

Contaminación ambiental y enfermedad respiratoria

José D. Cardona A. MD*

El aire contiene suspendidos numerosos agentes nocivos, partículas orgánicas, gases, humus, microorganismos, virus, hongos, toda clase de alérgenos, humedad, sustancias volátiles, etc., que en determinado momento pasan a la tráquea, bronquios y alvéolos, produciendo diferentes episodios de enfermedad respiratoria que van desde una afección gripal, una crisis de broncoespasmo o una neumonía bacteriana. Los niños y ancianos son los más vulnerables a estos factores atmosféricos, por una parte por el tamaño de la vía aérea y porque los mecanismos de defensa no tienen la madurez suficiente; por otra parte en la tercera edad se asocian factores inmunológicos, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica (EPOC), asma y otras patologías respiratorias preexistentes.

La mucosa bronquial y los movimientos ciliares son los encargados de expulsar todas las partículas extrañas, además que por su contenido en IGA (inmunoglobulina A), leucocitos y macrófagos tratan de neutralizar los microorganismos. El incremento de la polución atmosférica ha aumentado considerablemente las enfermedades de las vías respiratorias, especialmente los procesos crónicos.

El pulmón es la mayor superficie corporal que está en contacto con los componentes gaseosos del entorno. El cociente entre la superficie de intercambio gaseoso del pulmón y la superficie total del cuerpo se sitúa aproximadamente en un valor de 40-1. Cien metros cuadrados de epitelio respiratorio, esto es, un 60% de la superficie epitelial, entran en contacto cada día con unos 9.000 a 10.000 litros de aire inspirado, según el profesor G. Huchon del Hospital Laenec de París. En consecuencia, el pulmón constituye a la vez un blanco para las enfermedades ambientales y una importante vía de penetración para los contaminantes atmosféricos, que pueden ser responsables

además, de patología extrarrespiratoria, pues el 70% del aire inspirado llega hasta los alvéolos, franqueando las defensas del aparato respiratorio.

La importancia de los efectos de la contaminación atmosférica sobre el aparato respiratorio, no ofrece duda alguna, especialmente después de los episodios de contaminación atmosférica que se produjeron en 1930 en Bélgica, 1948 en Pensilvania y en 1952 en Londres. Estos episodios se asociaron con un aumento importante de la mortalidad, sobre todo en pacientes que presentaban ya enfermedades respiratorias.

La contaminación atmosférica es el principal componente de la contaminación ambiental y puede definirse como la presencia en la atmósfera de una o varias sustancias en cantidad suficiente para producir alteraciones de la salud, se presenta en forma de aerosol, con sus componentes gaseosos y específicos, alterando la calidad de vida de la población y la degradación de los ecosistemas. El principal contaminante, tanto por la frecuencia como por la importancia de sus efectos, es el humo de cigarrillos.

El ambiente se ha visto más comprometido con el progreso industrial, proveniente de chimeneas y fábricas, incendios forestales, sustancias irritantes como disolventes, pinturas y resinas que aumentan la concentración de partículas y gases tóxicos como el dióxido de nitrógeno y monóxido de carbono, la exagerada utilización de aerosoles, pero especialmente el aumento de vehículos circulantes y la falta de conscientización de la población en cuanto a estos factores se refiere y de manejo de desechos, lo que afecta directamente las vías respiratorias, especialmente en pulmonares crónicos, asmáticos y enfermos cardiovasculares.

*Cirujano de Tórax.

Miembro de la Sociedad Chilena de Enfermedades del Tórax.

Miembro de la Sociedad Colombiana de Neumología y Cirugía de Tórax.

Miembro Correspondiente de la Academia Nacional de Medicina.

Docente de la Universidad Militar "Nueva Granada".

Muchos ambientes interiores, como el hogar y sitios de trabajo, presentan condiciones de humedad, frío, oscuridad, pérdidas de gas, chimeneas, calor, corrientes de aire, proteínas animales y aeroalergenos, que condicionan un ambiente propicio para la propagación de enfermedades respiratorias. Las bacterias, los virus y los hongos prosperan en el aire cálido estancado, igualmente el polvo de diferentes procedencias, el polen, las esporas, flotan en el aire e inciden directamente en personas con antecedentes de enfermedad pulmonar o alérgicos. La infección se presenta habitualmente por la inhalación de microorganismos presentes en el ambiente y si bien no se multiplican en el aire, ésta es la vía por la que se transmiten. Las concentraciones son más altas en sitios cerrados y se facilita su transmisión al estornudar, toser o simplemente respirar o hablar por medio de gotas microscópicas de líquido mucoso bronquial. El aire inspirado al circular lentamente permite que se sedimenten las partículas según su tamaño, llegando así a las diferentes partes del árbol respiratorio. Tabla 1.

Tabla 1. Factores que contribuyen a la mala calidad del aire en edificios (%).

Hongos alérgicos	24
Polvo en suspensión en el aire	16.2
Bacterias patógenos o alérgicas	12.2
Humedad relativa baja	11.4
Formaldehído	6.7
Fibra de vidrio	4.7
Gases de escape de vehículos	4.3
Compuestos volátiles orgánicos	3.2
Humo de tabaco	2.2
Humedad relativa alta	2.2
Ozono	0.5

Cuando la gruesa y sucia capa de aire del ambiente se mezcla con humo y bruma, constituye lo que se conoce como smog (en Inglés smoke y fog) de los ingleses.

Actualmente en nuestro país las enfermedades respiratorias agudas constituyen la primera causa de consulta ambulatoria de urgencias, ocasiona entre el 50 y el 80% de las hospitalizaciones y representa la primera causa de mortalidad en la población menor de 5 años y la 5ª sobre la mortalidad general. El asma, ocupa el primer lugar entre los trastornos crónicos de la infancia, aparte de ser la primera causa de ausentismo escolar. Afecta entre el 5 y el 10% de la población menor de 15 años.

En Colombia anualmente se producen 4.100.000 toneladas de contaminantes atmosféricos. La industria manufacturera se destaca como una de las que más aporta con esta cifra. En Bogotá, la calidad del aire presenta un grave deterioro causado por los automotores, por la industria, así como por las descargas de las fuentes fijas ubicadas a lo largo de la ciudad. Esto origina zonas de alto grado de contaminación con concentraciones de partículas y óxidos de nitrógeno por encima de los niveles permitidos. Bogotá, situada en una depresión montañosa a 2.600 metros de altura, con una temperatura media de 14 grados y vientos muy débiles, la hacen la tercera ciudad más contaminada de América Latina.

La inhalación de polvillos inorgánicos produce una serie de enfermedades pulmonares que se conocen como *neumoconiosis*. Las más importantes son: *silicosis*, (exposición a minas, canteras, tallado de piedras, cemento, etc.); *antracosis* (trabajadores de minas de carbón); *berilosis*, *asbestosis* e inhalación de amianto. La *asbestosis* es una fibrosis pulmonar difusa por exposición reiterada al polvillo de amianto durante mucho tiempo. En estos pacientes la incidencia de cáncer bronquial es mucho mayor. Frecuentemente el mesotelioma maligno de la pleura se considera secundario a la exposición al amianto. La inhalación de vapores tóxicos puede causar *neumopatía aguda o crónica*. Entre los agentes etiológicos figuran el dióxido de nitrógeno (enfermedad de los que manipulan silos), el cloro, el fósforo, el anhídrido sulfuroso, el óxido de zinc, los vapores de mercurio, los vapores de cadmio y de polímeros.

