

## Contaminación del Aire: Causas y Efectos



### INTRODUCCION

La contaminación del aire es una mezcla de partículas sólidas y gases en el aire. Las emisiones de los automóviles, los compuestos químicos de las fábricas, el polvo, el polen y las esporas de moho pueden estar suspendidas como partículas. El ozono, un gas, es un componente fundamental de la contaminación del aire en las ciudades. Cuando el ozono forma la contaminación del aire también se denomina smog.

Algunos contaminantes del aire son tóxicos. Su inhalación puede aumentar las posibilidades de tener problemas de salud. Las personas con enfermedades del corazón o de pulmón, los adultos de más edad y los niños tienen mayor riesgo de tener problemas por la contaminación del aire. La polución del aire no ocurre solamente en el exterior: el aire en el interior de los edificios también puede estar contaminado y afectar su salud.

Es un problema que se ha incrementado en estos últimos años. Razón por la cual me intereso hablar sobre este tema es porque tengo la necesidad de dar a conocer este problema tan grande que está causando este tipo de contaminación, además que la población conozca esta dificultad y tome conciencia de lo que está sucediendo y así poder cambiar su forma de pensar y actuar, para que este problema que se está incrementando se minimice y así poder respirar aire puro y limpio que además no afecte nuestra salud. En la contaminación atmosférica se están presentando varios procesos que de igual manera están afectando a nuestro medio ambiente: la lluvia ácida, el calentamiento global y rompimiento de la capa de ozono; estos procesos afectan en forma negativa a la calidad de aire. Sin darnos cuenta toda la sociedad somos responsables de este grave problema, la población necesita estar informada de cómo prevenir la contaminación y así aportar en la mejora de la calidad de aire que se está ingiriendo.

Además la contaminación del aire es uno de los problemas ambientales más importantes, y es resultado de las actividades del hombre. Las causas que originan esta contaminación son

diversas, pero el mayor índice es provocado por las actividades industriales, comerciales, domésticas y agropecuarias.

## CONTAMINACIÓN DEL AIRE

1.

### CAUSAS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

Los combustibles fósiles calientes emiten monóxido de carbono y óxido de azufre. Los automóviles, los ómnibus, los aviones y cualquier otro transporte que utilice combustible emite gases de monóxido de carbono a través del sistema de escape. El dióxido de azufre se crea a partir del calentamiento del carbón y está asociado a los desechos industriales. Los procesos industriales usan carbón como combustible, liberando dióxido de azufre en el aire a través de los sistemas de escape de la fábrica.

Algunos de los causantes de la contaminación del aire son:

- **EMISION DE HUMO:** Los vehículos motorizados, y la quema de bosques, pajonales y basuras emiten al aire ingentes cantidades de humo, que no sólo constituyen un contaminante visual, enturbiando la atmósfera, sino que también contienen sustancias tóxicas y partículas que afectan a la salud humana. El humo de los vehículos motorizados contiene monóxido de carbono (CO), dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y plomo. El (CO) es altamente tóxico para los animales y el ser humano, porque al ser inhalado bloquea el transporte de oxígeno en la sangre y produce anemia.
- **EMISIÓN DE AEROSOLE:** Los aerosoles son partículas sólidas o líquidas de tamaño muy pequeño y de velocidad de caída despreciable, por lo que permanecen suspendidas en la atmosfera por periodos muy largos. El humo el polvo la ceniza volcánica, los freones, los óxidos de azufre y nitrógeno y otras sustancias son aerosoles. Las partículas más grandes (más de cinco micrones) son filtradas por la nariz y los bronquios; las de tamaño normal menor penetran a los pulmones y allí pueden ser retenidas. La actividad industrial moderna produce enormes cantidades y variedades de aerosoles que amenazan la salud de los humanos y el hábitat, por las modificaciones en la constitución de la atmósfera como en el caso de la capa de ozono. Los freones, compuestos químicos en base a clorofluorocarbono, descomponen el ozono y disminuyen la protección contra los peligrosos rayos ultravioleta.
- **MALOS OLORES:** La basura, las deposiciones y ciertos restaurantes, como las del mercado y la playa que es el terminal de buses, emiten sustancias pestilentes, que constituyen la contaminación por malos olores.
- **RADIACIÓN ATÓMICA:** Las explosiones atómicas y fallas en los reactores contaminan el aire con partículas radioactivas que se depositan en las plantas y en el agua, y a través de los alimentos pasan al ser humano y producen cáncer y alteraciones genéticas.

2.

## EFFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN DEL AIRE

1.

