.

c. Disposición final de la basura recolectada.-

La disposición final en la mayoría de los casos (interior de la República) es a cielo abierto a excepción de la ciudad de La Paz en la que se utiliza el sistema de recubrir con tierra la basura depositada en los botaderos y después de una pequeña compactación, se deposita en depresiones o trincheras, aspecto que se ha graficado en el Cuadro No. 4 (32).

d. Lugares de disposición final.-

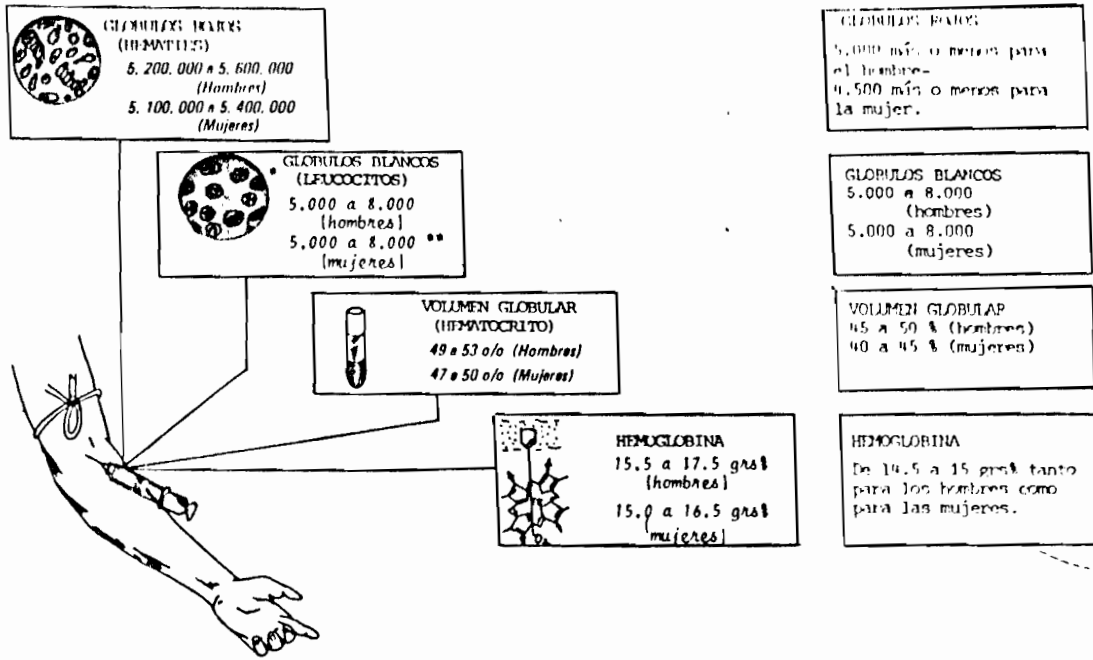
En la ciudad de La Paz se conocen:

- Botadero de Sopocachi Bajo.

El sistema de disposición final, se efectúa mediante el relleno controlado; consiste en que la basura descargada en el borde de una quebrada es empujada por una topadora y luego cubierta con tierra y/o escombros provenientes de construcciones; las cargas empujadas se deslizan por gravedad hasta formar un talud (33).

- Botadero de Mallasa o Llojeta Bajo.

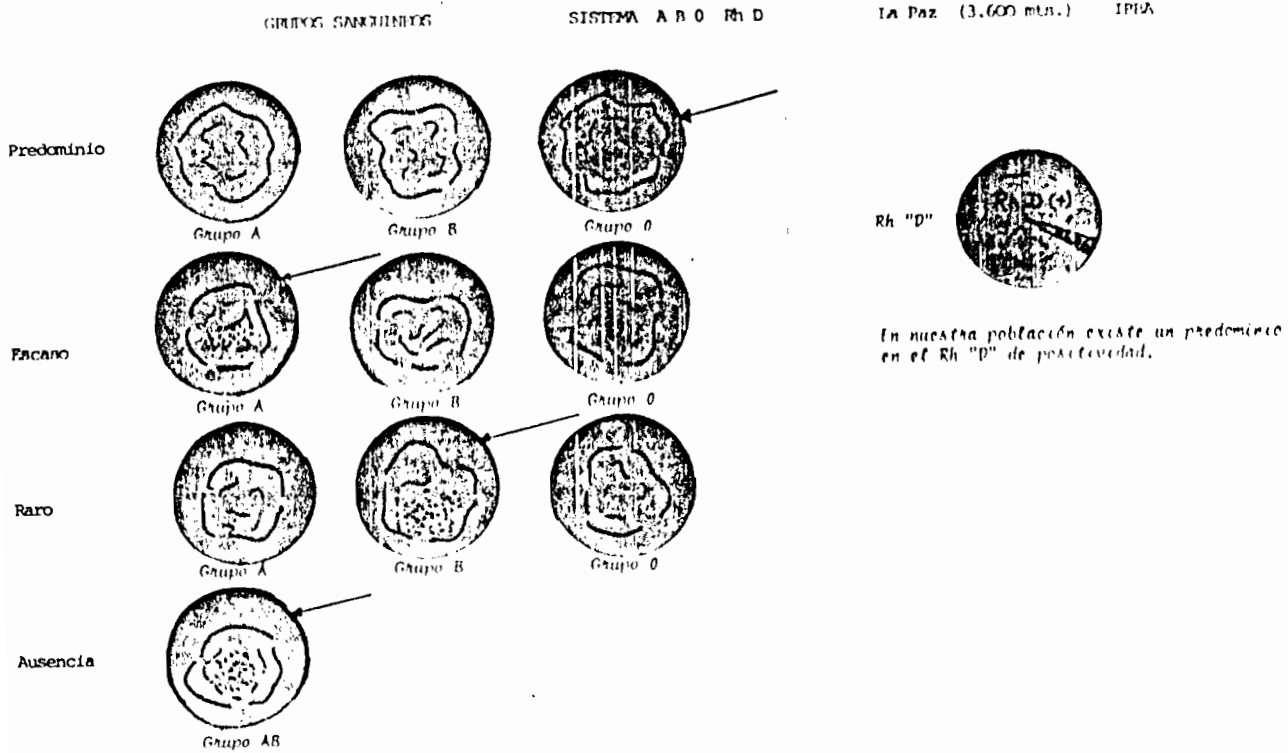
La disposición final es a cielo abierto, en las mismas características del caso anterior, excepto que carece de topadora que empuje la basura a las quebradas y de material de recubrimiento (34).



* LA FORMA LEUCOCITARIA ES SEMEJANTE A LA QUE SE OBSERVA A NIVEL DEL MAR.
 ** EN LAS MUJERES EMBARAZADAS LOS LEUCOCITOS PUEDE ESTAR EN VALORES DE 10.000 CONSIDERANDOSE COMO NORMAL.

1. Por qué el número de Glóbulos Rojos está aumentado en la altura en relación al nivel del mar?
 Porque la Presión Parcial de O₂ a nivel arterial está disminuida. Este hecho determina una mayor producción de una hormona llamada eritropoietina, la que produce un incremento de Glóbulos Rojos, su ya tasa elevada es NORMAL para la altura que se considera.

VALORES NORMALES DE LA SANGRE EN LA PAZ (3.600 mts.)

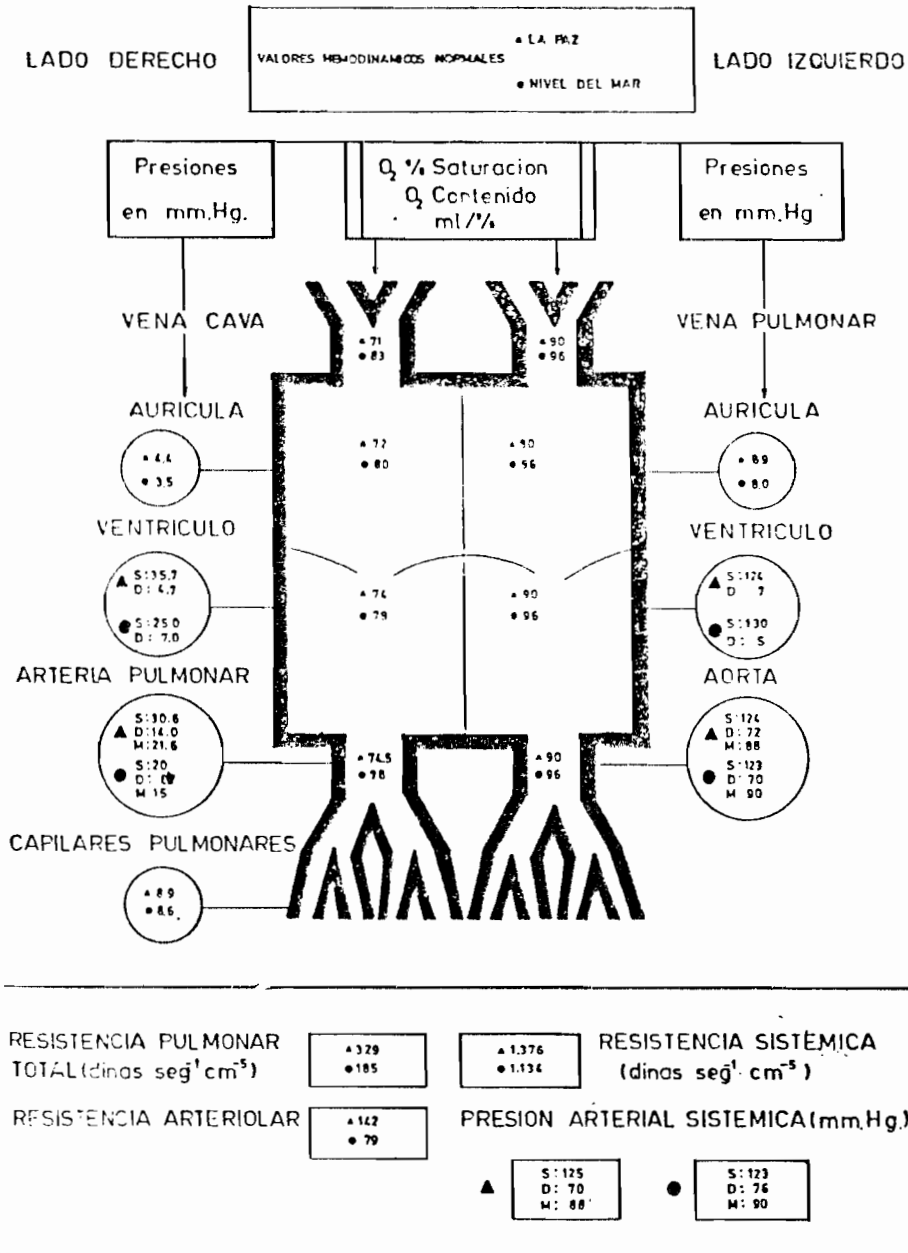


TASA DE ANTICUERPOS ANTI-A y ANTI-B.

Es una tasa anormalmente elevada de estos anticuerpos, los que son raras en hemoclasias. Este aumento se explica por razones de medio ambiente y de genética. Se sabe que en la raza Aymara y en especial en el Nativo de Altura, ambos factores están presentes. Cuanto se va subiendo de altura la tasa de anticuerpos aumenta y por otro lado se sabe que la respuesta del organismo ante la presencia de antígenos se vuelve según la raza.