PRESENCIA DE ALERGENOS AMBIENTALES

La inhalación de sustancias orgánicas, producen enfermedades pulmonares, en la mayoría de los casos una *alveolitis alérgica*. Es conocido el pulmón del granjero (por inhalación de heno enmohecido), fiebre o brucelosis (especialmente los que manipulan ganado caprino); *ornitosis* (*Psitacosis*, *neumonitis aviaria*), *histoplasmosis* y *criptococosis*. Los ganaderos del Cono Sur del continente corren el peligro de infestación *equinocócica* (*hidatidosis*) patología muy frecuente en dicha región y aún no registrada en Colombia, los que manipulan conejos pueden contraer *tularema*. *Bagasosis* (por bagazo enmohecido); *bisinosis* (polvillo de algodón, lino y cáñamo) y los que trabajan con pulpa de madera, *aserríos*, etc.

La asociación entre hipersensibilidad a los alérgenos inhalados y el asma, es reconocida, espe-

cialmente en niños, donde se evidencia una respuesta inflamatoria inmune del pulmón. Los alérgenos derivados del ácaro del polvo casero, representan los alérgenos más comunes y los estudios realizados muestran que hasta el 80% de los asmáticos alérgicos son sensibilizados al polvo casero. Los factores determinantes para el crecimiento del ácaro son la temperatura y la humedad ambiental.

También existe el alérgeno del gato (el felis doméstico), el cual tiene un tamaño entre 2-5 micras, lo cual le permite permanecer mucho tiempo en el aire. La sensibilidad al perro es menor (can F1), contiene un 25% de la actividad alérgica del pelo y caspa, especialmente en la saliva y la piel. Las cucarachas proveen un 30% de alérgenos domiciliarios. Los asmáticos tienen una gran sensibilidad a la inhalación de estos polvillo orgánicos, inorgánicos y vapores tóxicos, los que pueden desencadenar una crisis asmática. Muchos de estos gases y aerosoles solubles y compuestos hidrocarbonados, pueden inducir al edema pulmonar agudo, cuya gravedad depende mayormente de la intensidad y duración de la exposición. Son muy importantes las secuelas como la bronquiolitis, fibrosis grave y la peribronquilitis, bronquiectasias generalizadas y enfermedades de las vías aéreas de tipo obstructivo.

Otra enfermedad relacionada con los alérgenos, es la rinitis alérgica (fiebre de heno), producida por la inhalación de los pólenes de ciertas plantas, los que desencadenan en organismos sensibilizados, reacciones alérgicas o anafilácticas de diferente intensidad, cuyos síntomas pueden ser leves, moderados o graves. Se presenta con intensa tumefacción, edema y secreción de la mucosa nasal, acompañada de prurito y estornudos, intensa conjuntivitis con fotofobia, escozor en los ojos y edema palpebral. En ocasiones puede coexistir con laringitis, laringotraqueitis, otitis y verdaderos accesos de broncoespasmo con abundantes sibilancias. Es frecuente en agricultores y jardineros. La mayoría de los rinitis son ocasionadas por los rinovirus.

La rinitis vasomotora, a diferencia de la fiebre de heno se debe a una hipersensibilidad constitucional y las causas son múltiples. La histamina liberada puede ser en cualquier órgano, produciendo importantes reacciones vasomotoras que se manifiestan por obstrucción nasal súbita con eliminación masiva de una secreción acuosa (rinorrea), con fuertes accesos de estornudos. Los alérgenos son varios y muchos relacionados con determinadas profesiones que inhalan polvos irritantes, como los panaderos, los farmacéuticos, los molineros, los vapores, el humus, el polvo de

establos, de plumas (galpones de aves), el polvo casero, los cabellos y los pelos (peluqueros), los perfumes, la manipulación de carnes, los peces, etc. Estos alérgenos también pueden producir urticarias, erupciones eritematosas cutáneas, cefaleas y desencadenan crisis asmáticas, lo que de hecho es el terreno más propicio.

La conjuntivitis alérgica se presenta también por la gran contaminación del aire especialmente en las ciudades y con la exposición al sol, a la industria del caucho o de productos inflamables, la floricultura, los talleres de soldadura, al polen, pelos de animales, plumas, etc., los ojos se presentan enrojecidos, con fotofobia y rasquiña, lo que puede complicarse con conjuntivitis viral o bacteriana donde se agrega la secreción mucopurulenta.

HUMEDAD DOMÉSTICA Y ASMA BRONQUIAL

Es una creencia popular y con bastante acierto que el enfriamiento y la humedad tienen un efecto nocivo sobre el aparato respiratorio, aumentando el riesgo de contraer enfermedades broncopulmonares en pacientes predispuestos, especialmente asmáticos.

Strachan en 1988 en Edimburgo, comprobó que la prevalencia de escolares con sibilancias era del 58.1% entre aquellos que vivían en casas húmedas, frente al 10.5% de los que habitaban casas sin signos de humedad. En 1989 Brunekreef B. y otros, encuentran hallazgos similares en un estudio epidemiológico que comprendió más de 4.000 escolares norteamericanos. Aunque en el ambiente existen otros contaminantes como los hongos, los virus, las bacterias, los polvos y los tóxicos, la humedad doméstica parece ser el más ligado a la enfermedad respiratoria y por un mecanismo de hipersensibilidad, más concretamente la hipersensibilidad a dermatofagoides, según afirma P. Cabrales (Archivos de Bronco-Neumología, vol 22, No. 4-1991).

La American Thoracic Society junto con otras sociedades médicas americanas y la Agencia de Protección Médico-Ambiental, ha publicado un documento donde se reconoce el asma bronquial, como la enfermedad respiratoria más común de todas las producidas por polutantes domésticos, afectando al 5% de la población. Reconoce a los dermatofagoides como máximos responsables de los casos de asma bronquial, secundarios a la inhalación de polutantes domésticos, e insiste en que la mejor prevención es dis-

minuir la humedad respectiva de la vivienda. Estudios experimentales de Brandt, han demostrado que humedades inferiores al 70% comprometen la supervivencia de los dermatofagoides y que sucumben por desecación cuando se alcanzan cifras próximas al 50%.

A medida que aumente la humedad doméstica, aumenta la actividad metabólica y reproductora

de los dermatofagoides y con ello la alergenicidad del polvo doméstico. Se han identificado y purificado los alérgenos derivados de los dermatofagoides. Estas glucoproteínas se concentran esencialmente en sus partículas fecales, hasta el punto de constituir más del 95% del material alérgico según afirma Tovey E. R. y colaboradores.

Estas partículas por su alta concentración alérgica y su pequeño tamaño, alcanzan con mayor facilidad el árbol bronquial y serían los responsables de la crisis asmática. Se ha comprobado que la humedad relativa doméstica, es mayor en las habitaciones de los asmáticos sensibilizados a dermatofagoides, que en las habitaciones de la población control. Los pacientes con este tipo de sensibilidad mejoran su sintomatología y su hiperreactividad bronquial cuando se trasladan a climas secos y disminuyen su exposición alérgica, por tanto las medidas de control ambiental deben dirigirse prioritariamente hacia la reducción de la humedad.