### Efectos Globales

Una de las consecuencias más notables de la contaminación atmosférica es la globalidad de algunos de sus efectos lo que supone, por ejemplo, que los ciudadanos que sufren dichos efectos en muchos casos no son los que se han beneficiado de alguna manera en crearla. Es decir, las emisiones contaminantes a la atmósfera se producen en países desarrollados y se correlacionan tanto con el nivel de vida como con el PIB, pero sus efectos traspasan en muchas ocasiones las fronteras y pueden sufrirlas los países del tercer mundo.



En concreto, los efectos globales son el reforzamiento del efecto invernadero natural de la Tierra, el agotamiento de la capa estratosférica de ozono, la acidificación, principalmente por lluvia ácida, y la eutrofización; también podría considerarse como tal la formación del smog fotoquímico que, si bien se presenta de manera local, constituye un problema extendido de forma general. Parte de estos efectos se encuentran interrelacionados, de tal manera que, por ejemplo, los óxidos de nitrógeno son contaminantes primarios que influyen en el agotamiento de la capa de ozono, participan en la generación de lluvia o deposición ácida y pueden generar eutrofización; de igual manera, algunos CFCs contribuyen a la destrucción de la capa de ozono y al incremento de efecto invernadero. Todos estos efectos se tratan a continuación.

También se atiende a un efecto global de la contaminación atmosférica, la contaminación transfronteriza. Dicho efecto no es tal en realidad, ya que el efecto invernadero o la destrucción de la capa de ozono lo son por sí mismos; puede ser de hecho, considerado en parte como causa de los efectos mencionados anteriormente, pero también constituye un problema de

dimensiones globales.



La contaminación del aire puede tener efectos tanto a corto como a largo plazo sobre la salud humana. Estos ocurren con más frecuencia en el sistema respiratorio. La contaminación del aire puede irritar los tejidos y las membranas de este sistema. La exposición a largo plazo puede reducir la capacidad de los pulmones y agravar condiciones existentes, tales como el asma. Los niños, los ancianos y las personas que tienen sistemas inmunológicos débiles corren el mayor riesgo.

Muchos estudios han demostrado enlaces entre la contaminación y los efectos para la salud. Los aumentos en la contaminación del aire se han ligado a quebranto en la función pulmonar y aumentos en los ataques cardíacos. En el corto plazo los contaminantes atmosféricos afectan a los grupos humanos más susceptibles, como es el caso de los ancianos, niños y personas con enfermedades crónicas o preexistentes. En el mediano y largo plazo, causan desde molestias simples hasta enfermedades graves, incluyendo en cáncer.

Los contaminantes del aire provocan daños serios e irreparables, directamente al sistema respiratorio relación que puede indicarse en la siguiente tabla.

### **CONTAMINANTES**

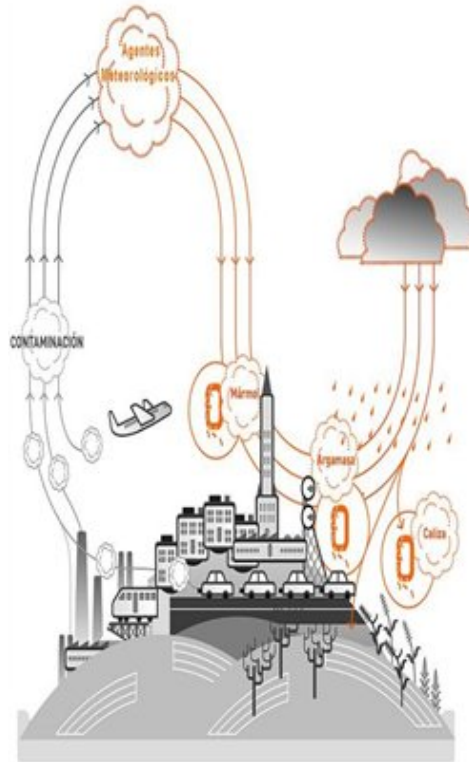
Dióxido sulfuroso.  
Ozono y partículas suspendidas  
Humo de cigarrillos  
Oxido de nitrógeno

Monóxido de carbono

### **ENFERMEDADES**

Bronquitis  
Daño grave a los pulmones,  
Cáncer  
Debilitan el sistema inmunológico e intensifican los problemas del asma.  
Agrava síntomas de enfermedades cardiovasculares, disminuye funciones del cerebro.