CUANTO SE VA SUBIENDO DE ALTURA LA TASA DE ANTICUERPOS (ANTI-A y ANTI-B) AUMENTA POR RAZONES DE GENÉTICA Y MEDIO AMBIENTE.

Cardiocirculatorio



La composición del aire atmosférico es igual tanto a 18.000 mts. de altura que a nivel del mar, lo que cambia es la presión parcial del oxígeno, por eso a nivel del mar la presión arterial es de 100 mmHg. y en La Paz es de 61 mmHg. La inhalación de oxígeno eleva este parámetro en la sangre del individuo de nativo de la altura, lo mismo que la saturación arterial.

Fuente: "Parámetros biológicos del habitante de la ciudad de La Paz y otras poblaciones del altiplano boliviano" Hurtado Pág. 51

2.3 EFECTOS CONTAMINANTES.-

Considerando que contaminación es todo cambio que afecte desfavorablemente la calidad de todas las formas de vida, afectando su equilibrio ya sea dañando o malgastando el entorno natural que rodea al hombre, en el contexto del centro urbano mas populoso del pais cual es la ciudad de La Paz, los efectos negativos de la contaminación del aire, si bien no se presentan con los caracteres de otras grandes metrópolis, se tornan preocupantes por la falta de concientización a nivel de población y autoridades por sus repercusiones en la salud publica particularmente y considerando las principales fuentes de emisión descritas precedentemente.

a. Riesgos potenciales para la salud.

La persistencia de enfermedades crónicas en una sociedad es un dato referencial del estado de salud de su población, que a su vez es un indicador de la calidad de vida de cada uno de sus habitantes. Según aseveraciones vertidas por el Dr. Angel Quiroga Medrano, Hematólogo del Instituto Nacional del Tórax (35), muchas enfermedades en actual incremento, en el futuro se constituirán en problema de salud pública en nuestro medio, una de dichas enfermedades es la denominada "Eritrocitosis" o "enfermedad patológica de la altura", caracterizada a diferencia

de la "poliglobulia" que señala el aumento exagerado de glóbulos rojos (hematíes) blancos (leucocitos), trombocitos (plaquetas), el aumento exagerado del color de los hemoglobina (sangre), volumen globular (hematocritos) y globulos rojos, la presencia exagerada de la cantidad de estos elementos sobre los valores normales de altura, es negativa para la salud del individuo portador de esta patología. El organismo distorciona su funcionalidad porque el incremento del número de glóbulos rojos también aumenta la viscosidad y la densidad de la sangre dificultando la velocidad normal de circulación en el interior del sistema vascular, este transitar lento hace que la sangre provoque alteraciones severas en el intercambio de los gases, oxígeno (O2) y anhídrido carbónico (CO2) a nivel de alveólos y capilares pulmonares (hematosis). La sangre con esa hiperviscosidad y elevada densidad tiene que abrirse paso para aumentar el caudal de circulación, actividad que a su vez puede debilitar las paredes de los capilares más finos ocasionando obstrucción y dilataciones que junto a la presión elevada de la plétora sanguínea, muchas veces producen hemorragias en órganos vitales como el cerebro, riñones, hígado, retina, corazón, etc.. asimismo, el circular lento de la sangre estimula el sistema precoagulante para dar paso al mecanismo de la coagulación pudiendo determinar "trombosis" en sitios vitales y ocasionar invalidez o muerte.



del individuo. En el proceso circulatorio, el glóbulo rojo, es el único elemento biológico con capacidad natural de transportar oxígeno hasta la intimidad de los tejidos, y en sentido contrario transporte el anhídrido carbónico, por consiguiente, cuando la fluidez de la sangre se altera por la elevada concentración de hematies como en la eritrocitosis, queda también perturbada la difusión, perfusión y ventilación originando déficit de oxígeno (hipoxia) determinando deterioro en las funciones del individuo, quien como signos reconocibles exteriormente presenta color rojo cereza en la piel de cara, orejas, mucosas, manos, internamente, disfunción, circulatoria, respiratoria (disnea, ronquera), digestivo (meteorismo, constipación, sangrados de tipo ulceroso), en riñones signos de nefritis y hemorragias, vesicales), sistema neuromuscular, dolor de cabeza, alteración del sentido del equilibrio, alteraciones de la conducción nerviosa), trastornos visuales: que puede verse agravada para los pobladores, cuyas condiciones insalubres de vivienda y alimentación, sometidos, a bajas temperaturas extremas, más aire enrarecido determinan un problema de salud pública en detrimento de las expectativas de vida de la población asentada en nuestro medio puntualiza el Dr. Quiroga Medrano (36).

b. Variaciones Climáticas.-

Segun recientes publicaciones, y varios años de observación del comportamiento meteorológico en nuestro medio, el Servicio de Meteorología e Hidrología, (SENHH), en cuanto el registro de las precipitaciones en el territorio Nacional llama la atención de autoridades y pueblo en general manifestando que, en 44 años observados 21 de los mismos presentaron "deficit de lluvias", constituyéndose en el 48% habiéndose presentado niveles casi normales en tan solo 5 años (11%) y exceso de precipitaciones durante 18 años (41%) (37) poniendo de manifiesto, que en caso boliviano, los efectos de la destrucción de los bosques, la contaminación del medio ambiente y otros fenómenos provocados por el hombre, tanto a nivel nacional e internacional son de origen sin duda de fenómenos adversos como las sequias, heladas y principalmente la falta de lluvias.

Segun el jefe de Meteorología, Nicómedes Rocha, en Bolivia va no se volverían a registrar temperaturas mínimas extremas como hasta años atrás, cita el caso de "Charaña" localidad historicamente fria, en muchas ocasiones registró temperaturas máximas de todo el altiplano, algo paradójico, pero cierto.

En el caso de la ciudad de La Paz, de igual manera se observan aumentos en sus temperaturas ambiente promedio que en la década de los años 70, fué de 9.5 grados centígrados y que en los años 80 tuvieron leve aumento con temperatura anual promedio de 12 grados centígrados; y que al parecer la tendencia climática para el país a nivel de las diferentes estaciones del año (primavera, verano, otoño e invierno) "son va irreguiarés" y se prevéé que lo sean mucho más en el futuro.

Estas variaciones climáticas de aumento de temperatura tanto en la región occidental como oriental, también producen desfases en cuanto a los ciclos agrícolas, originando cambios en las épocas de siembra y por ende en las estrategias para una mejor productividad de la actividad agrícola.

Las consideraciones vertidas por organismos locales precedentemente, son coincidentes con las conclusiones arribadas por especialistas extranjeros, quienes en una convención mundial efectuada en Ginebra a fines de 1996, explicaron con evidencias científicas que la tierra está sufriendo un calentamiento desnaturalizado que está afectando seriamente en su equilibrio, poniéndose de manifiesto que en sus informes que en lugares cuya altitud es mayor de los 2.800 metros sobre el nivel del

mar, el calentamiento será mucho mayor por el hecho de que cada año sube un grado el termómetro esto obliga a pensar que en los próximos 30 años será imposible toda forma de vida en elevaciones geográficas superiores a los 2.800 metros sobre el nivel del mar por que se tratara de lugares infernales. En contraposición dicen en lugares hoy considerados tropicales, el fenómeno se revertiria porque se producirán enfriamientos de sus estructuras superficiales borrando toda vegetación (38).

Las tres fuentes principales de contaminación urbana descrita encierran un alto potencial de riesgo principalmente para la salud de la población urbana.

Ninguna entidad nacional realiza programas consistentes para el diagnóstico y el control de la contaminación: por esta razón a pesar de conocer muchas fuentes están contaminadas, se carece de información analítica cuanto cualitativa sobre la extensión y la intensidad de la misma. el problema de la contaminación a nivel general en el país tiene sus orígenes en la falta de planeamiento a nivel nacional, desconocimiento de sus resultados y en consecuencia falta de financiamiento interno para afrontarlo; a nivel de las autoridades gubernamentales no se le ha hecho dado la importancia que merece.

No obstante de que existen normas y disposiciones en el Código de Salud, programas para el saneamiento de centros poblados, control de ruidos, y radiaciones ionizantes, centro de plaguicidas y otros y a pesar del relativo y lento incremento de la tasa de población urbana en el país, los problemas de contaminación urbana son serios uno de los principales problemas urbanos es la disposición final de los desechos sólidos acumulados en los botaderos de la basura con tierra y la exposición prolongada produce desprendimiento de intensos malos olores, incrementándose con la quema de materiales combustibles. Dada la variedad de residuos que se llevan a los botaderos, los suelos adyacentes cambian sus características físicoquímicas, en especial, por los desechos provenientes de las industrias metal mecánicas, que contiene elementos tóxicos asimismo, estos botaderos se convierten en habitat en vectores de enfermedades con la presencia de ratones, ratas, moscas, mosquitos, etc. Además es frecuente encontrar en los botaderos a personas menesterosas rescatando cosas salvables para su uso; también se observa en sus inmediaciones crianzas de cerdos, cuyos propietarios indican que pagan a los dueños del terreno por la ocupación ellos hacen para esta crianza.

En cuanto a la contaminación del aire por partículas

suspendidas. los resultados, de las mediciones en La Paz, muestran niveles de contaminación que fueron comparados con ciudades similares tamaño en los Estados Unidos. Sin embargo, la contaminación del aire cerca de las instalaciones industriales es seria, aunque no se tiene datos exactos de la misma.

En líneas generales, no existe control estatal sobre la contaminación del aire, el INSD indica que la contaminación atmosférica producida por la refinaria de petróleo fundiciones y plantas de volatilización minera es la mas seria, siguiendo la causada por las emisiones de los tubos de escape de los vehiculos. La Empresa Nacional de Fundiciones y planta de volatilización, emite arsénico y anhídrido sulfuroso. Los procesos de explotación y trituración en la industria minera producen escape de partícula finisimas; silicatos aluminicos y silice libre que causen la silicosis. otro caso concreto lo tenemos en la contaminación atmosférica producida por deshechos sólidos finos provenientes de la fábrica de cemento viacha.

2.4 EL RUIDO COMO CONTAMINANTE ATMOSFERICO.-

En áreas urbanas densamente pobladas, el ruido de tránsito vehicular, se ha convertido en factor que es causa de

interferencia en gran parte de actividades como el trabajo, estudio, recreación el sueño, como también es causante de tensiones psíquicas, desencadenadas en malestares orgánicos como irritaciones, dolor de cabeza, indigestiones, ruidos de alta intensidad tienen efectos acumulativos adversos, particularmente a nivel del sentido del oído que puede traducirse en una agravación de la sordera, constituyéndose en un verdadero peligro para quien se expone a él.

Dentro de los estudios ambientales que se realizan, se considera al ruido como un desecho del desarrollo de la producción que desaparece desde el momento que se suprime el origen del mismo; esta particularidad lo distingue de los demás residuos contaminantes se produce por fuentes móviles cuyo control es posible (vehículos) y fuentes fijas (industrias) que generan ruidos de elevada intensidad, y que en casos de larga exposición puede producir efectos auditivos irreversibles.