LA POLUCIÓN

Existe relación positiva entre los niveles de contaminación del aire y la enfermedad respiratoria, pues algunos tipos de contaminantes reducen la resistencia natural contra este tipo de infecciones. Los cinco

Tabla 2. Así afecta la contaminación:

Contaminante	Origen	Concentración Límite	Efectos
1. óxido de azufre	Autos, fábricas, calefacción	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Espasmos bronquiales, irritación
2. -Polvo	Autos, Fábricas, compuestos orgánicos volátiles	250 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Irritación, alergia bronquial, cancerígeno
3- Óxido de nitrógeno	Autos, fábricas, centrales energéticas	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{hora}$	Irritación bronquial,
4- Plomo	Autos y fábricas	2 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Saturnismo
5- Monóxido de carbono	Autos, fábricas	34 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{día}$	Sensación de asfixia, trastornos sensoriales y respiratorios
6- Hidrocarburos	Manipulación de carburantes	1.4 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{día}$	Irritación bronquial y cancerígena
7- Ozono	Autos, industria	180 $\mu\text{g}/\text{m}^3/\text{día}$	Asma e irritación de bronquios y ojos

principales contaminantes del aire son monóxido de carbono, óxidos de azufre, hidrocarburos, óxidos de nitrógeno y partículas. Otras fuentes importantes de contaminación son el plomo y el ozono. Las partículas y los óxidos de nitrógeno deterioran la función inmune y con ello disminuye la resistencia a las enfermedades infecciosas. La mayoría de la salud respiratoria depende de que el aire sea de mejor calidad. Tabla 2.

La polución ambiental empieza a manifestarse por escozor en los ojos y en la garganta, cefaleas, congestión nasal, con un ambiente gaseoso poco transparente. Se estima en nuestro medio un nivel máximo de 300 microgramos por metro cúbico de aire, lo que ya implica un riesgo para la población más vulnerable, es decir, niños, ancianos, mujeres gestantes y aquellos que tengan enfermedad respiratoria previa. El principal contaminante es el monóxido de carbono, cuyos índices más altos se producen a las horas de mayor tránsito vehicular, especialmente de los diesel, cuyas emisiones son más tóxicas que los del polvo natural. Se agregan los oxidantes fotoquímicos, las partículas de suspensión, el dióxido de azufre y el dióxido de nitrógeno. El 80% de la contaminación se debe al transporte, por la calidad del combustible, autos que no tienen convertidores catalíticos, que reducen la emisión de contaminantes, que no están sincronizados y cuya velocidad promedio es muy baja. Esta contaminación favorece la instalación de toda

clase de enfermedades respiratorias, desde las bronquitis, las neumonías hasta la insuficiencia respiratoria.

La gran mayoría de las infecciones respiratorias agudas son de causa viral y se han identificado gran cantidad de familias y tipos de virus que las producen, unas 209; la transmisión es generalmente directa, de persona a persona por vía aérea (aerosol) y con un alto grado de contagiosidad. Suelen presentarse habitual y esporádicamente en la población general en forma endémica, pero con relativa periodicidad gracias a su gran capacidad de mutar su poder agresivo, lo que la hace epidémica y periódica; cada 4-7 años aproximadamente, especialmente en épocas frías y lluviosas con cambios bruscos de temperatura, produciendo estados gripales y neumonitis. Actualmente (mayo/2003), es preocupación mundial el síndrome de neumonía atípica aguda severa, epidemia originada en China y que se está propagando hacia occidente, con cerca de 7.800 casos y más de 700 muertes. Esta epidemia ha planteado un serio problema de salud pública, para su control y tratamiento.

SÍNDROME RESPIRATORIO AGUDO SEVERO (NEUMONIA ATÍPICA) SARS

Según Roberto Webster, PhD en Virología e Inmunología, estamos ante una pandemia, al parecer peor que la epidemia de gripe registrada en 1918, sin olvidar que la tasa de muerte del Síndrome Respiratorio Agudo Severo (ARS), es un 3.5% más alta que la anterior. Expertos de la O.M.S. sospechan que la epidemia comenzó por causa de una cohabitación de animales de granja y seres humanos en el sur de China. Webster afirma que el contacto animal proporcionó el VIH, el peor virus de los últimos años. Otro importante virus es el Nipah, proveniente de Malasia, que pasó de los murciélagos a los cerdos y de éstos a los humanos en 1996, también el Hendra proviene de los murciélagos, pasó a los caballos y de ahí a los humanos en 1994 y el H5N1 que causó una epidemia de gripe en 1997 en Hong Kong originado por el contacto con pájaros.

Expertos del Instituto Pasteur de París, afirman que el coronavirus, responsable del ARS, sufre mutaciones, mejorando sus mecanismos de transmisión y su capacidad de ser cada vez más contagioso, lo que al tiempo dificulta la elaboración de una vacuna, Jean Claude Manuguerra, virólogo de este centro, dice que el ARS, está en una fase epidémica ascendente de difícil control.

En principio su transmisión es similar a la de cualquier gripe a través del estornudo o la tos, cursa con

fiebre alta, cefaleas, malestar general y gran compromiso pulmonar con falla respiratoria. Sin embargo, expertos de la OMS creen que pueden existir otros mecanismos, como agentes ambientales, contaminación de utensilios, del agua o por el aire que se inhala por ductos. La preocupación mundial ha extremado las medidas de higiene, uso de máscaras protectoras y la restricción de los viajeros hacia las zonas contaminadas. Los epidemiólogos la consideran de rápida difusión, no solo por la virulencia del virus sino por los medios de transporte que la facilitan. A junio de 2003, la epidemia parece controlada.

MICOBACTERIAS AMBIENTALES

Las Micobacterias Ambientales (M.A.) están ampliamente distribuidas en el medio ambiente, básicamente en el agua y en la tierra. Las primeras enfermedades atribuidas a estas M.A. fueron descritas en la década de los cincuenta, publicándose entonces lo que se clasificó como micobacterias "atípicas" según sus características de crecimiento *in vitro*. El reservorio es en la mayoría de los casos el agua y aunque no hay mucha claridad sobre la patogenia de estas enfermedades, diversos estudios sugieren que la transmisión persona a persona es rara, siendo los mecanismos de transmisión más aceptados, el de la aerosolización de microorganismos ambientales en cuanto a la afección respiratoria se refiere, y su ingestión en el caso de linfadenitis en niños y en las formas diseminadas de los pacientes con SIDA. En pacientes con infecciones de partes blandas se ha descrito la inoculación directa de microorganismos a partir del agua y otros materiales.

Las formas clínicas más frecuentes han sido la pulmonar, la linfadenitis, los abscesos de piel y la osteomielitis. Los agentes más frecuentes involucrados son: *M. Avium complex* (la infección bacteriana más frecuente en pacientes con SIDA), estando relacionada directamente con el grado de inmunosupresión; *M. Intracellulare*, *M. Kansasi*, *M. Marimum*, *M. Fortuitum*, etc., muchos de ellos resistentes a las drogas antituberculosas tradicionales.

OTRAS SUSTANCIAS NOCIVAS AMBIENTALES

Muchas de las sustancias que se utilizan a diario, representan riesgos para la salud humana. Según Peter Montague, editor de la publicación Rachel's Environment and Health Weekly, estas sustancias se encuentran en todas partes y entre ellas se distingue el cloruro polivinílico (P.V.C.), la fibra de vidrio, el látex de los neumáticos radiales y los pesticidas de las frutas y las verduras.

Un informe de Grenpeace Internacional, reveló que algunos organocloros como el P.V.C. podrían causar malformaciones congénitas, afeminación de machos, disminución de la producción de espermatozoides y cáncer mamario. Hacen parte de las tuberías en los edificios, los muebles de jardín, el papel de pared, las cortinas de baño, etc.