Por otra parte, los compuestos de azufre pueden producir daños en otro tipo de materiales como pinturas plásticas, papel, fibras textiles y sobre los contactos eléctricos de los sistemas electrónicos, dando lugar a deficiencias en su funcionamiento. Los oxidantes fotoquímicos afectan sobre todo a los cauchos y elastómeros, en los que causan un rápido envejecimiento y agrietamiento.



Finalmente, los óxidos de nitrógeno decoloran y estropean las fibras textiles y los nitratos aumentan la corrosión de las aleaciones de cupro-níquel.

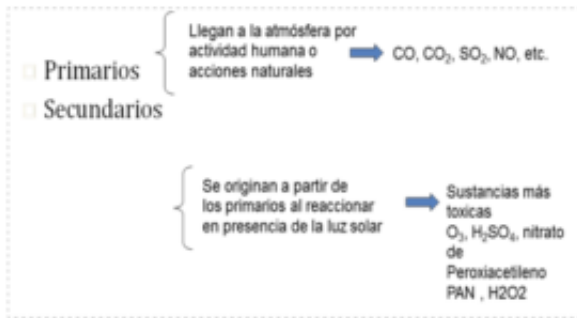
2.

## Efectos Climáticos

Generalmente los contaminantes se elevan lejos de sus fuentes sin acumularse hasta niveles peligrosos. Los patrones de vientos, las nubes, la lluvia y la temperatura pueden afectar la rapidez con que los contaminantes se alejan de una zona. Los patrones climáticos que atrapan la contaminación atmosférica en valles o la desplacen por la tierra pueden, dañar ambientes limpios distantes de las fuentes originales.

La contaminación del aire se produce por toda sustancia no deseada que llega a la atmósfera. Es un problema principal en la sociedad moderna. A pesar de que la contaminación del aire es generalmente un problema peor en las ciudades, los contaminantes afectan el aire en todos lugares. Estas sustancias incluyen varios gases y partículas minúsculas o materia de partículas que pueden ser perjudiciales para la salud humana y el ambiente. La contaminación puede ser en forma de gases, líquidos o sólidos. Muchos contaminantes se liberan al aire como resultado del comportamiento humano.

La contaminación existe a diferentes niveles: personal, nacional y mundial.



Algunos efectos que produce la contaminación del aire en el clima son:

### 1. Lluvia Ácida

Uno de los efectos que tiene la contaminación atmosférica es la acidificación del medio ambiente. Esta podría definirse como "la pérdida de la capacidad neutralizante del suelo y del agua, como consecuencia del retorno a la superficie de la tierra, en forma de ácidos, de los óxidos de azufre y nitrógeno descargados a la atmósfera".

Las emisiones de dióxido de azufre y óxidos de nitrógeno, que se emiten a la atmósfera mediante fuentes naturales y antropogénicas, reaccionan con radicales hidroxilos y vapor de agua de la atmósfera para convertirse en ácido sulfúrico y nítrico respectivamente, los cuales disueltos en las gotas de agua existentes en la atmósfera pueden volver a la superficie terrestre mediante precipitaciones, originando la lluvia ácida. También existe una fracción de dichos óxidos que retornan a la superficie terrestre en forma de gases o aerosoles, fenómeno denominado deposición seca. Este fenómeno es predominante cerca de las fuentes de deposición, llegando a darse a algunos cientos de kilómetros del foco, en función de las condiciones de dispersión.

Los contaminantes atmosféricos provenientes de las diferentes fuentes de emisión, en especial el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) y los óxidos de nitrógeno (NO y NO<sub>2</sub>) reaccionan con el agua de las nubes y forman ácidos sulfúrico y nítrico.

Las centrales eléctricas, fábricas, chimeneas, escape de vehículos, calderas y el fuego que se enciende para cocinar producen gases ácidos. Estos gases suben al aire y se disuelven en el agua de las nubes, que forman gotas de lluvias ácidas. El viento transporta la lluvia ácida a cientos de kilómetros. Cuando la lluvia ácida cae, la absorbe el suelo.

El proceso de acidificación se ve influido por un gran número de factores, que hacen que los efectos sean variables de unas zonas a otras; entre ellos cabe destacar la sensibilidad de los suelos y de las aguas a la acidez, así como el grado de concentración de moléculas contaminantes. La acidificación del medio ambiente es un claro ejemplo de cómo se interrelacionan los distintos factores ambientales como son la atmósfera, suelo, agua y seres vivos, y de cómo la contaminación atmosférica afecta de manera directa e indirecta a los ecosistemas en general.