Al respecto, resulta bastante ilustrativo el estudio sobre las consecuencias e implicaciones del ruido provocado por el tráfico vehicular en las estructuras urbanas desarrolladas, realizado por el Ingeniero Civil Hidráulico Boliviano, Eduardo Fernández (39), discrimina los niveles de ruido en función de las condiciones de velocidad, que provocan variaciones notables. Las condiciones climáticas y ambientales como



perfiles de viento y temperaturas en la propagación del ruido, que demuestra que éste se disipa en mayores proporciones a nivel del terreno (suelo) que en los pisos superiores de los edificios que a niveles bajos de las construcciones. En cuanto a los efectos del ruido de tránsito, señala, trastornos del sistema circulatorio, sistema nervioso simpático en el aparato digestivo, el órgano auditivo que junta con la vista es un medio de comunicación en el mundo circundante y un medio de aprendizaje; el individuo al perder la audición pierde la relación con ese medio ambiente; el ruido es la principal causa para esa pérdida; la exposición continua a una fuente de ruido origina un desplazamiento del umbral auditivo, disminuyendo la agudeza acústica. En cuanto a la evaluación de las molestias provocadas por el ruido a los factores emocionales, es un problema aún de valoración humana que de cuantificación de parámetros físicos exactos, debido a que intervienen factores, como se tiene anotado, subjetivos como la susceptibilidad, adaptación, irritación (40).

2.5 POLITICA AMBIENTAL.-

La política ambiental en el país está determinada por tres factores importantes: las condiciones socio-económicas imperantes, el uso de la tecnología y la decisión política para conservar el medio ambiente. En efecto, la relación armónica hombre-naturaleza, requiere también de la firme

convicción de los diferentes grupos de poder, de la necesidad de implantar y sostener acciones concretas en favor de la preservación del medio ambiente. La decisión política se expresa generalmente a través de la iniciativa gubernamental para apoyar programas, proyectos y actividades tendientes a la protección del medio ambiente, procurando el sostenimiento de organismos e instituciones cuyas funciones estén orientadas a dicho fin y compatibilizando las políticas nacionales con los lineamientos y recomendaciones emanados de los organismos internacionales especializados.

Otro vehículo para propiciar la decisión política es la acción legislativa en favor del uso racional de los recursos naturales y la implementación de normas de utilización de la tecnología en el proceso productivo.

Otra forma de expresión de la decisión política, es aquella que permite la participación directa de los grupos sociales en sus propios y particulares intereses: la comunidad organizada en torno a un interés colectivo se puede constituir en una fuerza política capaz de sustentar acciones de gran envergadura por decisión propia, muchas veces independientemente de los poderes del Estado. Tales acciones pueden ser importantes para la protección ambiental con propósitos de preservación de la salud pública.

Dentro de la política ambiental, la educación se constituye en una estrategia encaminada a mejorar las condiciones de supervivencia de la comunidad. La comunidad internacional ha reconocido desde hace varias décadas la importancia de impulsar y apoyar programas de educación ambiental, con la convicción de que esta constituye una estrategia válida para alcanzar un desarrollo sostenido de los pueblos del mundo. Dicha educación ambiental puede ser: formal y no formal; la primera de ellas es desarrollada directa o indirectamente en el contexto del sistema educativo escolarizado, a lo largo de todos sus niveles y grados, donde el papel del maestro resulta central y la escuela el escenario más importante. La segunda, en general menos desarrollada que la primera, se lleva a cabo con menores precisiones de orden conceptual, técnico y metodológico y se da con la divulgación que se brinda a la población con propósitos de concientización y sensibilización ante la problemática ambiental. La modalidad a la que se hace referencia constituye un proceso formativo que trasciende lo meramente informativo pues tiene como propósito la modificación del comportamiento de jóvenes y adultos en contextos no escolarizados (41).

Bolivia es un país que cuenta con abundantes recursos naturales pero que enfrenta severas limitaciones que le impiden desarrollar adecuadamente los recursos humanos que tengan tanto la capacidad como la disposición para mejorar y

fortalecer mecanismos sostenibles y productivos de relación con el medio ambiente. Si no se enfatiza el mejoramiento educativo y técnico de los habitantes, es dudoso que nuestro país pueda captar los beneficios de ese potencial. En los momentos actuales, la educación ambiental en el sistema formal, significa particularmente un reto y, en el caso boliviano, supone además un gran esfuerzo.

El Código de Salud de 1978 (Decreto Ley No. 1662⁹) autoriza al Ministerio de Previsión Social y Salud Pública a controlar todas las formas de contaminación del aire, el agua y el suelo. Sus disposiciones de alguna manera intentan crear la capacidad institucional que regule y proteja los recursos naturales y el medio ambiente.

No existe en el país una institución totalmente especializada en el manejo, conservación y uso racional de los recursos naturales y medio ambiente; sin embargo, existen instituciones dispersas que durante la última década han iniciado esfuerzos aislados, en vista de los graves síntomas de degradación ambiental.

a. Instituciones Estatales.-

- Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios.
- Sub Secretaría de Recursos Naturales Renovables y Medio Ambiente.

El Estatuto Orgánico del Ministerio de Asuntos Campesinos (42) en su Título VII Art. 37. se refiere a las Unidades técnico-normativas que componen la Sub Secretaría de Recursos Naturales Renovables y Medio Ambiente mismas que son:

- a. Dirección del Medio Ambiente.
- b. Dirección de Recursos Integrados.
- c. Dirección de Recursos Pesqueros.

Su Art. 38. define las funciones de la Dirección del Medio Ambiente. entre las cuales pueden señalarse: efectuar estudios que permitan dictar normas para prevenir y controlar la contaminación ambiental mediante el análisis de los impactos ambientales de productos agroquímicos en especial de los importados y/o donados; protección y ampliación de áreas protegidas establecidas por ley de los recursos forestales, flora, fauna silvestre e hidrológicos a fin de proteger los ecosistemas y las especies en

peligro de extinción, fiscalizar, supervisar y controlar la aplicación y cumplimiento de las normas y disposiciones legales evaluando el impacto ambiental que ocasione toda actividad en cuanto a los daños significados al medio ambiente, elaborar y coordinar la ejecución del Plan Operativo de la Dirección en coordinación con la Dirección de Planificación sectorial.

- **Ministerio de Planeamiento y Coordinación.**

Es el encargado de desarrollar oficialmente la política ambiental del país, a través de la Dirección de Ciencia y Tecnología (DICYT).

- **Dirección de Ciencia y Tecnología.**

La DICYT, fue creada el 17 de noviembre de 1975, como organismo de trabajo del Sistema Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Promueve a nivel nacional el análisis, estudio y discusión de la problemática que enfrenta el país; tiene además programas de realización y desarrollo de actividades vinculadas con esa problemática a través del Comité Interinstitucional del Medio Ambiente (CIMA).

- **Comité Interinstitucional del Medio Ambiente.**

El CIMA, creado mediante Resolución Suprema No. 190826 del 5 de julio de 1979, es el organismo encargado de elaborar el diagnóstico de la situación ambiental en el país y sugerir la política ambiental a ser aprobada por el gobierno. También debe coordinar proyectos y programas en el campo de la protección, conservación del medio ambiente y de los recursos naturales. Es coordinado por OICYT, llevando a cabo sus actividades con las universidades, ANCB, SOBE, PRODEMA, el Centro Cultural Portales y con las Corporaciones de Desarrollo Departamentales. Recibe apoyo de UNESCO, PNUHA, FAO, UICN, Programa del Hombre y la Biosfera (MAB), OMS, CITES e INFOTERRA. Dentro de su campaña de difusión de educación ambiental, escolar, el CIMA, inspirado en el trabajo de Freeman, con la cooperación de COTESU, publicó un cuadernillo conteniendo nociones básicas sobre el medio ambiente.

- Ministerio de Urbanismo y Vivienda.
- Ministerio de Previsión Social y Salud Pública.
- Instituto Nacional de Salud Ocupacional - INSO.

Fue creado el 16 de noviembre de 1962, como único organismo estatal normativo en salud ocupacional en el país, y está encargado de centralizar, integrar y coordinar todos los recursos en esta materia, manteniendo como organismos ejecutivos a los Departamentos de Salud Ocupacional de la Corporación Minera de Bolivia (COMIBOL), y.P.F.B., de la C.N.S.S. y de aquellos que el Instituto considere conveniente.

El INSO, de acuerdo a la Ley General de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar, realiza trabajos de investigación (técnica, operacional, epidemiológica, etc.), evaluación (riesgos de trabajo), investigación normativa (procedimientos técnicos), formación de recursos humanos (laboral, patronal, profesional), exámenes médicos, evaluación de incapacidades y asesoramiento técnico ocupacional.

Caja Nacional de Salud

Dependiente de la Sub Secretaría de Salud Pública, está encargado del control de saneamiento rural, de los núcleos humanos menores a 2.000 habitantes - urbano del país.

. La División de la Conservación del Ambiente.

Tiene como objetivo el normalizar, coordinar, controlar las acciones que se realizan para combatir la contaminación del agua, suelo y aire, particularmente en los cursos del agua, cuyo nivel de contaminación requiere y justifica la intervención del Departamento de Saneamiento Ambiental (DSA). Esta División está considerando la posibilidad de crear oficinas relacionadas con el control y calidad del aire, suelos, calidad de agua, cuerpos de agua. además tiene proyectado realizar programas relacionados con el medio ambiente.

- **MINISTERIO DE EDUCACION Y CULTURA.**

. **Academia Nacional de Ciencias de Bolivia.**

La A.N.C.B. ha sido creada el 23 de septiembre de 1960 por D.S. No., 05582, como institución rectora de la actividad para fomentar la investigación, dignificar al científico y difundir su obra. Está integrada por 32 académicos con carácter vitalicio: 10 académicos en ciencias puras, 12 en ciencias de la naturaleza y 10 en ciencias de la cultura. La A.N.C.B. tiene a su cargo: el Museo Nacional de Historia Natural, la Estación Biológica del Beni y el Centro de Datos para la Conservación.

- **INSTITUCIONES UNIVERSITARIAS**

. **Universidad Mayor de San Andrés.**

Departamento de Biología

El Departamento de Biología de la Universidad Mayor de San Andrés, ha sido creado el año de 1972.

dependiente de la Facultad de Ciencias Puras y Naturales. Integran el Departamento de Biología:

a. División de Hidrobiología.

Fue creada en 1977; ha iniciado sus actividades en 1979, al ponerse en ejecución el convenio entre la UMSA y ORSTOM, para efectuar trabajo de investigación en la especialidad de hidrobiología en el Lago Titicaca y otros cuerpos menores de agua en los Andes bolivianos. Desde 1984 a 1985, a través del convenio entre el Instituto del Mar del Perú (IMARE), la Corporación Andina de Fomento (CAF), el Sistema Económico Latinoamericano (SELA) y la UMSA, se efectuó la evaluación de los recursos pesqueros del Lago Titicaca.



b. Institutos:

Instituto de Ecología:

A fines de 1978 se creó el Instituto de ecología (IE) para realizar estudios de los ecosistemas del país, con cuyo objeto se firmó un convenio entre la UNSA y la Universidad de Göttingen. El IE incrementó en forma paulatina el equipo de investigadores y laboratorios, disponiendo de facilidades físicas modernas.

Entre los principales objetivos del IE se encuentran: efectuar investigaciones de los ecosistemas representativos del país, para conocer sus recursos, limitaciones y potencial de utilización; formar personal capacitado a niveles técnico-profesional en ecología; mejorar el conocimiento de la naturaleza

del país, en base a programas de enseñanza sobre la realidad nacional.