Lo nocivo no es su uso sino su fabricación, ya que arrojan a los cuerpos de agua sus desechos tóxicos. Nearl Stanto, del Instituto Nacional de Cáncer, en Maryland, descubrió que las fibras de vidrio, utilizadas en la fabricación de por lo menos 30.000 productos diferentes, de menos de 3 micras de diámetro, son potentes cancerígenos en las ratas y es posible que lo sean para el hombre.

La revista Médica Lancet, afirma que pequeñas partículas, menores de 10 micras causan inflamación en los pulmones, lo que a su vez produce compuestos químicos que pasan al torrente sanguíneo produciendo enfermedades cardíacas a veces mortales. Por otra parte la revista Journal of Allergy and Clinical Immunology, advirtió que el polvo de neumático puede causar reacciones alérgicas como rinitis, conjuntivitis, urticaria y asma bronquial. También producen fragmentos de polvo de goma, que se quedan en el aire y penetran en los pulmones.

La utilización de pesticidas como el DDT, detergentes, los cosméticos, las pinturas, los recipientes de plástico y los envases para alimentos están causando una baja en la producción de espermatozoides en el hombre.

CONTAMINACIÓN RADIOACTIVA

Es una de las formas de contaminación más peligrosas y nocivas para la salud, producida por la acción de sustancias radioactivas, que alteran las características del aire, el agua y los suelos especialmente. Su efecto es altamente devastador: puede eliminar a corto plazo toda forma de vida (inexplicablemente las cucarachas ofrecen cierta resistencia), su efecto se prolonga por años e inutiliza los suelos, el agua y el aire, produciendo daños genéticos en las especies que alteran el curso normal de su evolución.

La mayor catástrofe nuclear de la historia se produjo en Chernobyl (Ucrania) en 1986. Desde entonces miles de miles de dólares se han gastado para intentar pagar tan nefastas consecuencias. La radioactividad que se liberó es 200 veces superior a la de Hiroshima y Nagasaki juntas. Las consecuencias son

incalculables ya que los científicos aseguran que la salud se verá afectada en las próximas 30 generaciones. El Ministro de Sanidad de Ucrania (Andrei Serdiuk) asegura que entre 1988 y 1994 murieron 125.000, solo en 1994 fueron 35.919. Para la O.M.S. más de dos millones de niños han estado expuestos a radiación, lo que se ha notado en la incidencia anual de cáncer de tiroides, (80 por millón, contra uno por millón antes del accidente). Se ha observado aumento de malformaciones y de todo tipo de enfermedades, de la sangre, del sistema endocrino, digestivo, inmunitario y respiratorio, las que se han multiplicado por cinco.

El número de víctimas concedido por el gobierno como "víctimas de la catástrofe" es de 3.014.263, de las cuales 270.000 siguen expuestos a la radiación. Unos 38.000 kms², han quedado seriamente contaminados, 100.000 personas tuvieron que marcharse. Hubo que reubicar 130.000 personas, 2.4 millones viven en territorio contaminado radioactivamente. En un radio de 30 km. de la central, hay 800 almacenes diferentes con residuos radioactivos y los bosques cercanos acumulan todavía altas dosis de radioactividad por la acción filtrante que desarrollan los árboles. Las tierras quedaron inservibles para cultivar por 800 años según los expertos. Ucrania gasta el 7% de su presupuesto para atender las consecuencias.

DESECHOS RADIOACTIVOS EN COLOMBIA

En Colombia solo hay un reactor nuclear de baja potencia, pero no está exento de los peligros que conlleva el mal manejo de los desechos radioactivos.

Industrias, centros hospitalarios, odontológicos y de medicina nuclear usan diariamente material radioactivo. Según el I.N.E.A. (Instituto de Asuntos Nucleares y energías alternativas), no existen medidas estrictas para el control de los desechos radioactivos y algunos centros se deshacen de ellos en forma inadecuada.

El Instituto vigila y controla dicho material, por medio de la expedición de licencias de manejo, necesarias para que los centros hospitalarios y similares obtengan licencias de funcionamiento del Ministerio de Salud.

Igualmente hacen inspecciones periódicas a centros autorizados para manejar material radioactivo, verificando que se cumplan las normas de manejo de desechos, pero no descarta que éstos se arrojen al medio ambiente.

INEA ha adecuado un sitio especial para depositar los residuos radioactivos por un período de 50 años. Se hace necesario que existan estrictas medidas y leyes nucleares para el control de estos materiales y sus efectos nocivos sobre la salud y el medio ambiente.

La contaminación ambiental ha causado un severo deterioro de la biosfera, lo cual se evidencia en el progresivo sobrecalentamiento de la tierra, la desaparición de ecosistemas completos, la pérdida del espacio vital y muy especialmente por la reducción de fuentes de agua y de aire puros, constituyendo una amenaza potencial para la salud. Otras fuentes de contaminación ambiental la constituyen los malos olores por manejo inadecuado de los residuos y las basuras, la iluminación deficiente y la humedad, las que favorecen el crecimiento de los ácaros y de los hongos que producen alergias.

EL TABACO

31 DE MAYO DIA MUNDIAL SIN TABACO. O.M.S.

Es el máximo responsable de enfermedades invalidantes e incapacidades laborales, con una grave repercusión familiar, social y económica. Es el causante de 5.000.000 de muertes anuales y del 90% de todos los cánceres de pulmón. La adicción al tabaco tiene un doble componente: uno es la nicotina y otro es el hábito de comportamiento, es decir, las distintas situaciones a las que se encuentra sometido el fumador. El humo del cigarrillo está compuesto por más de 5.800 componentes químicos diferentes. El humo que se desprende del cigarrillo es cualitativa y cuantitativamente más tóxico que el humo que se fuma, es un aerosol cuyos componentes específicos y gaseosos llegan a todas las partes del epitelio respiratorio. El óxido de carbono y los irritantes (fenoles, ácidos orgánicos, benzoquinoma, acroleína, aldehídos, peróxido de nitrógeno y ácido cianhídrico) son los más agresivos para el aparato respiratorio y los grandes responsables de la bronquitis crónica, enfisema en un 75% y en combinación con los carcinógenos (3-4 benzopireno), del cáncer broncopulmonar, (90%), así como las enfermedades isquémicas del miocardio en un 25%.

Los niños que se convierten en fumadores pasivos, al convivir con fumadores activos, pueden presentar infecciones respiratorias con mayor frecuencia, retardo del crecimiento y alteraciones neurológicas del comportamiento. En el adulto hay mayor incidencia de enfermedades respiratorias y un 7% hace cáncer de pulmón. Los estudios epidemiológicos responsabilizan al tabaco como el causante del 30%

de todos los cánceres diagnosticados. La O.M.S. declara que el riesgo de desarrollar un cáncer del pulmón se multiplica por 25 ó 30 entre los fumadores.

En la mujer gestante el cigarrillo produce aumento de la frecuencia cardíaca fetal de 130 a 180 latidos por minuto; además el riesgo de aborto, el desprendimiento prematuro de placenta y el parto prematuro es elevado.

Se cree que la nicotina es el estimulante responsable de la dependencia del tabaco, es un químico adictivo que obliga a los fumadores a continuar consumiendo cigarrillo.

