

CONTAMINACION ATMOSFERICA: GRAVE PROBLEMA

Las grandes ciudades, entre ellas Santiago, son cada día más vulnerables a los efectos nocivos de la contaminación atmosférica. Esta se ha manifestado sistemáticamente con el desarrollo industrial, el incremento del parque automotriz y con el aumento de la población en los centros urbanos.

La contaminación preocupa por igual a las autoridades y a los investigadores universitarios, quienes aprecian que el medio ambiente, está sufriendo una serie de cambios que se manifiestan tanto en las personas como en los bienes naturales y materiales. Muestra de ello, es la investigación que en nuestra Facultad realizó un grupo de académicos de diversos departamentos. En la investigación se analizó el problema y además, se lograron algunas conclusiones que permitirán, si se aplican, disminuir los riesgos de la contaminación atmosférica en la salud humana y en el medio ambiente.

Para conocer algunos aspectos generales del estudio efectuado, conversamos con el académico del departamento de Ingeniería Química, Hugo Sandoval, quien explicó que el grupo, motivado por el deseo de colaborar con la comunidad, desarrolló durante los años 1980-1981, un estudio solicitado por la Oficina de Planificación Nacional. Este tenía por objeto mejorar el estado de información en el campo de la contaminación atmosférica y de aguas, y la entrega de posibles soluciones al problema.

EFFECTOS DE LA CONTAMINACION

La contaminación atmosférica presenta una serie de efectos que se manifiestan sobre la salud de las personas, provoca una acción nociva sobre las plantas y los animales, causa problemas de corro-

sión y deterioro de materiales, produce variación del grado de acidez en el agua, lagos, rios y de lluvia, como también efectos económicos por daños en la agricultura y propiedades.

Es difícil relacionar la contaminación atmosférica con el cáncer pulmonar, al menos los datos disponibles no son tan convincentes como la relación que existe entre el humo de los cigarrillos y el cáncer pulmonar. Una persona sufre los efectos a concentraciones de 120 p.p.m./1 hora. Un fumador al aspirar el humo, inhala 150 p.p.m. de CO.

La contaminación gaseosa y particulada presente en el aire, actúa sobre la salud, produciendo una serie de alteraciones. Hugo Sandoval, señaló que a pesar de que no se conocen valores de las concentraciones de contaminantes que producen enfermedades, existen algunas relaciones generales que manifiestan esta acción:

- Enfermedades pulmonares crónicas, como bronquitis, asma, enfisemas. Estas dolencias se agravan cuando la concentración de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno, ozono y otros, son altas.
- El monóxido de carbono reacciona con la hemoglobina de la sangre y afecta especialmente a aquellas personas que padecen de enfermedades cardiovasculares o pulmonares. Las emanaciones de este contaminante desde los tubos de escape de los vehículos provoca además, dolores de cabeza, disminución de la capacidad visual, incrementa el ritmo cardíaco y por ende el flujo sanguíneo; interferencias en la actividad mental; disminución del rendimiento físico en adultos normales.
- Los productos del smog fotoquímico son fuertes irritantes oculares, pero aparentemente no los dañan. En aquellas personas que padecen de enferme-

*Otra muestra
del alto grado
de smog que
cubre a Santiago*



dades pulmonares crónicas, pueden agravar los síntomas. Dentro de estos productos se cuentan los aldehidos, nitratos de peroxiacilos (PANs), ozono, aerosoles orgánicos, ácido sulfúrico y sulfatos.

EFFECTO DE LAS PARTICULAS DE SUSPENSION

Los contaminantes pueden ser sólidos o líquidos y su efecto en la salud de las personas depende de su composición química, de su tamaño, y que

sean respirables o no, afirmó el profesor Hugo Sandoval.

Son importantes, como contaminantes, por su fuerte participación en reducir la visibilidad, especialmente cuando están en presencia del dióxido de azufre, además debido a su efecto sinérgico con el SO₂.