Instituto de Geodinámica y Limnología:

El Instituto de Geodinámica (IGL), dependiente de la facultad de Ciencias Geológicas, fue creado en abril de 1974, como resultado del Convenio suscrito entre la UMSA y ORSTOM. Los programas de investigación limnológica fueron realizados en los lagos Titicaca y Poopo; e efectuaron investigaciones geológicas de las evaporitas del Altiplano (Salares) y del cuaternario, cadena montañosa y pie de monte de la llanura beniana, poniendo especial énfasis en estratigrafía, geomorfología y sedimentación de minerales de interés económico (oro, estaño, etc.).

**Instituto de Ingeniería
Sanitaria:**

Fundamentalmente es un instituto de enseñanza. Dispone de un laboratorio apto para analizar las demandas biológicas, y químicas de oxígeno en el agua, indicativos claves para determinar los niveles de contaminación. Este Instituto fue establecido en 1972, la FAHO proporciona apoyo para su funcionamiento.

**Instituto de Investigaciones
Químicas:**

Fue creado en 1969, a cargo del Instituto de Ciencias Básicas. Desde 1972 pasa a depender del Centro de Planeamiento y Coordinación Científica y Tecnológica (CEPTIG); luego en 1979, forma parte de la carrera de Ciencias Puras de la Facultad

de Ciencias Puras y Naturales.

El Instituto ha realizado numerosas investigaciones sobre recursos naturales no renovables y contaminación, como ser los estudios en los salares del Sudoeste del país, la contaminación de las aguas del Lago Titicaca, estudios de las propiedades químicas de la totora y su uso en la purificación de aguas, etc.

**Instituto de Hidráulica e
Hidrología:**

Fue creado como resultado del convenio suscrito entre las Universidades de San Andrés y Técnica de Berlín de la República Federal de Alemania, a través de la Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GIZ). Los objetivos del Instituto son la investigación básica y

aplicada en el área de los recursos hídricos, apoyo a los proyectos hídricos de interés nacional y enseñanza a nivel universitario y de post grado.

En las universidades de Oruro, La Paz, Potosí, Santa Cruz y Tarija se imparte enseñanza a nivel de grado y post grado; también se efectúan cursos inherentes sobre hidrometría a nivel internacional. Los cursos de post grado son impartidos generalmente por profesores internacionales (Europa, Estados Unidos y América Latina).

- **INSTITUCIONES PRIVADAS:**

. **Sociedad Boliviana de Ecología:**

La Sociedad Boliviana de Ecología (SOBE) fue fundada en la década de los años 60. es la agrupación privada más antigua del país relacionada con

la protección y conservación del medio ambiente.

Los objetivos de la SOBE están centrados en la investigación de la ecología y los recursos naturales, difusión de sus resultados, concientización a nivel gubernamental, universitario, escolar sobre esta materia.

La SOBE para cumplir con estos objetivos, en cooperación con la Academia Nacional de Ciencias, la Dirección de Ciencia y Tecnología y otras, realiza seminarios, mesas redondas, simposios y publicaciones.

. **Prodefensa de la Naturaleza:**

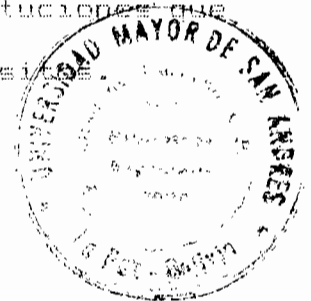
Entidad privada, conocida también como PRODNA, fue fundada por un Empresario Minero y recibe el auspicio de personas interesadas en la protección de la naturaleza, tiene como objetivos principales

proteger y conservar toda forma de vida silvestre, formar y ayudar a grupos educativos sobre la vida silvestre, recolectar fondos interna e internacionalmente para financiar proyectos relacionados con la ecología, promover la creación de zonas protegidas.

Esta institución despliega una amplia labor de difusión sobre la conservación de la naturaleza, edita una revista destinada a la difusión de ideas sobre la conservación de la flora y la fauna nacionales.

. **Liga de Defensa del Medio Ambiente:**

En fecha 29 de abril de 1985, PRODNA, SORE y el IE acordaron estrechar y oficializar su cooperación en actividades conservacionistas, deseando al mismo tiempo acoger en la Liga a otras instituciones que tengan los mismos propósitos.



LIDEHA tiene entre sus objetivos principales propender a la conservación, mejoramiento y la racional y eficiente utilización de los recursos naturales y del medio ambiente, impulsar actividades destinadas a la promoción, educación e investigación, sobre el manejo y utilización racional de los recursos naturales.

. **The Nature Conservancy:**

Es una entidad privada, sin fines de lucro, cuya organización precursora fue el "Comité para la Conservación de la Naturaleza" de la sociedad Ecológica de los Estados Unidos creado en los años 20. Su objetivo principal es potenciar la capacidad institucional de entidades académicas, gubernamentales y privadas, incrementar la capacidad de manejo de los recursos naturales renovables, identificar y planificar programas de conservación y uso racional de los

recursos naturales.

En Bolivia, a través de un Convenio de Cooperación con la Academia Nacional de Ciencias de Bolivia, colabora en el desarrollo de la Estación Biológica Beni en los aspectos técnico, científico y financiero.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- (21) "RESULTADOS DE LA CONFERENCIA DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE EL MEDIO HUMANO"
ILPES. Págs. 4, 6.
Naciones Unidas, 1972.
- (22) "PERFIL AMBIENTAL DE BOLIVIA"
Op. Cit. Pág. 8.
- (23) Ibid. Pág. 12
- (24) Escalera, citado en "ESTUDIO DE LA CONTAMINACION DEL RIO CHOQUEYAPU DESDE LA CIUDAD DE LA PAZ HASTA LIPARI"
Tesis de Grado. Graciela Espinoza H. Pág. 8.
La Paz - Bolivia, 1986.
- (25) Freeman, citado en "PERFIL AMBIENTAL DE BOLIVIA"
Op. Cit. Pág. 114
- (26), (27) "PARAMETROS BIOLOGICOS DEL HABITANTE DE LA CIUDAD DE LA PAZ Y OTRAS POBLACIONES DEL ALTIPLANO BOLIVIANO"
Hurtado A. Págs. 45, 69, 70
La Paz - Bolivia, 1980
- (28) Freeman "PERFIL AMBIENTAL DE BOLIVIA"
Op. Cit. Pág. 115.
- (29) "PERFIL AMBIENTAL DE BOLIVIA"
Op. Cita. Pág. 109.
- (30) "BOLIVIA EN CIFRAS"
Instituto Nacional de Estadística. Pág. 115 - 119.
La Paz - Bolivia, 1981

- (31) Piade, citado en "CONTAMINACION DE LA ATMOSEFERA"
Op. Cit. Pág. 198.
- (32),(33),(34) "MANUAL DE OPERACIONES"
Departamento Técnico Honorable Alcaldia Municipal.
Pág. 2. 4.
La Paz - Bolivia 1988
- (35),(36) "ERITROCITOSIS"
Angel Quiroga Medrano. Pág.
"El Diario" 22-4-90
La Paz - Bolivia 1990
- (37) "INFORME METEREOLÓGICO"
Servicio Nacional de Metereología. Pág. 20
"El Diario" 22-4-90
La Paz - Bolivia 1990
- (38) "SE DEBE COMBATIR LA CONTAMINACION AMBIENTAL PARA RESTABLECER
EL EQUILIBRIO ECOLOGICO"
Rubén Moya L.V. Pág. 8
"El Diario" 22-4-90
La Paz - Bolivia 1990
- (39) "EL RUIDO COMO CONTAMINANTE ATMOSFERICO"
Eduardo Fernández, Págs. 61 - 63
La Paz - Bolivia, 1983
- (40) Op. Cit. Pág. 64.
- (41) "PERFIL AMBIENTAL DE BOLIVIA"
Op. Cit. Pág. 59

(12) "ESTATUTO ORGANICO DEL MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINOS"

Publicación Oficial.

La Paz - Bolivia. 1988.

3. LEGISLACION Y CONTAMINACION

CAPITULO III

LEGISLACION Y CONTAMINACION



En nuestros días, la contaminación del aire y sus consecuencias negativas para todos los seres expuestos a ella, ha dejado de ser una preocupación local; al presente, es objeto de estudio por ecologistas, ambientalistas, salubristas, tornándose en un problema sin fronteras toda vez que todos los pueblos conviven bajo una biosfera común, aunque sus efectos no son los mismos para todos.

Las primeras manifestaciones de preocupación referentes a la calidad del aire son provenientes de los países desarrollados e industrializados. Una referencia a la actividad legislativa implementada por aquéllos para atenuar las consecuencias de la contaminación, permite ilustrar el avance que se ha producido en el ámbito jurídico en cuanto a la protección, conservación del aire, y las consiguientes conductas atentatorias contra este elemento.

Se tiene referencia que antes del presente siglo, se dictaron algunas disposiciones sobre la materia. En 1273, los ingleses promulgaron una ley para evitar la contaminación del aire producido por el carbón hulla. En 1854, Sir John Simon, presentó ante el Tribunal del Municipio de Londres, fundamentos para demostrar que muchas personas de pulmones delicados, padecían indudables molestias debido a las impurezas mecánicas (azufre, humos de hulla:

en la atmósfera.

3. LEGISLACION COMPARADA.-

A. Estados Unidos de Norteamérica.-

En el país del Norte, la legislación ambiental está estrechamente ligada a movimientos ecologistas: la política ambiental empezó quizá en los primeros días de la historia del país, con la decisión de colonizar los territorios del noroeste durante el primer decenio del siglo XIX; esa política se plasmó en leyes como la del Patrimonio Público, la de Minas de 1872, donde por primera vez se reguló la contaminación del agua. Además el Congreso promulgó muchas otras leyes protectoras del medio ambiente, entre ellas, en 1948 se aprobó la Ley Federal de control de la Contaminación del Agua. Se hizo hincapié en la contaminación, limitándose a las aguas interestatales. El mismo problema volvió a surgir en la ley de la calidad del aire de 1967, que dio un poder más amplio al control federal en la contaminación y purificación del aire.

Entre las principales leyes dictadas sobre el control y protección del aire se han dictado:

- a. Ley de Pureza del Aire (1963).
- b. Ley para el Control de la Contaminación del aire producido por los vehículos de motor a combustión (1964).
- c. Ley sobre la calidad del Aire (1967).

a. Ley de Pureza del Aire.-

El objetivo de la Ley de Pureza del Aire, es apoyar los programas estatales, regionales y locales, para que controlen y disminuyan la contaminación del aire, al mismo tiempo que proporciona autoridad al Gobierno Federal para intervenir en asuntos de problemas interestatales. Este enfoque fue adoptado por dos razones: a) el deseo de preservar y reforzar el sistema federal, apoyando la acción viable y eficaz en los tres niveles gubernamentales (local, estatal y federal), b) reconocer que la tarea de proporcionar los medios y hacer un trabajo eficaz es tan grande que sin un programa a nivel estatal y local no se podría realizar rápida y eficientemente.