En el cerebro se reduce en 15% de aporte de oxígeno y facilita la liberación de endorfinas que son los tranquilizantes naturales del cuerpo. Las arterias y venas se constriñen, produciendo fenómenos isquémicos severos que comprometen la vitalidad del órgano como en la enfermedad de Leo Buerger. La nicotina es absorbida por la sangre a través de los pulmones y transportada al sistema nervioso en 7 segundos. Según la O.M.S. las muertes relacionadas con el cigarrillo se producen 20-40 años después de haber adquirido el hábito de fumar 20-30 cigarrillos por día y que cuesta cada año a la sociedad mundial unos 200.000 millones de dólares.

Las muertes por tabaquismo en Colombia, donde existen cuatro millones de fumadores según la Universidad de Antioquia, con datos del Ministerio de Salud y del DANE en 1994, entre las enfermedades isquémicas del corazón, la enfermedad cerebrovascular y los diferentes cánceres, incluyendo el de pulmón (2.599 casos y de la vejiga 5.641) suman 49.468.

Las mujeres que además toman anticonceptivos tienen un mayor riesgo, el infarto se multiplica por 10, problemas de fertilidad, la menopausia prematura, el debilitamiento de los huesos, el descontrol del ritmo menstrual, la propensión al envejecimiento prematuro y sus hijos son igualmente predispuestos a toda clase de enfermedades.

Existe una campaña mundial contra el consumo de cigarrillos y en EE.UU. como causa de muerte del 40% en 1965, bajó en 29% en 1989 y se calcula el 25% para el año 2000, en cambio en el tercer mundo tiene tendencia a aumentar.

a) OMS INICIA LUCHA CONTRA EL TABAQUISMO

Según las estadísticas del "Atlas Mundial del Tabaco" de octubre de 2002, mundialmente se consu-

men diariamente 15.000 millones de cigarrillos y en Colombia de acuerdo a la misma fuente, hay más de nueve millones de fumadores. La OMS considera que las enfermedades asociadas al tabaquismo son la segunda causa de muerte en el planeta, estimando que entre el 2025 y 2030 fallecerán unos 10 millones de personas. Por esta razón los 192 países miembros de la O.M.S. se han reunido en Ginebra (febrero de 2003), con el propósito de sentar las bases del convenio Marco para el Control del Tabaco y que suscribirán el 31 de mayo, Día Mundial de la lucha contra el tabaco. Este convenio fue aprobado por la Asamblea de la Organización Mundial de la Salud, con fecha 21 de mayo.

La idea es que este documento se convierta en una herramienta que les permita a todos los países crear legislaciones fuertes que les facilitan controlar la producción, la distribución, la promoción, la comercialización y el consumo del tabaco. En Colombia la reglamentación es débil, afirma Rosa M. Durán, del programa de "Salud Pública del Ministerio de Protección Social", permitiendo apenas unos controles parciales a la publicidad, al consumo y a los fumadores pasivos que no tienen un código que los proteja. Según la encuesta del "Programa Rumbos" en el 2001, sobre 200.000 escolares y universitarios, evidenció que los jóvenes colombianos están empezando a fumar al tiempo que ingieren alcohol, entre los 10 y los 14 años por lo menos en un 30%. Las consecuencias funestas de esta iniciación prematura, es que facilita su paso a sustancias psicodépendientes como la marihuana, el éxtasis, el bazuco, etc. Según informes del Ministerio de Salud, en Colombia mueren 50 personas diarias a consecuencia del cigarrillo.

Riesgos en fumadoras embarazadas O.M.S.

1. Aborto espontáneo.
2. Embarazo ectópico.
3. Ruptura prematura de membranas.
4. Parto prematuro.
5. Bebé puede nacer muerto.

6. Defectos de nacimiento como ser: reducción congénita de miembros, aumenta la probabilidad de adicción al cigarrillo en la niñez y adolescencia, posibles efectos físicos y mentales a largo plazo.

b) PRINCIPALES AFECCIONES CAUSADAS POR EL CIGARRILLO

1. **PIEL.** Arrugas y prematuro envejecimiento, manchas de nicotina en los dedos.

2. **EXTREMIDADES.** Enfriamiento de las manos y los pies por problemas vasculares periféricos.

3. **APARATO RESPIRATORIO.** Favorece la tos y la expectoración, los estados gripales, el asma, las neumonías, el enfisema, la obstrucción crónica pulmonar. La dificultad respiratoria, el carcinoma broncogénico.

4. **CORAZÓN.** Facilitan los bloqueos y el infarto de miocardio. El aneurisma aórtico.

5. **REPRODUCCIÓN MASCULINA.** Alteraciones del espermograma (la oligospermia, la movilidad, la deformidad), que pueden conducir a la infertilidad y la impotencia.

6. **REPRODUCCIÓN FEMENINA.** La menopausia temprana. La infertilidad y la dificultad para concebir, cáncer de cervix.

7. **APARATO DIGESTIVO.** Favorece la aparición de la úlcera gástrica y duodenal. El cáncer de esófago, el estómago, el páncreas y el colon.

8. **BOCA Y GARGANTA.** Cáncer de labios, boca, garganta y laringe. Reduce la sensibilidad al gusto y al olfato. Gingivitis, manchas y decoloración de los dientes.

9. **OTROS.** Favorece los accidentes cerebrovasculares, la osteoporosis, la cicatrización retardada, el cáncer en hígado, el riñón y la vejiga.

La Unión Europea ha tomado drásticas medidas contra el cigarrillo, desapareciendo la publicidad de los medios de comunicación, prohibición de fumar en lugares públicos y destacando en los empaques el peligro de este hábito. Medidas de este tipo se espera se adopten por todos los países, incluyendo Colombia.

c) CIGARRILLO Y CÁNCER DE PULMÓN

El cáncer de pulmón en Colombia estadísticamente

es de los menos frecuentes, apenas un 4% dentro de todas las neoplasias, según informes del Instituto Nacional de Cancerología. Otras fuentes dan 13 por 100.000 habitantes en hombre y nueve en mujeres. Podría deberse a:

1. Nuestra población es predominantemente joven, un 70% es menor de 40 años y el cáncer predomina en la población de mayor edad.

2. Nuestra población en general, no es tan fumadora como pareciera, pues se requiere consumir 30 ó 40 cigarrillos por día, durante 20 a 30 años.

3. No existe un diagnóstico oportuno y es posible que muchos pacientes mueran sin diagnóstico correcto.

La O.M.S. declara que el riesgo de desarrollar cáncer de pulmón se multiplica por 25 ó 30 veces entre los fumadores y tienen una tasa de mortalidad tres veces superior; a su vez el uso del filtro puede disminuir desde un 15-20%, la cantidad de alquitranes y de nicotina absorbidos por los fumadores.

En Colombia el 20% de la población tiene el hábito de fumar. El 11% consume 5 cigarrillos al día, el 4.8% entre 8 y 10, el 2.5% entre 11 y 20 y el 0.4% fuma más de 20 cigarrillos diarios. – DANE, 1996.

Los fumadores empedernidos (2 paquetes por día), viven en promedio 8.5 (10-20) años menos que los no fumadores. Además resalta que entre el año de 1950 y el 2000 el tabaco habría ocasionado la muerte a 62 millones de personas.