Los principales agentes causantes de la acidificación son el dióxido de azufre ( $\text{SO}_2$ ) y los óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ), y en menor proporción el amoníaco ( $\text{NH}_3$ ). La lluvia ácida no solo se localiza en próximas zonas de los focos de emisión de los contaminantes, sino que puede manifestarse a miles de kilómetros del foco de contaminación.

Este es un fenómeno que produce cambios en los ecosistemas de manera global, modificando las características químicas y acidificando suelos y aguas superficiales, así como afectando a los seres vivos y bienes materiales existentes en la superficie terrestre. La acidificación de las aguas continentales tiene efectos muy graves sobre los ecosistemas acuáticos. Se ha demostrado que la mayor parte de organismos integrantes de ecosistemas de agua dulce son sensibles a la acidificación, produciéndose alteraciones en todos los niveles tróficos.

Otro efecto importante que tiene la acidificación de ríos y lagos es el incremento del contenido de iones metálicos, como el ión Aluminio, disueltos en el agua. Ciertas especies de peces y anfibios presentan una elevada sensibilidad a esta acidificación.

El daño a los bosques probablemente ha sido causado por la acción combinada de ácidos y metales en el suelo y por las altas concentraciones de  $\text{SO}_2$  presentes en el aire de estas zonas. La combinación de un bajo pH en el agua del suelo unido a la presencia de metales, principalmente aluminio, produce una serie de consecuencias en la vegetación como son los indicados a continuación.

## 2. El Deterioro De La Capa De Ozono

La capa de ozono de la atmósfera es una especie de sombrilla o escudo que protege la superficie del planeta contra la radiación ultravioleta (UV) Los clorofluorocarbonos son los compuestos implicados directamente en la destrucción de la capa de ozono y están presentes en las bombas de spray como desodorantes, lacas, ambientadores y aerosoles en general. Se estima que la disminución de la capa de ozono incide directamente en el aumento de los índices del cáncer. La luz UV reduce las defensas de los seres vivos, pueden producir cataratas, condición caracterizada por la alteración de la transparencia del lente ocular. También pueden inferir en el proceso de fotosíntesis de las plantas, disminuyendo su crecimiento y reduciendo las cosechas. Esto tiene especial importancia en los océanos. Si el fitoplancton muriera, desaparecería toda forma de vida marina.



El "efecto invernadero" es un proceso que se produce al quedar atrapada la energía caliente del Sol por el dióxido de carbono y otros gases de la atmósfera. Este efecto es provocado por la acumulación en la atmósfera de gases como el vapor de agua, el metano y el óxido de nitrógeno. El principal responsable de este fenómeno es el famoso  $\text{CO}_2$  o dióxido de carbono. Este gas absorbe la radiación térmica, provocando que la energía radiante, reflejada sobre la superficie terrestre, sea captada en la atmósfera. De esta manera eleva su temperatura y la del planeta, y además los gases y partículas que quedan flotando en el aire construyen una pantalla que impiden que veamos el sol con claridad.

La cantidad de dióxido de carbono en la atmósfera está creciendo como consecuencia del consumo de combustible. La temperatura mundial va en aumento por la creciente cantidad de calor que se queda atrapada.

3.

### **Smog Fotoquímico**

Otra de las consecuencias de la contaminación atmosférica, es el fenómeno denominado "Contaminación fotoquímica". La producción de oxidantes fotoquímicos es un sistema complejo en el cual influye tanto la meteorología como las emisiones continuas de contaminantes y las reacciones que se producen entre ellas. De entre los procesos de formación de oxidantes fotoquímicos se puede resaltar la formación de ozono a través del ciclo fotolítico del  $\text{NO}_2$ , la reacción del ozono y el oxígeno con hidrocarburos produciendo radicales libres y la reacción de estos radicales libres primarios entre sí, produciendo otros contaminantes fotoquímicos.

La mezcla de todas estas sustancias da lugar a la contaminación fotoquímica, denominada también "smog fotoquímico". Pequeñas cantidades de  $\text{NO}_2$  son suficientes para producir la compleja serie de reacciones que supone el smog fotoquímico, el  $\text{NO}_2$  se forma generalmente a partir del  $\text{NO}$  que se emite en los gases de combustión.

El smog fotoquímico es la coexistencia de reactivos y productos en una atmósfera urbana, cuando tenemos óxidos de nitrógeno ( $\text{NO}_x$ ), monóxido de carbono ( $\text{CO}$ ), metano ( $\text{CH}_4$ ) y otros compuestos orgánicos volátiles (COVs), en presencia de radiación solar.

La radiación que entra en juego es selectiva, con una longitud de onda umbral que provoca la reacción, y sin la cual la reacción no se produce.