Se reformó el Preámbulo de la Ley de la Pureza del Aire, señalando la existencia de zonas urbanas que se extienden más allá de las fronteras municipales

de condados y estrados; también se insistió en los vehículos de motor de combustión interna como un importante factor en la contaminación del aire. La autoridad federal para la ejecución de las leyes se limitó a dos situaciones específicas de la contaminación del aire con el objeto claro de sustituir los poderes locales y estatales del control. Esas dos situaciones se dan:

Primero: En los problemas interestatales en que la contaminación que tenía origen en un estado ponía en peligro la salud o el bienestar público de los habitantes de otro estado, el Secretario de Salubridad, Educación y Seguridad Social gozaba de autoridad para emprender métodos de reducción de la contaminación.

Segundo: En problemas similares de contaminación interestatal del aire, el Secretario podía hacer uso de su autoridad para apovar al Gobernador del mencionado estado. Esta Ley fue modificada en 1970.

b. Ley para el Control de la Contaminación del Aire
Producida por lo Vehículos de Motor de Combustión.

En 1960, el Congreso instruyó la realización de un estudio minucioso para establecer los efectos en la salud de la población urbana del escape de los motores de los vehículos al contaminar el aire: cuando se complementó este estudio, la ley fue modificada en 1962.

En la Ley sobre Pureza del Aire en 1963, se estableció un proceso formal para que se prosiga estudiando el problema de la contaminación creado por los vehículos: para el efecto se formó un comité técnico que tenía que revisar lo progresos logrados en el control de la contaminación originada por los motores e indicar los puntos específicos en los que se necesitaba investigación y cooperación adicionales; disponía la participación necesaria de la autoridad federal para su control. Sin embargo se comprobó que este programa no era el adecuado, porque el control de la contaminación del aire exige tener en cuenta no sólo el clima y los efectos meteorológicos, sino también las fuentes de contaminación estáticas y móviles.



Conforme a las investigaciones emprendidas, en 1945 la Ley de Control de Contaminación del Aire producida por los Vehículos Motorizados, dio importancia a tres factores importantes: a) la posibilidad técnica y económica de fijar estándares de emisiones, b) la decisión de aplicar estándares nacionales a los escapes de los automóviles, c) aplicar a nivel nacional los estándares vigentes en California respecto a las emisiones de hidrocarburos y de monóxido de carbono.

c) Ley de 1967 sobre la Calidad del Aire.-

Esta Ley sobre la calidad del Aire, quizá haya sido la que provocó mayor controversia entre todas las promulgadas hasta la fecha en relación con este problema. La discusión en parte relacionada con los derechos de los estados fue motivada por la naturaleza regional de los problemas de contaminación del aire. Se presentaba esta alternativa al Congreso: establecer estándares nacionales de emisiones para las fuentes fijas que serían apoyadas por las agencias locales y estatales, o establecer estándares regionales sobre la calidad del aire y períodos de vigencia de la ley fijados regionalmente.

La Ley marcaba un periodo de dos años para hacer un estudio del concepto y del alcance de sus implicaciones. Este estudio sirvió de base en 1970 para la aplicación de los estándares nacionales de emisiones de materiales peligrosos y la aplicación de mejores métodos para el control en las fábricas nuevas. Asimismo, esta Ley proporcionó una pauta para hacer un esfuerzo sistemático para tratar el problema de la contaminación ambiental a nivel regional, y la aplicación de legislaciones estatales y federales.

La Ley de 1963 sobre la pureza del aire fue la primera medida legislativa federal con reglamentos para controlar y reducir la contaminación ambiental. En aquella época sólo trece Estados tenían leyes sobre la contaminación del aire y su control, otros tenían una reducida legislación; las normas estatales dejaban mucho que desear y las leyes sobre la Pureza del Aire de 1963 y la de la Calidad del Aire de 1967, han impulsado el control; en la actualidad la mayoría de los estados han promulgado una legislación, aunque algunos estatutos resulten inadecuados para cumplir los estándares fijados por la ley sobre la calidad del aire en 1967 (43).

B. Unión Soviética.-

Una orden promulgada en 1949 prohíbe la construcción de centrales eléctricas sin la instalación simultánea de dispositivos adecuados de absorción de polvo y cenizas. Las instalaciones para la obtención de metales no férricos deben tener asimismo dispositivos para absorber los polvos y gases que contienen compuestos de azufre, arsénico y fluor. Las destilerías de alquitrán de hulla están obligadas a instalar los instrumentos necesarios para la absorción del sulfuro de hidrógeno y de otros gases sulfurosos. Las fundiciones de hierro y acero deben disponer de los medios adecuados para filtrar los gases procedentes de los altos hornos y utilizarlos como combustibles.

En las instrucciones publicadas en 1951 y modificadas en 1956 se indican las concentraciones máximas permisibles de ciertas substancias nocivas en la atmósfera de las zonas urbanas.

La estructura orgánica de los servicios de lucha contra la contaminación del aire en la URSS, se aprobó en 1950. Entre los organismos de fiscalización están los servicios de la Inspección Sanitaria del Estado. Dentro del proceso de inspección, el primer caso es el registro de

todas las actividades industriales previstas que puedan contaminar el aire y de todas las fábricas en funcionamiento que sean fuentes de contaminación. Las autoridades citadas están encargadas del control respectivo; asimismo se redactan reglamentos sobre la actividad preventiva y la lucha contra la contaminación, para velar por la observación de las normas establecidas por la legislación y para controlar la transformación de las fábricas que pueden ser fuente de contaminación. Las instalaciones industriales de construcción reciente o en las que se haya hecho obras de reforma no pueden empezar a funcionar sin permiso de las mismas autoridades.

C. Europa Occidental.-

a. Reino Unido.-

Ha realizado la más importante política de lucha contra la contaminación del aire en Europa. En 1956 se promulgó la Ley de la Pureza del Aire, como consecuencia del "episodio de contaminación del Aire" de diciembre de 1952.

b. Bélgica.-

Un reglamento general fija la altura de las

chimeneas destinadas a conducir humos y gases que contienen bioxido de azufre. El reglamento trata especialmente de la fundición de los minerales que contienen sulfuros y de la extracción del zinc, pero se aplica también a los demás gases de desecho que contienen dióxido de azufre.

c. Dinamarca.-

No hay en este país ningún reglamento especial sobre la lucha contra la contaminación del aire. Con arreglo a la legislación general son punibles los peligros o molestias causados a las personas y los daños producidos a sus bienes por la emisión de humo, polvo, olores nauseabundos o por los ruidos.

La Dirección General de Sanidad del Ministerio del Interior puede sancionar el incumplimiento de esas disposiciones generales que no son muy precisas.

d. Francia.-

Los reglamentos aplicables a la mayor parte de las empresas industriales de Francia contienen disposiciones prohibitivas de las emisiones de humo denso, vapor, polvo y gases tóxicos o corrosivos que pueden

ser perjudiciales para la salud y la seguridad públicas, para la agricultura, conservación de monumentos públicos y para la belleza del paisaje. Existe una Ley de abril de 1932 sobre la supresión de los humos industriales nocivos, pero ninguna de esas disposiciones es bastante explicativa en cuanto al grado de contaminación que se considera como nocivo, por lo que se viene realizando estudios de los problemas planteados por la contaminación del aire.

e. Alemania Federal.-

Según las disposiciones de la Ley de 21 de junio de 1869 sobre establecimientos industriales, las autoridades sanitarias están facultadas para adoptar durante la instalación de cualquier nueva empresa todas las medidas necesarias para evitar que sus actividades ocasionen molestias a las personas que viven en sus inmediaciones. En caso de acciones judiciales, el infractor puede ser pasible de una indemnización por daños y perjuicios y obligado a suprimir la causa de las molestias. Existe una opinión generalizada en el país de que esa legislación es insuficiente.

f. Países Bajos.-

Las autoridades locales no pueden autorizar la construcción de fábricas sin previa consulta con el inspector regional competente. Las partes interesadas pueden apelar contra las decisiones de las autoridades locales. El fallo de la Corona que se pronuncia después de oído el Ministerio de Asuntos Sociales y Salud Pública, es inapelable. Antes de informar el Ministerio se asesora de especialistas y funcionarios del servicio de inspección de fábricas.

g. Portugal.-

No cuenta con ningún reglamento especial sobre la lucha contra la contaminación de la atmósfera, pero las autoridades pueden proponer o aplicar las medidas que consideren necesarias para evitarla. Un decreto de 1922 dispone que las chimeneas industriales deben sobresalir por lo menos un metro del punto más alto del tejado de cualquier edificio situado en un radio de 50 metros del eje de la chimenea; una orden Ministerial de 1932 autoriza a los ingenieros inspectores para fijar la altura que deben tener las chimeneas, con objeto de que ni los

gases ni el humo puedan ocasionar ninguna incomodidad en las proximidades de las fabricas.

h. Suecia.-

No hay ninguna disposición legal sobre la contaminación de la atmósfera, pero los damnificados por esa causa pueden entablar una acción civil contra los responsables y reclamar la oportuna indemnización de daños y perjuicios y la adopción de medidas para suprimir la contaminación. Las autoridades sanitarias locales tienen atribuciones para prohibir la continuación de las operaciones industriales que ocasionen un grado de contaminación manifiestamente perjudicial para la salud. Se han establecido además comisiones para estudiar la necesidad de promulgar disposiciones más rigurosas.

i. Checoslovaquia.-

En 1954 se promulgó un Decreto sobre la lucha contra la contaminación del aire, y en particular contra la resultante de las emisiones de polvo, hollín, cenizas, humo, gases y emanaciones malolientes: prevé además la adopción medidas de saneamiento ambiental en establecimientos de recreo educativos.

laborales. El Servicio de Higiene y Lucha Contra las Epidemias dirige los trabajos encaminados a reducir la contaminación del aire. La construcción de viviendas, fábricas y otros establecimientos están sujetas a su informe favorable sobre medidas para evitar la contaminación.

D. Australia.-

La Ley de 1957, sobre la Pureza del Aire prohíbe las descargas de humo oscuro o denso por las chimeneas industriales.

Los términos "chimeneas", "humo oscuro", "humo denso", "hogar de combustión" e "impurezas del aire" se definen en detalle en el texto de esa Ley, en virtud de la cual se ha establecido además una Comisión especial para investigar los problemas que plantea la contaminación del aire y presentar al Ministerio competente recomendaciones para suprimirla.

E. Canadá.-

Hay promulgado la Ley sobre contaminación del aire de 1958 en el Estado de Ontario. Confiere atribuciones especiales al Ministerio competente y a los Ayuntamien-

tos. El Ministerio puede tomar decisiones que considere oportunas para fomentar las investigaciones sobre el problema y establecer medidas de lucha: los ayuntamientos están facultados con ciertas limitaciones para dictar ordenanzas municipales prohibitivas o restrictivas de las emisiones de agentes de contaminación, cualquiera sea su naturaleza o procedencia, y para reglamentar las instalaciones y la forma de la conservación y el funcionamiento de estructuras y aparatos que pueden admitir agentes de contaminación.

F. Nueva Zelanda.-

La Ley de Sanidad de 1956, permite la labor de inspectores en las instalaciones industriales para estudiar el comportamiento de gases nocivos y malolientes en las fábricas de productos químicos especialmente que por Ley están obligadas a hacerlo.

En un anexo al texto de la mencionada Ley se especifican las empresas comprendidas en la denominación de "fábricas de productos químicos" y se enumeran los gases calificados de "nocivos y malolientes".