En 1995, murieron en los EE.UU. 3.800 personas no fumadoras de cáncer de pulmón, por inhalar el humo de cigarrillos de otras personas. El "humo ajeno" se inscribió oficialmente como agente cancerígeno. La misma fuente – O.M.S. señala que produce irritación aguda de ojos y garganta, favorece las enfermedades respiratorias desde la infección crónica y sibilancias, problemas de oído medio, disminución de la función pulmonar en los adultos, cardiopatías y mayor riesgo de enfermedad coronaria.

d) EFECTOS HISTOPATOLÓGICOS Y ADICTIVOS

Tanto en el hombre como en los animales de experimentación a quienes se les hace fumar mediante máquinas especiales, se han comprobado cambios histopatológicos importantes en la mucosa

traqueobronquial, que van desde metaplasia, hiperplasia e hipertrofia, cambios en la estructura de las células de "Goblet" y en las cilias, hasta el carcinoma *in situ*, aunque no infiltrante. En los pulmones hay fibrosis, ruptura de los septums alveolares y engrosamiento de las paredes de las pequeñas arterias y arteriolas. En informes de la Universidad John Hopkins (Baltimore), el cigarrillo altera el gen P53, 3.5 veces más mutaciones que quienes no fuman, produciendo tumores. También se asocia a un incremento significativo en las incidencias de neoplasias malignas del páncreas, el riñón, el cuello uterino, el colon y posiblemente el seno (15%, según publicación de British Journal of Medicine en 1995 sobre 3.500 mujeres fumadoras por más de 20 años).

La nicotina es la sustancia más adictiva que se conoce, cumple criterios para ello, pues tiene efectos psicoactivos sobre el cerebro, se acompaña de uso compulsivo y la suspensión de su administración genera cambios físicos y psíquicos propios de la dependencia, de manera muy similar a la de la cocaína.

Actúa sobre el cerebro dos veces más rápido que la heroína vía endovenosa. En agosto de 1996, por recomendación de la Administración de Alimentos y Drogas de los Estados Unidos (F.D.A.), el gobierno norteamericano clasificó la nicotina como una "sustancia adictiva" y tomó una serie de medidas para reducir el consumo. Al contrario de lo que sucede en el tercer mundo donde aumenta progresivamente, agravado por el hecho de que el cigarrillo que llega al país posee 7 mg. de nicotina, mientras el que se consume en EE.UU. contiene 1.5 mg con el agravante de que algunas industrias tabacaleras utilizan una nicotina híbrida llamada Y1 para crear cigarrillos más adictivos.

SANEAMIENTO AMBIENTAL

Las grandes agrupaciones urbanas constituyen una de las principales fuentes de contaminación. La sola polución de aire cobra en ciudad de México cerca de 100.000 víctimas cada año. Respirar un día en la urbe más grande del planeta equivaldrá a fumar 40 cigarrillos diarios. Los habitantes de ciudad de México tienen que verificar cada día el estado del IMECA, artefacto que mide la calidad del aire de 1 a 500, si la media pasa de 200 no es aconsejable realizar ejercicios físicos al aire libre. A veces con solo constatar los pájaros muertos sobre el piso, es suficiente para valorar el grado de contaminación. Hace 200 años la población mundial concentrada en ciudades era del 3% y actualmente pasa del 50%. En Colombia hace 30 años era del 30%, hoy sobrepasa el 70%.

La contaminación según destaca el Banco Mundial "produce en las naciones en desarrollo, el 20% de las enfermedades que sufren sus habitantes, la disminución de competitividad del país y en ocasiones la reducción en el crecimiento del producto interno bruto (PIB)", destacó Kristalina Giorgieva economista del B.M. Igualmente en su informe "Limpiando la industria" resalta la labor de Colombia en la lucha contra la contaminación, pues los empresarios han colaborado en su control, debido entre otras cosas a las altas multas que se aplican en los casos que no cumplen con las medidas exigidas.

Los estudios también estiman que la contaminación del aire causa la muerte de cerca de 3 millones de personas al año, aproximadamente 6% de todas las muertes anuales. Una muerte de cada 10 debido a la contaminación, tienen lugar en los países en desarrollo, donde viven aproximadamente el 80% de los habitantes. Alrededor de 2.500 millones de personas sufren los efectos de altos niveles de contaminación del aire en interiores, que se debe a la quema de madera, estiércol, residuos agrícolas y carbón para cocinar y aclimatar las casas. La O.M.S. estima que unos 700.000 muertes anuales podrían prevenirse si se redujeran tres contaminantes atmosféricos importantes: el monóxido de carbono, partículas en suspensión y plomo. (Tabla 3)

Ciudades densamente pobladas y en rápido crecimiento como Bangkok, Manila, Nueva Delhi y ciudad de México viven envueltos en nubes de contaminantes de emisiones no sujetas a control. En 1999 la concentración media de ozono en ciudad de México era de unos 0.15 partes por millón, o sea 10 veces la concentración atmosférica natural y 2 veces el máximo permitido en Estados Unidos y el Japón.

Tabla 3. Emisión de dióxido de carbono en toneladas métricas (Population Action International).

Emiratos Arabes Unidos	33.1
Estados Unidos	19.7
Canadá	15.7
Australia	15.6
Arabia Saudita	14.6
Singapur	13.9
República Checa	13.6
Unión Soviética	12.8
Trinidad y Tobago	12.6
Kuwait	12.5

El 90% de todos los desechos que se producen en Colombia llegan al agua, al aire y a la tierra, las tres principales cloacas.

Cada día la industria manufacturera, la

agropecuaria, la agroquímica, la petrolera, las fábricas, la explotación minera, los vehículos y los colombianos tiran cerca de 13.000 toneladas de sustancias contaminantes al aire, 9.000 toneladas de materia orgánica, 5 millones de metros cúbicos de aguas residuales y más de 15.000 toneladas de basura en la tierra. A esto se agregan los miles de toneladas de compuestos químicos, los tóxicos y los patógenos que son esparcidos en la tierra, el agua y el aire. De acuerdo a los estudios del Departamento Nacional de Planeación, las fuentes fijas de contaminación (fábricas, industria manufacturera, minería), etc., emiten cerca de dos millones de toneladas de contaminantes al aire en el año, mientras que las fuentes móviles (automotores, aviones) expiden cerca de tres millones de toneladas de contaminantes. El 60% de esta contaminación es generada por el parque automotor; en los últimos 20 años entraron al país cerca de 1.5 millones de nuevos carros. La mayor parte de las fuentes de contaminación y el 180 por ciento del parque automotor están en las siete principales ciudades del país.

Gran parte de los 700.000 barriles anuales de aceites lubricantes que se consumen en el país van a parar a los alcantarillados y ríos sin ningún control. La CAR estimó que en 1989 cerca de 250.000 barriles de lubricantes fueron vertidos al río Bogotá. Otro grave problema es el derrame de petróleo crudo que afecta importantes ecosistemas como ciénagas, arroyos y caños de bajo caudal, especialmente en las cuencas del río Catatumbo y la llanura del medio y bajo Magdalena.

SITUACIÓN DE BOGOTÁ

El DAMA y la procuraduría han encontrado que de más de 2.000 empresas de la ciudad, sólo un 25% poseen licencia del Ministerio de Salud o han cumplido con los requisitos exigidos. Las empresas que más incumplen las normas ambientales son las ladrilleras, algunas fábricas de jabones, dulces, industrias de plomo, oleaginosos, tintorerías, cervecerías, muebles y las que poseen plantas eléctricas. La procuraduría, en su informe sobre la contaminación de Bogotá, pidió a la Secretaría de Salud Pública del Distrito (SSD) tomar las medidas del caso e intervenir las empresas contaminantes. Según el IRS (Programa de Investigación Sobre Residuos Sólidos), Bogotá generó unas 73.000 toneladas al año de residuos peligrosos en el 2002. Su manejo más adecuado es el tratamiento térmico, utilizando para ello seis hornos con una capacidad de incineración promedio de 200 kg. por hora cada uno. En 1989, 116 países suscribieron el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligro-

sos y su eliminación, ratificado por Colombia mediante la Ley 253 de 1995 del Congreso de la República.