De la porción del espectro que alcanza la superficie terrestre, la banda ultravioleta y sus proximidades son las que intervienen en todos los procesos fotoquímicos, al ser las radiaciones más energéticas. De entre todos los productos del "smog fotoquímico" se puede resaltar el ozono troposférico, los nitratos de peroxiacilo (PAN), aldehidos, cetonas, etc... Todos ellos importantes por lo que afectan en casos de afecciones asmáticas y broncopulmonares, y las lesiones foliares que originan en las plantas. Los Peroxoacetilnitratos (PAN) junto con el ozono troposférico, son unos de los contaminantes secundarios más importantes originados en este proceso de contaminación fotoquímica.



## CONCLUSION

Puede que no te des cuenta, pero la contaminación del aire afecta a tu mundo cotidiano, causando un daño ambiental grave. La contaminación del aire existe en varias formas, desde las emisiones de tu automóvil hasta las emisiones de las centrales eléctricas y la contaminación por material particulado causado por los incendios y las chimeneas de leña. Debido a que es móvil, es casi imposible escapar a sus efectos. Sin embargo, comprender los impactos puede ayudarte a tomar buenas decisiones con respecto a tu propia contribución a la contaminación del aire.

La contaminación del aire produce serios efectos sobre el hombre provocando tos, irritaciones en ojos y garganta, problemas respiratorios, nerviosos y cardiovasculares llegando a causar cáncer. Varios estudios epidemiológicos advierten que la prolongada exposición al aire contaminado afecta de forma dañina a la salud, aumentando las visitas a urgencias, los ingresos hospitalarios y defunciones. El sector de la población más afectado por esta contaminación son las embarazadas, los enfermos con complicaciones respiratorias, los ancianos y los niños. Estos últimos terminan de desarrollarse a los 25 años, por lo que la inhalación de aire contaminado interfiere en el crecimiento de sus pulmones. La función basal de sus pulmones será baja durante toda su vida.

## BIBLIOGRAFIA

\_\_\_\_\_. RENA. Contaminación del Aire.  
<http://www.rena.edu.ve/primeratapa/Ciencias/contamiare.html>

\_\_\_\_\_. Contaminación atmosférica. Wikipedia.  
[http://es.wikipedia.org/wiki/Contaminaci3n\\_atmosf3rica#Efectos\\_nocivos\\_para\\_la\\_salud](http://es.wikipedia.org/wiki/Contaminaci3n_atmosf3rica#Efectos_nocivos_para_la_salud)

\_\_\_\_\_. Inspiration. Contaminación del Aire. <http://www.inspiration.org/cambio-climatico/contaminacion/contaminacion-del-aire>

PILCO, P. 2013. Contaminación del aire, causas, efectos y alternativas de solución. Monografías. <http://www.monografias.com/trabajos98/contaminacion-del-aire-causas-efectos-y-alternativas-solucion/contaminacion-del-aire-causas-efectos-y-alternativas-solucion.shtml>

\_\_\_\_\_. Calidad Ambiental.  
<http://www.cma.gva.es/web/indice.aspx?nodo=10&idioma=C>

\_\_\_\_\_. Contaminación Atmosférica. [http://www.mambiente.munimadrid.es/opencms/opencms/calair/ContaAtmosferica/LosContaminantes/Efectos\\_contaminantes/salud.html](http://www.mambiente.munimadrid.es/opencms/opencms/calair/ContaAtmosferica/LosContaminantes/Efectos_contaminantes/salud.html)

Burgos F. Gabriel, Romero S. Lilia, Editorial. Mc Graw Hill. Interamericanas Editores S.A. de C.V. 2da Edición. Julio 2004

Generalidades del aire. Disponible en: [http://www.atsdr.cdc.gov/es/general/aire/es\\_theair.pdf](http://www.atsdr.cdc.gov/es/general/aire/es_theair.pdf): actualizada 8 noviembre 2008; acceso 17 septiembre 2009].

ALFARO, M.R. Contaminación del Aire: Emisiones vehiculares, situación Actual y Alternativas. Editorial EUNEDm 25 páginas. 1998.

(2010, 11). Contaminacion del aire. *BuenasTareas.com*. Recuperado 11, 2010, de <http://www.buenastareas.com/ensayos/Contaminacion-Del-Aire/1158743.html>

<http://www.bvsde.paho.org/bvstox/fulltext/toxico/toxico-02a10.pdf>

FLORES, J. Efectos globales de la Contaminación. Capítulo 10.