G. América.-

a. Argentina.-

No existe en la Argentina una legislación que regule la protección ambiental con un criterio global, en cambio las normas ambientales existentes son específicas para las tres áreas: aire, suelo y agua, son de aplicación parcial, y en algunos casos no están en vigencia aún (44).

Normas de Calidad del Aire Nacionales.- Durante muchos años existieron normas ambientales a nivel municipal dictándose recién en el año 1973 la primera ley nacional de preservación de los recursos del aire No. 20284, la cual aun no ha sido reglamentada: los valores límites contenidos en la misma, sin embargo, han servido de orientación para los sectores urbanos, industriales y para los automotores (45).

La industria, en general, se orienta por estos valores y debe discutir especialmente con las autoridades municipales los valores a aplicar con resultado diverso. Recientemente la Municipalidad de la ciudad de Buenos Aires incorporó dichos

valores a su Código Ambiental promulgado en 1991, el cual recién comienza a aplicarse.

Provincia de Buenos Aires.- En esta Provincia se dictó en 1967 la Ley 7229 y recién en 1972 su Decreto Reglamentario 7488, que contiene normas sobre calidad del aire. Estas normas con conceptos modernos sobre los métodos de determinación de la calidad del aire, son actualmente aplicadas en forma parcial (46).

b. Venezuela.-

La "Ley Orgánica del Medio Ambiente" de 15 de junio de 1976, tiene por objeto establecer dentro de la política del desarrollo integral de la Nación, los principios rectores para la conservación, defensa y mejoramiento del medio ambiente en beneficio de la calidad de la vida; declarando de utilidad pública la conservación, defensa y el mejoramiento del ambiente, conforme disponen sus Arts. 1o y 2o. Su Capítulo V relativo a la Prohibición de actividades degradantes del ambiente, en sus incs. 1o, 7o, 9o y 10, tipifica las conductas que directa o indirectamente contaminen o deterioren el aire, el agua, las que produzcan ruidos molestos o

nocivos, las que modifiquen el clima, las que produzcan radiaciones ionizantes, las que propendan a la acumulación de residuos, basuras, desechos y desperdicios, es decir aquellas atentatorias contra la calidad del aire, en su Capítulo VI establece sanciones a dichas conductas, con multas, medidas de seguridad, o con penas privativas de libertad; tales medidas pueden consistir en: ocupación temporal o total de las fuentes contaminantes (hasta 6 meses), clausura temporal o definitiva de las fábricas o establecimientos que con su actividad alteren el ambiente, degradándolo o contaminándolo, ya sea directa o indirectamente, sin perjuicio de salir a la reparación de los daños civiles o a la aplicación de acciones penales; le corresponde a la "Procuraduría del Ambiente" ejercer la representación del interés público en los procesos civiles y administrativos emergentes de los hechos sancionados. En un último capítulo dispone que las prohibiciones y restricciones que se impongan de conformidad con la Ley de referencia, constituyen limitaciones de la propiedad y no darán derecho al pago de indemnización (47).

3.1 DISPOSICIONES RELATIVAS A LA CONTAMINACION EN NUESTRA LEGISLACION.-

El derecho, como fenómeno social, evoluciona a la par de los cambios sociales, plasmandose en normas positivas, las cuales dentro de ese proceso evolutivo social, se modifican y se ponen en desuso. en el ambito punitivo, instituciones que antes prevalecian en la vida social en cuanto a la valoración y desvalorización de la conducta humana, han desaparecido por ser inadecuadas a la realidad actual: la bestialidad, la sodomia, la brujeria, consideradas como delitos conforme a nuestra pasada legislación penal, hoy han dejado de tipificarse como conductas punibles por ser consideradas como delitos conforme a nuestra pasada legislación penal, hoy han dejado de tipificarse como conductas punibles por ser consideradas como actos resultantes de estados patológicos complejos y por tanto inimputables.

Hedranó Ussio (48) al referirse al Código Penal Santa Cruz, entre los delitos contra la salud, se refiere a los flebotomos, sangradores, tipos de empiricos que antiguamente existian como agregados al ejercicio de la medicina, hoy totalmente desconocidos. Este mismo Código, entre las substancias venenosas, se referia al refalgar, el oro pimiento y otras denominaciones que se daban a las sales arseniales que han caído en desuso.

Debido al enorme avance social y desarrollo tecnológico industrial, es frecuente que la legislación vigente no tome en cuenta dichos cambios en la dimensión de los mismos y su incidencia; contemporáneamente y aunque con ciertas deficiencias los nuevos Códigos Penales incluyendo el nuestro, han introducido en el capítulo referente a la protección de la salud pública, conjuntamente, las tipificaciones de las diversas formas de tráfico de estupefacientes, sustancias narcóticas y sus derivados, el delito de contagio venéreo, la contaminación del aire y el agua como elementos vitales para la existencia de los seres vivos.

Una hojeada a la legislación boliviana vigente permitirá establecer el alcance de las mismas en cuanto a contaminación atmosférica se refiere.

La Constitución Política del Estado.- Como principal instrumento normativo del país, dentro de las declaraciones de derechos y deberes fundamentales de la persona, reconocido en su Título Primero, Art. 7) inc. a), junto al derecho a la vida y a la seguridad consagra el derecho a la salud. Siendo el centro y el fin de la vida social, tiene derecho a la conservación plena de su vida y salud física, correspondiendo a la sociedad proteger dichos bienes jurídicos contra todos los atentados que la pongan en peligro a través de una efectiva protección legal; coincidente con estos enunciados.

en sus Art. 158 y 164, declara que el Estado tiene la obligación de defender el capital humano protegiendo la salud de la población, y disponiendo que las normas relativas a la salud pública son de carácter coercitivo y obligatorio. Dichas disposiciones aplicadas al contexto ambiental como problemática de nuestros días, adquieren significativa importancia para establecer el marco legal dentro del cual deberán aplicarse las normas relativas a la protección del aire que respiramos y la degradación de su calidad, una de cuyas manifestaciones nocivas es la contaminación.

Entre otras disposiciones que pueden tomarse en cuenta en este repaso esté el Código de Seguridad Social, cuyo Anexo relativo a la lista de enfermedades profesionales que ocasionan incapacidades permanentes, parciales y totales, realiza una enumeración de "sustancias" cuya producción y empleo pueden ocasionar enfermedades profesionales: muchas de estas sustancias tóxicas son consideradas como contaminantes atmosféricos como: los ácidos clorhídrico, nítrico, sulfuroso, férrico, la acrolina, el bióxido de carbono, el azufre combinaciones de cromo, fluor, formaldeído, halógenos de hidrocarburos entre otros, empero, hasta la promulgación del Código (1956) se desconocía su peligrosidad como contaminante atmosférico, nocivo a la salud pública.

El panorama jurídico legal dentro del cual se ha desarrollado la vida institucional del país, se ha caracterizado por la proliferación de disposiciones de carácter general, especial, estatutarias y reglamentarias, llegando a conformar un conglomerado normativo disperso, determinando que muchas disposiciones caigan en desuso por su falta de conocimiento, difusión y por consiguiente su eficacia es estéril. El país cuenta con instrumentos legales bastante actualizados, empero, no se les da la correcta aplicación, menos se exige su cumplimiento. Como caso concreto puede citarse el Código de Salud, el cual tiene normado precisamente sobre la contaminación de los elementos aire, agua, suelo y los medios para su control y prevención. Debido a su falta de difusión, no se le ha dado ninguna relevancia en cuanto a su importancia para solucionar los problemas de contaminación que existe particularmente en nuestra ciudad.

A. Código de Salud.-

En el libro Segundo "Del Control y Protección Ambiental", su Título II, trata del Saneamiento del Medio Ambiente, cuyos Capítulos II, III y IV, están dedicados a la regularización, fiscalización y control de la calidad del agua, aire, suelo respectivamente, atribuyendo la ejecución de esta tarea a las autoridades de Salud. En su Capítulo III, relativo al elemento aire, dispone la



obligatoriedad de contar con autorización para el funcionamiento de industrias a establecerse o en actual funcionamiento por cuvas actividades emitan efluvios a la atmósfera (49).

Su Reglamento, en el Capítulo III, artículo 25 al 41, establece que la autoridad de Salud normará y controlará la emisión en el aire de elementos contaminantes, provenientes de actividades industriales, comerciales, domésticas, del transporte, de la agricultura y otros. Regula la emisión de humo de los vehículos, prohíbe la instalación de chimeneas industriales; establece la prohibición de verter productos de limpieza al espacio urbano, olores que causen molestias; presenta un listado de las fuentes de emisión de olores.

En cuanto a las sanciones, establece multas pecuniarias fijadas en coordinación con las autoridades encargadas del tránsito de vehículos, para el caso de los incineradores, su sanción corresponde aplicar a los Municipios locales a través de Ordenanzas pertinentes.

Introduce disposiciones nuevas. En su capítulo IV se refiere a los "ruidos molestos", distingue como fuentes de emisión: al ruido de los vehículos que circulan dentro de las ciudades, los que deberán cumplir con normas sobre

señales, escapes, bocinas: prohíbe los ruidos provenientes de fábricas, talleres, industrias, comercios instalados dentro del perímetro de las ciudades: su incumplimiento da lugar al traslado obligatorio de dichas instalaciones fuera del radio urbano. Se restringe el uso de sirenas solo a vehículos policiales, bomberos y ambulancias: igualmente se restringe el uso de bocinas particularmente en horas de la noche, utilizando en su lugar faros, igualmente queda prohibido el uso de escape libre en los diferentes motorizados, con sanciones que comprende inclusive el decomiso del vehículo: se prohíbe en general todo ruido que por su duración e intensidad ocasionen molestias al vecindario de día o de noche en lugares públicos o cerrados: se prevé multas, decomisos y clausuras de los locales infractores en calidad de sanción.

El Capítulo V del Código de Salud, realiza una clasificación toxicológica de los plaguicidas, que por su propagación en la atmósfera, también constituyen importantes agentes contaminantes por sus efectos letales para la salud de las personas y animales. Reglamenta la seguridad del trabajador que se encuentra en contacto con ellos en su fabricación y comercialización y todo lo inherente a la protección del medio donde se utilice y las correspondientes penalidades a los infractores.

B. Ley del Medio Ambiente y Recursos Naturales (Proyecto de Ley).-

Fue presentado por la Vice Presidencia de la República al H. Congreso Nacional, el 24 de noviembre de 1986 a la Comisión de Agricultura, Ganadería y Crédito Agropecuario, encontrándose en estado de revisión para su posterior sanción como Ley de la República. Se fundamenta en los artículos 7 y 36 de la Constitución Política del Estado y la Carta Mundial de la Naturaleza, Resolución No. 37/7 de la Asamblea General de las Naciones Unidas, cuyos principios generales garantizan la supervivencia de la vida en nuestro planeta. Sobre la base de estas experiencias y el estudio de otros documentos, la Ley aspira alcanzar tres principales objetivos: a) mantener los procesos ecológicos esenciales y los sistemas vitales, b) reservar la diversidad genética, c) asegurar el aprovechamiento sostenido de las especies y ecosistemas (50).

Su título V, en el Capítulo II, trata del recurso aire, determinando que debe mantenerse libre de elementos nocivos que alteren su composición y calidad en resguardo de la salud de los seres vivientes y la preservación del medio ambiente.