Bogotá contaba en 1938 con unos 300.000 habitantes y unas 30 calles. En el año 2002 son unos 7 millones, multiplicando su tamaño en más de 20 veces y sus problemas en más de 450 barrios. La tasa de crecimiento del país tiende a estabilizarse en un 3% y la población total se encuentra actualmente por los 44 millones (2002). La contaminación no es necesariamente proporcionada al número de habitantes. La zona de Tokio – Yokohama en el Japón, es la mayor concentración urbana del mundo y no obstante su grado de contaminación es casi mil veces por debajo del de ciudad de México, radicando la diferencia en los sistemas de control ambientales.

En Bogotá, 130.000 personas fueron atendidas por neumonía, 48.000 por irritación ocular y cerca de 1.000 murieron por enfermedades pulmonares en el año de 1995. Así lo determinó el informe de la Comisión Japonesa (Agencia de Cooperación Internacional del Japón-JICA y la Secretaría de Salud del Distrito), que estudian la calidad de aire de la ciudad, el cual se encuentra altamente contaminado por la presencia de grandes cantidades de monóxido de carbono e hidróxido de carbono, dióxido de sulfuro, óxido de nitrógeno y partículas en suspensión, las que alcanzaron hasta 534 microgramos por metro cúbico, especialmente en el Centro y en Chapinero, muy por encima del 77 tolerado en el mundo. Por el caótico transitar de sus habitantes y un millón de vehículos, la polución se agudiza en las horas pico y de trancones, donde los vapores, partículas suspendidas y humo de vehículos y fábricas no pueden dispersarse, formando una especie de capa a unos 50 metros del suelo, favorecida por el calor inusual y el descenso de la velocidad del viento en 40%, configurando una contaminación de 300 por ciento más de los niveles permitidos, con partículas que alcanzan a medir menos de una micra llegando fácilmente a los pulmones. Es el smog fotoquímico.

La Secretaría de Tránsito está exigiendo a los conductores que sus carros mantengan en perfectas condiciones su sistema de carburación y emisión de gases, para obtener el certificado de movilización, así como la renovación del parque automotor, que en un 40% se encuentra en mal estado. A esto se agrega la contaminación por ruido, pues registra un promedio de 80 a 90

decibeles, intensidad que sobrepasa los niveles de 75 a 77 considerados normales.

Los estudios del profesor Anthony Seaton, del Departamento de Medicina Ambiental y ocupacional de Foresterhill, en Gran Bretaña, sugiere que las partículas ultrafinas de carbón, hierro y sales que flotan en la atmósfera se depositan por miles en los alvéolos pulmonares y permanecen allí durante meses y años antes de ser eliminadas, produciendo aveolitis y alteración de la coagulación de la sangre – Lancet 1995.

Otros indicadores de la contaminación atmosférica son el óxido de azufre, el ozono y el dióxido de nitrógeno, contaminantes muy definidos, responsables de efectos deletéreos sobre el aparato respiratorio. El dióxido de azufre es producido por la combustión del carbón o del petróleo; las principales fuentes son las fábricas que consumen carbón y las refinerías de petróleo y el consumo doméstico de queroseno, formando aerosoles de menos de 1 mm de diámetro.

El ozono y los oxidantes son producidos fundamentalmente por la interacción de la luz del sol con los productos de la combustión automotora. Se encuentra en concentraciones elevadas en las zonas donde existen muchos automóviles e iluminación solar importante. También se encuentra en las cabinas de los aviones comerciales que vuelan a gran altura, al atravesar estas las capas de la atmósfera terrestre que contiene ozono. Su inhalación puede producir lesiones en cualquier nivel del aparato respiratorio.

El dióxido de nitrógeno es un producto de la oxidación del óxido de nitrógeno, que procede a su vez de la fijación de oxígeno en el nitrógeno atmosférico en circunstancias de elevada temperatura, producida por combustión, siendo generado en consecuencia por las centrales térmicas, los automóviles, la combustión de gas natural y el queroseno en calefacciones y hornos aumentando su concentración doméstica hasta 200 mg/m² = (N = 100 mgm²) produciendo lesiones en la mayor parte del tracto respiratorio.

Otro grupo importante son los carcinógenos, entre los que se incluye el arsénico, frecuente en las plantas de fundición y los hidrocarburos policíclicos, que son el producto de la combustión del petróleo en los motores diesel y refinerías, los que se ven incrementados en los fumadores de cigarrillo.

Otras sustancias como el formaldehído, las fibras sintéticas y el humo de leña, en concentraciones más elevadas puede producir lesiones para el aparato respiratorio.

TECNOLOGÍA LIMPIAS

Vivimos en una ciudad industrializada, de producción y de consumo, que se extiende a todas las regiones del país, afectando en alto grado sus recursos naturales, por su manejo irresponsable e indiscriminado.

El país está obligado a plantear, planificar y replantear soluciones en la forma de aprovechar los recursos que nos brinda la naturaleza, desde el punto de vista de desarrollo sostenible, entendiendo como tal lo que conduce al crecimiento económico, al bienestar social, a la calidad de vida, sin agotar los recursos naturales renovables en que se sustenta, ni comprometer el medio ambiente de las futuras generaciones”.

Entre las principales causas de contaminación a tener en cuenta se pueden distinguir:

1. Ausencia de estrategias efectivas por parte del gobierno que permiten controlar la contaminación.
2. La pobreza y los bajos niveles educativos de nuestra población, que conllevan al consumo insostenible de los recursos naturales.
3. El desconocimiento tanto a nivel público como privado de los métodos y tecnología para disminuir y prevenir la contaminación.

Las diferentes actividades humanas, básicamente industriales y agrícolas, generan en Colombia fundamentalmente tres tipos de contaminación:

1. CONTAMINACIÓN POR RESIDUOS

La sola Bogotá produce 4.000 toneladas diarias de basura y el país cerca de 20.000, de las cuales 14.000 son de origen doméstico, ocasionando graves problemas en su manejo, muchos de ellos peligrosos, debido a la escasez de recursos técnicos, humanos y financieros para su control. Muy pocas ciudades cuentan con rellenos sanitarios que operen con tecnología adecuada, en otras los residuos son enterrados, dispuestos al aire libre o vertidos a las corrientes de agua, dando un aspecto desastroso al entorno.

2.- CONTAMINACIÓN HÍDRICA

En la mayoría de las regiones del país, una tercera parte de la población carece de agua potable y cerca de 21 millones de alcantarillado. A pesar de poseer recursos hídricos suficientes, la calidad de agua se ha deteriorado por la descarga de residuos peligrosos, básicamente de la industria química y farmacéutica, la presencia de materia orgánica y de microorganismos patógenos. Las aguas industriales se manejan conjuntamente con las residuales domésticas de los núcleos urbanos. Menos del 5% de los municipios del país (1.044) tratan sus aguas residuales y sólo algunas ciudades grandes cuentan con plantas de tratamiento.

3. CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Las fuentes móviles como el transporte, contribuyen con el mayor porcentaje de gases contaminantes como el monóxido de carbono (CO), hidrocarburos (HC) y los óxidos de nitrógeno (NO) que representan un 60% del total de emisiones.