El académico indicó que hay peligro para la salud de las personas cuando el producto de las concentraciones de SO₂ por partículas en suspensión es igual a 490.000.

Las partículas son las responsables de la trans-

NOTICIAS

formaciones heterogéneas de los contaminantes gaseosos en la atmósfera.

DAÑO DE LOS CONTAMINANTES ATMOSFERICOS A LOS MATERIALES

El efecto de los contaminantes sobre los materiales se manifiesta mediante corrosión de las estructuras metálicas, causada por ácidos como óxidos de azufre, ácidos sulfúricos y nítrico. También provoca la ruptura de gomas por acción de Ozono; decoloración de pinturas causada por sulfuro de hidrógeno y dióxido de nitrógeno, éste último, actúa fuertemente en la decoloración de tejidos.

Un efecto muy conocido en Santiago, señaló el académico es el ennegrecimiento de la fachada de edificios, que es provocado por la acumulación de partículas en ella, o por la acción de algunos gases sobre la superficie bajo condiciones adecuadas.

En el caso del material particulado, cabe destacar —indicó— su efecto abrasivo, que se hace presente especialmente en superficies muy bien pintadas como es el caso de automóviles.

Otra forma como se manifiestan los contaminantes es deteriorando los monumentos metálicos o de mármol, a los cuales oxida o desmorona respectivamente.

PRECIPITACION ACIDA

En los últimos años se ha reconocido ampliamente la precipitación o lluvia ácida, incluyendo la deposición seca, como una manifestación más de la contaminación atmosférica. Ello es provocado, señaló Hugo Sandoval por fuertes precursores ácidos como dióxido de azufre y óxido de nitrógeno, que provienen de la combustión de fósiles, procesos industriales, fundición de minerales para obtener algunos metales o compuestos afines, y transporte terrestre.

Se considera que la precipitación es ácida —explicó— cuando su pH es inferior a 5.6, que el valor normal de equilibrio del CO₂, atmosférico disuelto en agua (pH neutro = 7.0).

Los valores de pH observados en Estados Unidos, Canadá y Europa son, por lo general, inferior-

res a 4.5. En algunas ocasiones —prosiguió— se han medido valores cercanos a 2; este valor está comprendido entre la acidez del jugo de limón y del vinagre. En Santiago se ha encontrado como valor mínimo 4 y el promedio es de 4.9.

El grado de acidez de agua de lluvia proviene de la presencia en la atmósfera de ácidos sulfúricos y nítrico como así mismo, de los sulfatos ácidos.

El ácido sulfúrico, provenientes de transformaciones homogéneas y heterogéneas del dióxido de azufre, es mayoritariamente el causante del grado de acidez del agua de lluvia. El resto corresponde al ácido nítrico que provienen de transformaciones del NO₂ en la atmósfera.

En América del Norte, —señaló— casi 2/3 de la superficie total reciben precipitación ácida. Tanto en esta región como en Europa, la principal fuente de acidez es el ácido sulfúrico. Sin embargo, el ácido nítrico está participando casi en 1/3 y esta fracción va en aumento.

El problema de la precipitación ácida es importante —puntualizó Hugo Sandoval— no sólo en las cercanías de las fuentes emisoras, sino que también a distancias mucho mayores. En Europa, por ejemplo, se ha demostrado que el azufre es transportado a distancias que exceden los 1.000 km. y que su tiempo de residencia en el aire es de 2 a 4 días. El azufre en este caso, involucra SO₂; SO₃; H₂SO₄, sulfatos y H₂S.