Realiza una distinción entre fuentes fijas y móviles de producción - contaminación; también se refiere a los ruidos y emanaciones perniciosas que contaminen el aire. Delega a la Dirección Ejecutiva Nacional del Consejo Nacional del Medio Ambiente y Recursos Naturales, (organismo técnico y administrativo encargado de ejecutar sus resoluciones, disposiciones y acuerdos creados por esta misma ley) para controlar las descargas de contaminantes en la atmósfera y que alteren su composición. Dispone como sanciones: la restauración y compensación del daño causado, siendo posibles además los infractores a las sanciones establecidas sobre la materia por la legislación penal común.

Crítica al Proyecto de Ley.-

El ámbito de protección del Proyecto, abarca los recursos naturales flora y fauna y los tres elementos constitutivos de la vida aire, agua y suelo, que por su importancia vital los declara de "Utilidad y Necesidad Pública", persigue como fines inmediatos la protección, mejoramiento, conservación, recuperación del medio ambiente y uso racional de los recursos naturales, así como la prevención y control de la contaminación.

El Proyecto de Ley al pretender responder en forma global a la problemática ambiental, se pierde en la estructuración de una diversidad de organismos que realizan funciones burocráticas con una eficiencia difusa e incompleta en muchos aspectos: así, en cuanto a la contaminación, realiza simplemente un enunciado de sus categorías en general: en su contenido se observa la carencia de un contenido técnico para una cabal interpretación de la problemática ambiental, para lo cual se debería contar con el asesoramiento técnico científico y la opinión de profesionales que tienen que ver con esta problemática, porque sin bases científicas el proyecto carecerá de objetividad y racionalidad.

Un rubro destacable y que debería complementarse con pautas para una educación ambiental bien orientada a la población, es la referida al incentivo de la conducta de la población para la protección, mejoramiento del medio ambiente a través de la concesión de incentivos económicos honoríficos a toda persona física o jurídica que realice investigaciones y mejoras tecnológicas para optimizar el uso de los recursos naturales en beneficio de la conservación del medio ambiente, conforme lo dispone su Capítulo V Arts. 57 al 59.



tambien se refiere a las sanciones aplicables a las conductas contrarias al medio ambiente tipificando el "delito ecológico" como toda conducta que dañe, contamine, deprede destruya recursos naturales, y sancionando con arreglo a las normas penales vigentes dentro de los "delitos contra la economía nacional", es decir, tipifica el delito simplemente como de orden e importancia económica, dejando de lado los efectos que produce la degradación del medio ambiente como lo es la contaminación del aire, agua, cuya incidencia directa en la salud pública empieza a tornarse preocupante.

3.2 EL ILICITO DE CONTAMINACION ATMOSFERICA.-

Una de las principales obligaciones del Estado es defender la salud de sus habitantes, vale decir, su vida, y por tanto tiene que imponer sanciones a aquellas conductas que atacan el bien jurídicamente protegido con es la salud.

teniendo en cuenta que los delitos contra la salud son aquellos actos que atacan por diversos medios la integridad física de las personas con quebrantamiento de su vitalidad en mayor o menor grado, con infracción de las leyes y reglamentos que el Estado ha sancionado para proteger la salud, porque atentan contra toda la colectividad: dentro de estos delitos se encuentran los ilícitos de contaminación del medio

ambiente. En consecuencia, los delitos contra el medio ambiente, la especie, y dentro de estos últimos una variante está constituida por el delito de contaminación atmosférica.

Los delitos contra el medio ambiente se fundan en el hecho de que todos tienen derecho a disfrutar de un medio ambiente sano, adecuado para el desarrollo de la vida de todas las especies biológicas, siendo deber y obligación de los poderes públicos, velar por la conservación, protección y utilización racional de todos los recursos naturales, mejorando la calidad de la vida, con el concurso de la colectividad entera.

Se tipifican como delitos contra el medio ambiente: realizar directa o indirectamente emisiones o vertidos de cualquier clase en la atmósfera, suelo, aguas terrestres o marítimas, que pongan en grave peligro la salud de las especies o puedan perjudicar gravemente su desarrollo; los ruidos, el funcionamiento no autorizado de instalaciones, el tratamiento ilícito de sustancias nucleares, la emisión de venenos; en todos estos casos el bien, jurídicamente protegido es el medio ambiente.

La tipificación de la contaminación ambiental como algo ilícito, se incorpora en nuestro Código Penal vigente siguiendo orientaciones modernas, en el Libro Segundo de la parte Especial, Título V, entre los delitos contra :-

Seguridad Común. Capítulo III. Delitos contra la Salud Pública, en su Art. 216 numeral 2) ha tipificado en forma incompleta (únicamente la contaminación de aguas.) sin considerar que la contaminación del aire y del suelo es tan peligrosa como la del agua dentro de la cadena ecológica que conforman aire, agua y suelo, que posibilitan la vida en el planeta.

Partiendo de la definición de contaminación atmosférica de I.L.C. Mac Cabe (51), como la presencia en el aire de sustancias o contaminantes vertidos por el hombre en cantidades o concentraciones y durante periodos de tiempo suficientes para causar molestias a un número considerable de habitantes de una zona, que amenacen la salud pública, a los animales, plantas, dañando bienes, obstaculizando de esta manera el disfrute pacífico de vidas y haciendas en determinadas regiones: se tiene que la contaminación atmosférica es un delito de peligro, porque es suficiente que el bien protegido, que es el aire atmosférico, sea envenenado por emisiones, emanaciones, provenientes de sustancias tóxicas como: polvos, gases, humos o vapores, provenientes de centros industriales, quemas de residuos sólidos a cielo abierto, incendios forestales, vertidos de plaguicidas, venenos, desprendimiento de olores, materia en descomposición, sea que se produzca intencionalmente o con imprudencia, es siempre delito, ya sea en forma dolosa o culposa. Estas conductas no van específicamente

contra la salud de un particular determinado, ellas se dirigen
contra la salud pública, contra la colectividad en general,
contra las condiciones que deben reunirse para que la salud
reine en ella; por eso, son delitos de peligro y formales, es
decir se dan sin necesidad de que aparezca lesión material;
son delitos por el simple hecho de crear las condiciones
favorables para que la contaminación se produzca.

En cuanto a su sanción, debido a su falta de tipificación en
el Código Penal, se hace necesaria su incorporación como
conducta punitiva para su correspondiente sanción por los
motivos extensamente expuestos que inciden directamente contra
la salud pública y la de los demás seres vivos de la escala
biológica terrestre: haciéndose necesaria su punición,
compatible disposiciones legales existentes sobre la materia.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- (43) "LA INDUSTRIA Y LA CONTAMINACION DEL AIRE"
Op. Cit. Pág. 143.
- (44). (45). (46) "PNUMA - INDUSTRIA Y MEDIO AMBIENTE"
Op. Cit. Pág. 31.
- (47) "LEY ORGANICA DEL AMBIENTE"
Gaceta Oficial No. 31004 de 16-6-76. Pág. 1 - 3 - 7.
Caracas. Venezuela 1976.
- (48) "DEPECHO PENAL APLICADO"
José Medrano Ossio. Pág. 490
Potosí-Bolivia. 1960.
- (49) "CODIGO DE SALUD DE LA REPUBLICA DE BOLIVIA Y DISPOSICIONES
REGLAMENTARIAS"
Ministerio de Previsión Social y Salud Pública. Págs. 60, 63,
64, 239.
La Paz - Bolivia. 1981.
- (50) "LEY DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES"
Proyecto de Ley.
H. Congreso Nacional.
- (51) L.L. Mac. Cabe citado en "CONTAMINACION DE LA ATMOSFERA"
Op. Cit. Pág. 42.

4. LA CONTAMINACION ATOMOSFERICA EN LA PERSPECTIVA LEGAL BOLIVIANA

CAPITULO IV
LA CONTAMINACION ATMOSFERICA EN LA
PERSPECTIVA LEGAL BOLIVIANA

Un examen del conjunto de normas positivas que regulan el entorno natural del hombre boliviano, muestra que por lo general ellas no son fruto de un criterio global del ambiente, sino en el mejor de los casos, sectoriales, de conservación y protección de los elementos ambientales aislados. A manera de ilustración se puede citar el Código de Salud o la diversidad de decretos Supremos, Decretos Leves, Resoluciones de diversa índole, etc. En su mayoría ésta legislación se encuentra sumamente dispersa y es anacrónica y desarticulada de modo que en algunos casos pierde completamente su idoneidad. Por otro lado se observa que no existe una autoridad competente que vigile el cumplimiento de las leyes en este campo, salvo en el área que concierne a la fauna silvestre y a la administración de recursos forestales, pero que la falta de medios suficientes dificulta también el cumplimiento de su cometido; inclusive algunas administraciones fueron cuestionadas y acusadas de ser los principales depredadores de los recursos encomendados a su cuidado.

La falta de leyes en algunos campos es alarmante: tal el caso de la legislación de aguas, aire, ruidos, paisaje natural, etc. Particularmente en lo que atañe al recurso aire, los factores

contaminantes que atentan contra la pureza del mismo, no han sido bien determinados por las autoridades. El Código de Salud ha normado sobre la contaminación del aire y las consiguientes sanciones a las conductas contaminantes, empero, hasta el presente no se ha visto sus resultados porque simplemente las disposiciones no se aplican o ejecutan; no se lleva ningún control en las emisiones del tráfico vehicular, industrial.

El problema del ruido cada vez va en aumento; el desecho y recolección de residuos sólidos igualmente permanece sin solución y en aumento particularmente en áreas donde no se cuenta con el servicio de limpieza y recojo de desechos. Esta situación preocupante se encuentra favorecida por una capacidad institucional severamente limitada en relación a la magnitud del problema; el sector público conforme se ha explicado en el capítulo referente a la política ambiental, ha intentado algunas aproximaciones puntuales a esta problemática, intento que ha sido neutralizado por una serie de factores, entre los cuales los principales son la corrupción, la inestabilidad funcional, problemas de tipo político, económico, social y sindical; el sector universitario ha iniciado la investigación y su trabajo es muy prometedor pero aun no se le está asignando la importancia necesaria. Existe una falta de conciencia alarmante de los organismos públicos que elaboran y ejecutan planes y programas de desarrollo, con relación al papel primordial que tienen el medio ambiente y los recursos naturales.

Debido a esta situación, el problema relativo al medio ambiente en el país y la intervención para solucionarlo dependen de la coordinación de varios factores, entre los cuales la participación institucional es fundamental.

Frente a la marcada indiferencia e indecisión política, se hace necesario implementar en el país en materia ambiental, una política global de protección y desarrollo basada en pilares fundamentales: legislación, administración, investigación, información y planificación. En la parte legislativa referente al recurso aire, se deberá partir de una revisión de las normas positivas dictadas en el país, buscando la compatibilización de las mismas con futuras leyes a sancionarse en el H. Congreso Nacional, evitando la dispersión de recursos humanos y materiales, siendo indispensable para el efecto contar con disposiciones adjetivas dirigidas a la aplicación y ejecución de las normas ambientales a través de la creación de organismos técnicos operativos que permitan una verdadera conservación y protección del medio ambiente y particularmente del recurso aire que permitan la ejecución de una verdadera política ambiental en términos de legislación, administración, investigación, información y planificación en coordinación con los órganos estatales y privados existentes en el país.