En una ciudad como Bogotá, se movilizan cerca de un millón de vehículos y los niveles de contaminación del aire superan las normas existentes. Entre otras causas se tiene en cuenta los procesos incompletos de combustión (quemados y consumo de leña), edad avanzada del parque automotor y el crecimiento del mismo que se estima en 8% anual (a Bogotá ingresan 70 vehículos nuevos por día), así como su bajo nivel de mantenimiento y la calidad del combustible.

Las manufacturas, el sector agropecuario (tala de bosques), el transporte y el eléctrico son los que más producen dióxido de carbono. La mayoría del monóxido de carbono proviene del sector agropecuario, el transporte y el sector doméstico (leña). La combustión de la leña libera 50 veces más contaminantes que una cocina de gas.

La UNEP (United Nation Environment Programme), define la producción más limpia como “la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y los servicios, para reducir los riesgos en los humanos y al medio ambiente”.

En la práctica la aplicación de este concepto de producción limpia, significa mejoramiento permanente, utilizando las nuevas tecnologías, bien sea en forma correctiva o preventiva, con el objeto de una producción limpia.

En nuestro país existen múltiples esfuerzos por recuperar el medio ambiente y son muchas las entidades que están empeñadas en una producción limpia. Crecen los programas de reciclaje, se creó el premio nacional a la producción industrial limpia y se ha iniciado la descontaminación de algunos ríos, como en el caso del río Medellín. Entidades como Holasa, Cartón de Colombia, Peldar y Tecnoquímicos de Colombia, Asoflores, Federación Nacional de Cafeteros, Asocaña, han empeñado su contribución ambiental, hacia una producción limpia. En solo Bogotá, aparecen registradas 64 empresas dedicadas al reciclaje de basuras. La industria papelera es otra de las grandes recicladoras del país.

Por otra parte Colombia está adherida al protocolo de Montreal, que compromete a los Estados firmantes a buscar la conservación de la naturaleza en todas sus manifestaciones, como son fauna, flora, fuentes hídricas y el uso adecuado y sostenido de sus componentes y la distribución justa de sus beneficios derivados de los recursos naturales y genéticos.

La nueva salud pública tiene que estar íntimamente relacionada con el medio ambiente y con los cambios permanentes inducidos por el hombre en su entorno, no solo a nivel local y regional sino mundial.

El estudio de los efectos patógenos de la contaminación atmosférica y su valoración en las personas expuestas se puede realizar mediante los estudios epidemiológicos, las exposiciones humanas controladas y la experimentación animal.

El cigarrillo ejerce un efecto multiplicador cuando se consume en los ambientes laborales como los que están expuestos al asbesto (30 veces más riesgo de contraer cáncer de pulmón), trabajadores de fundición de aluminio; los que están expuestos a hidrocarburos polinucleares tienen el riesgo de contraer cáncer de vejiga; los que trabajan con cemento, cloro, polvo de carbón, el cobre o anhídrido sulfuroso, pueden contraer enfermedades pulmonares crónicas.

La contaminación atmosférica es responsable de:

1. Aumento de infecciones respiratorias agudas en el niño, crónicas en el adulto.
2. Aumento de hospitalizaciones por enfermedad respiratoria.
3. Aumento del número de días de trabajo perdido.

4. Aumento de la morbilidad asmática.
5. Aumento de la mortalidad por bronconeumopatía crónica obstructiva.
6. Mayor incidencia de cáncer broncopulmonar.

SALUD AMBIENTAL EN EL ÁREA ANDINA

Dentro de la gran problemática de los países andinos, son innumerables las situaciones ambientales que afronta la subregión, basados fundamentalmente por las permanentes crisis económicas, social y política de los últimos años, que determinaron la poca inversión en servicios de saneamiento, el descontrol de los asentamientos humanos en áreas urbanas, el crecimiento informal de actividades económicas que mantienen un subempleo y el descuido de los programas de educación tanto en cantidad como en calidad. En Colombia se agrega el bajo presupuesto del Ministerio de Salud, ya que el país debe invertir grandes recursos en combatir y preservar el orden público. Un paso importante se ha dado con la creación del Ministerio del Medio Ambiente, en el periodo del presidente Gaviria.

La XIV reunión de Ministros de Salud del Área Andina, realizada en Cartagena de Indias en 1989, acordó crear un programa de salud ambiental y delegar en el Perú la coordinación de los esfuerzos subregionales en el área programática de la salud ambiental. Hacer reuniones periódicas en diferentes ciudades de la región, para establecer un estrecho intercambio de experiencias y tecnologías que vayan desarrollando los países para mejorar las condiciones de salud ambiental de sus pueblos dentro de los nuevos enfoques que la situación exige. Los países miembros se han comprometido entre otras cosas, a desarrollar un plan de acción en diferentes campos.

VENEZUELA: capacitación de recursos humanos en materia de salud ambiental.

ECUADOR: elaboración de planes nacionales de aseo urbano. Metodología para la vigilancia epidemiológica sobre riesgos ambientales para la salud.

BOLIVIA: elaboración de un proyecto andino sobre cobertura de agua potable y alcantarillado.

PERÚ: formulación de un proyecto para un Sistema Andino de información en saneamiento básico que incluye residuos sólidos.

COLOMBIA: elaboración de criterios de homologación para el control y clasificación de plaguicidas.

CHILE: desarrollo de un plan sobre contaminación del aire.

BIBLIOGRAFÍA

1. Fumar y trabajar. Riesgo asfixiante. O.M.S. 21 de mayo 1992. El Tiempo.
2. Huchón G. Efectos de la contaminación atmosférica sobre el aparato respiratorio. Separata especial. Lepetit de México Tribuna Médica V584.1998.
3. ACODAL. Asociación colombiana de ingenieros sanitarios y ambientales. Acodal. Año 2000.
4. El precio de respirar. Contaminación urbana. El Tiempo, abril de 1991.
5. López Asbel. Prohibido respirar, Diners Marzo 1992.
6. Velásquez M. María L. Efectos de la contaminación en el aparato respiratorio. Salud año 3 No. 9-1993.
7. Parra William C. Contaminación ambiental. Revista colombiana de neumología, vol 12 No. 4, nov. 2000.
8. Gil B. Escamilla. Control ambiental en Asma, boletín pediátrico 1998; 1 (4) 65 (9).
9. Agentes biológicos y Salud ambiental. Tribuna Médica. Vol 90, oct 1994.
10. Congreso Virtual de Tecnologías Limpias. Universidad Santo Tomás, oct. 2002.
11. Rincón Manuel S. La Chatarra invade el cosmos. Diners No. 203, 1992.
12. Suárez Oscar J. Pachón E. Jorge. Residuos de alto riesgo. Periódico de la Universidad Nacional, Abril 20, 2003.
13. Cepeda Alfonso. Rinitis alérgica en pediatría. Rev. Colombiana de Neumología, noviembre 2000; vol 12 No. 4.
14. Saavedra R. Alfredo, Sánchez M. Edgar. Virus global. Neumonía atípica. Facultad de Medicina, Universidad Nacional, Periódico, Mayo 2003.
15. Gómez Antonio. Virus sincitial respiratorio. Avances en su prevención R.E.V. Colombiana de Neumología, vol 12, Noviembre 2000.
16. Webster Roberto, SARS, O.M.S. Abril 2003.
17. Chernobyl. Los verdaderos efectos de la radiación. The Economist, mayo 9, 1996. Lancet, abril 27, Nature, abril 25/96.
18. DANE, 1996. Hábito del cigarrillo en Colombia.