Siendo los problemas que plantea la contaminación del aire atmosférico complejos y variados, y considerando la necesidad de

ontar al país de un organismo técnico especializado en el control, protección y conservación del aire atmosférico cuyo síntomas ya se empiezan a sentir muy particularmente en la principal ciudad del país, sede del Gobierno central, como conclusión de la investigación emprendida, se ha diseñado un Proyecto de Resolución Suprema, que basado en principios constitucionales, crea el:

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. La relación hombre-medio ambiente, constituye una unidad biótica vinculante de permanente y vital dependencia, manifestándose a través de una influencia reciproca bidireccional del medio sobre el individuo y de éste sobre aquél, de tal manera que la acción del hombre sobre su medio ambiente puede ser benéfica o perniciosa en sus efectos sobre la salud, la conservación, la disponibilidad potencial de los recursos naturales, la estética del paisaje.
2. La tendencia cada vez más generaliza de lograr un mayor confort en el standart de vida junto al aprovechamiento irracional de los recursos naturales, sistemáticamente está afectando la calidad del entorno natural del hombre a través de la contaminación la depredación, generando una problemática ambiental.
- 3.- La contaminación del aire considerada como la presencia de todo compuesto, energía térmica, radiaciones, vibraciones o ruidos que al incorporarse actúan en la atmosfera reduciendo el contenido de oxígeno, alterando o modificando su composición, tiene su origen en fuentes naturales y artificiales, estas últimas producidas con motivo de la emisión de gases tóxicos emergentes de la actividad industrial, el consumo de energía natural (gas petróleo), residuos sólidos urbanos, con

incidencia particularmente en la salud del hombre de las ciudades, donde los problemas de la contaminación se presentan más agudos por el nivel de vida alcanzado, en muchos casos con consecuencias letales como los registrados en Donora, Valle del Mosa y recientemente en la Unión Soviética.

4.- La contaminación de la atmósfera, ha coexistido junto al hombre como fenómeno resultante de su actividad, complejizándose en los últimos tiempos a la par de los adelantos tecnológicos científicos alcanzados hasta el presente, constituyéndose en un problema y preocupación de carácter mundial por su incidencia negativa en la salud pública, la vida de plantas y animales, la conservación de otras del patrimonio cultural e inclusive en las variaciones climatológicas que se observan en nuestros días.

5.- El ozono, variedad inestable de oxígeno que se encuentra en estado natural en la estratósfera, por sus propiedades protectoras contra los rayos solares ultra violeta posibilita la vida en el planeta. El desgaste creciente de su delgada capa debido al uso indiscriminado de las diversas aplicaciones del "cloro fluo carbono" en la vida cotidiana de las ciudades, es motivo de preocupación mundial.

6.- El ruido, considerado como un deshecho del desarrollo de la producción, fenómeno característico de las urbes, por sus

consecuencias negativas en la salud pública, se incluye dentro de los contaminantes atmosféricos.

7.- La tesis desarrollo económico-conservación de recursos naturales entendida en un justo equilibrio permitirá asegurar mejores días a la humanidad.

8.- Bolivia, como miembro componente del orbe, no está al margen de la problemática ambiental mundial, aunque dado el nivel de desarrollo que ha alcanzado su contaminación atmosférica no ofrece los caracteres de gravedad con los que se presenta en los países industrializados.

9.- La ciudad de La Paz, la primera del país por su importancia política, económica y social, presenta niveles de contaminación de aguas y aire que son poco conocidos, particularmente del último elemento. No se cuenta con estudios e investigaciones serias debido a la falta de infraestructura adecuada, aunque la legislación a nivel del Código de Salud establece los lineamientos de una política protectora contra la contaminación atmosférica en la ciudad.

10.- Como fuentes contaminantes se han identificado los afluentes lanzados a la atmósfera por el tráfico vehicular, la actividad industrial, los residuos sólidos urbanos,

11.- Lo poco que se ha estudiado en La Paz sobre este tema, revela la existencia de niveles iniciales de contaminación, a nivel de la salud, acentuando: la patología de eritrocitosis o mal de altura, vinculada a alteraciones del sistema circulatorio y respiratorio, el potencial de enfermedades infecto contagiosas provocadas por la presencia de basurales callejeros y su quema a cielo abierto, molestias de malos olores debido a procesos de fermentación de residuos sólidos y efluentes industriales en el curso de los principales ríos que circundan por la ciudad.

12.- La política ambiental del país está determinada por las condiciones socio económicas imperantes, el uso de la tecnología y la decisión política; ésta última no se ha producido decididamente en cuanto a la puesta en marcha de proyectos destinados a la protección efectiva del medio ambiente en general: los organismos estatales encargados no están cumpliendo los fines para los cuales fueron creados: en la mayoría de los casos son entes burocráticos, haciéndose necesaria la creación de entes técnico-científicos encargados de un efectivo control de los parámetros de contaminación existentes en nuestro medio que complementen la labor de los existentes.

13.- Las consecuencias negativas de la contaminación atmosférica han dejado de ser una preocupación local, tornándose en un

problema sin fronteras, porque todos los pueblos conviven bajo una biosfera común: esto se demuestra en las medidas protectoras adoptadas entre ellas. la actividad legislativa es la más importante.

En Bolivia, la Constitución Política del Estado, establece el marco de legalidad general de protección a la salud pública: el Código de salud en su Libro II, Caps. II, III y IV, recoge la problemática de la contaminación atmosférica, y el Código Penal en su Libro II, Título V, entre los Delitos contra la Seguridad Común, Art. 216 tipifica el delito de contaminación, pero en forma incompleta.

14.- El Proyecto de Ley: "Ley del Medio Ambiente y Recursos Naturales", puesto a consideración del Poder Legislativo para su aprobación, debido a la amplitud del área de su protección, se pierde en la conjunción de organismos a crearse, quitándole su efectividad.

POR TANTO; SE RECOMIENDA:

1.- La formulación imposterizable de una política estructurada para la protección del ecosistema general del país, asegurando que los costos económico-sociales y ecológicos de la contaminación del medio ambiente sean reducidos al mínimo a través de un mayor conocimiento, aplicación de tecnologías modernas.

creacion de instrumentos legales y organismos competentes, debiendo incorporarse a los programas de desarrollo nacional en aras de un desarrollo sostenido del pais.



2.- La nueva politica ambiental debe considerar fundamentalmente:

- a. Incorporar la dimension ambiental a la planificacion del desarrollo nacional.
- b. Elaborar una legislacion que establezca normas referidas a la contaminacion.
- c. Crear un organismo idoneo de solvencia cientifica de accion descentralizada para promover la investigacion de la contaminacion del aire.
- d. Desarrollar la educacion ambiental para la formacion de una conciencia nacional sobre la importancia de la conservacion y mejoramiento del aire que respiramos.
- e. Combatir, controlar y prevenir la contaminacion atmosferica a traves de programas que mejoren la calidad del aire en beneficio de la salud.
- f. Institucionalizar organismo encargados de la proteccion del aire.

3.- Dentro de las reformas a introducirse en el Código Penal, se deberá modificar el Art. 216, con la incorporación de un nuevo Capitulo dentro del Título V denominado "De los delitos Ecológicos", donde deberá contemplarse la contaminacion y sus

diversas formas como la contaminación del aire, y el ruido como un nuevo elemento contaminante de la atmosfera.

4.- A los fines precedentes señalados, se ha diseñado un Proyecto de resolución para la creación del "INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y PROTECCION ATMOSFERICA", para un efectivo control de los parámetros de contaminación atmosférica en la ciudad de La Paz.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA GENERAL

- CAFDEVILLA. GUSTAVO
"El ozono y la supervivencia del hombre"
Publicación de Prensa "HOY"
La Paz - Bolivia. 1990
- CHOVIN. PAUL Y ROUSSELL. ANDRE
"La contaminación atmosférica"
Barcelona España. 1986.
- DEPARTAMENTO TECNICO. H. ALCALDIA MUNICIPAL DE LA PAZ
"Manual de operaciones"
La Paz - Bolivia 1988
- ESPINOZA H. GRACIELA
"Estudio de la contaminación del Río Choqueyapu
desde la ciudad de La Paz hasta Lipari"
Tesis de Grado - U.M.S.A.
La Paz - Bolivia 1986
- FERNANDEZ. EDUARDO
"El ruido como contaminante atmosférico"
Tesis de Grado - U.M.S.A.
La Paz - Bolivia 1983.
- GACETA OFICIAL No. 31004 16/6/76
"Ley Orgánica del Ambiente"
Edit. La Torre.
Caracas Venezuela. 1976.

- HURTADO A.
 "Parámetros biológicos del habitante de la ciudad de La Paz
 y otras poblaciones del altiplano boliviano"
 Instituto Boliviano de la Altura (I.B.B.A.) - U.M.S.A.
 La Paz - Bolivia 1980
- ILPES
 "Resultados de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el
 medio humano"
 Naciones Unidas 1972.
- INSTITUTO INTERNACIONAL PARA EL DESARROLLO
 "Perfil ambiental de Bolivia"
 La Paz - Bolivia 1987
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA
 "Bolivia en cifras"
 La Paz - Bolivia 1981.
- LLYIN, L.A. Y PAVLOVSKIJ, O.A.
 "Energía nucleoelectrónica y seguridad"
 OIEA. Boletín 4/1987
 Moscú Unión Soviética 1987
- MEDRANO OSSIO, JOSE
 "Derecho Penal Aplicado"
 Potosí - Bolivia 1960
- HORALES, MARIA LUISA
 "Principios de Ecología"
 Edit. Kapeluz
 Buenos Aires Argentina 1978

- MOYA, RUBEN
"Se debe combatir la contaminación ambiental para restablecer el equilibrio ecológico"
Publicación de prensa "El Diario"
La Paz - Bolivia 1990
- ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD
"Contaminación de la atmósfera"
Ginebra 1962.
- QUIROGA MEDRANO, ANGEL
"Eritrocitosis"
Publicación de Prensa "El Diario"
La Paz - Bolivia 1990
- J.D. ROSS
"La Industria y la Contaminación del Aire"
Edit. Kapeluz
Buenos Aires Argentina 1974.
- REVISTA
"Medio Ambiente"
Edit. Guante.
Lima - Peru 1987
- REVISTA
"PNUMA" - Industria y Medio Ambiente
Buenos Aires, Argentina 1984.

- SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA
"Informe meteorológico"
Publicación "El Diario"
La Paz - Bolivia 1990
- TURK, AMOS. TURK, JONATHAN Y WITTES, JANET
"Ecología, contaminación y medio ambiente"
Edit. Nueva Editorial Interamericana S.A.
México 1977
- CONSTITUCION POLITICA DEL ESTADO
Edit. Serrano Ltda.
Cochabamba - Bolivia 1979
- CODIGO PENAL
Edit. Serrano Ltda
Cochabamba - Bolivia 1979
- CODIGO DE SALUD DE LA REPUBLICA DE BOLIVIA Y DISPOSICIONES
REGLAMENTARIAS
Min. Previsión Social y Salud Publica
La Paz - Bolivia 1981
- CODIGO DE SEGURIDAD SOCIAL
Edit. Serrano Ltda.
Cochabamba - Bolivia 1982
- LEY DEL MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
Proyecto de Ley
Honorable Congreso Nacional 1988
- ESTATUTO ORGANICO DEL MINISTERIO DE ASUNTOS CAMPESINOS
Ministerio de Asuntos Campesinos 1988.