Más adelante el profesor Sandoval, señaló que la precipitación ácida puede originar efectos muy variados, dentro de los cuales se destacan:

- Pérdidas progresivas de la alcalinidad en las aguas superficiales e incremento de la acidez en las aguas estancadas. Esto trae como consecuencia una disminución de la población de peces en ríos y lagos.
- Vixiviación de metales tóxicos desde suelo a las aguas superficiales.
- Aumento de las enfermedades de las plantas.
- Corrosión y otros daños en los materiales.
- Incidencia de bronquitis en las personas.
- Reducción de la visibilidad especialmente cuando hay presencia de aerosoles sulfatos.
- Cambios en la composición química de las aguas corrientes de lagos y del suelo.
- Lixiviación de cobre y plomo desde las cañerías de agua potable.

SITUACION GEOGRAFICA Y METEOROLOGICA DE SANTIAGO

Los factores que participan en la contaminación atmosférica son la situación geográfica, los parámetros meteorológicos y la composición de las fuentes emisoras.

El profesor Hugo Sandoval señaló que Santiago presenta condiciones muy adversas en cuanto a la calidad del aire, esto es una consecuencia de la naturaleza geográfica y meteorológica que tiene el valle de Santiago, situado en una Cuenca, que lo aísla de los vientos. Cabe recordar que nuestra capital, además, cuenta con una muralla, la Cordillera de los Andes, lo que impide que el smog se disperse.

Respecto a posibles soluciones, el investigador del Departamento de Ingeniería Química, señaló que se ha propuesto una gran variedad de ellas para solucionar el problema, desde entibiar la atmósfera para aumentar la dispersión hasta producir lluvias artificiales, con el objeto de lavar los contaminantes. Esta última posibilidad —añadió— no es válida para contaminantes insolubles en agua como es el caso de algunos del tipo gaseoso. Además, ninguna de las posibilidades planteadas es adecuada en términos económicos.

EMISION DE CONTAMINANTES

Santiago es una ciudad de mediano desarrollo industrial y parque automotriz. Sin embargo —indicó el profesor Sandoval—, tiene características de ciudad industrializada en lo que se refiere a contaminación atmosférica, como consecuencia de condiciones naturales adversas para que éstos difundan adecuadamente.

El desarrollo industrial, el incremento del parque automotriz y el aumento de población ha traído como consecuencia, a partir de los años 50 una mayor emisión de contaminantes gaseosos y particulados de las diferentes fuentes emisoras. Dentro de ellos, señaló el académico, figuran los procesos industriales, el transporte terrestre y los medios productores de energía que utilizan para su funcionamiento, combustión externa.

Cabe señalar que existen fuentes emisoras fijas y móviles. Entre las primeras se tiene a los proce-

sos industriales, caldetas, terminales de buses y fuentes tales como aeropuertos, estaciones de ferrocarril, basurales y estaciones de servicios.

Respecto a la segunda fuente emisora de contaminantes, las móviles, está constituida principalmente, por vehículos motorizados del ciclo Diesel y Otto, tanto de la locomoción colectiva como particulares.

El profesor Sandoval al referirse a los contaminantes propiamente tales, indicó que estos son partículas, anhídridos sulfuroso, monóxido de carbono, hidrocarburos, óxido de nitrógeno, aldehído y ozono.

De acuerdo a la información existente, los vehículos, automóviles, buses, taxibuses y camiones, emiten un 91,3% de los contaminantes gaseosos. Esto asciende a 17.466 toneladas/mes y un 10,9% de las partículas, lo que da un monto de 96 toneladas/mes.

Las emisiones de monóxido de carbono, hidrocarburos y óxidos de nitrógeno proveniente de los automóviles se localiza principalmente en el área céntrica, sector en el cual se genera prácticamente el 50% del total de contaminación emitida por vehículos motorizados.

SOLUCION PARA ESTE PROBLEMA

Para el académico Hugo Sandoval, el alto índice de contaminantes emitidos por los vehículos, debe ser considerado en forma prioritaria, adoptando medidas tendientes a disminuir la emisión de ellos. Es decir, hay que actuar sobre el parque automotriz. En este caso las posibilidades son reducir la circulación de vehículos del ciclo OTTO o DIESEL, por las zonas de mayor concentración de contaminantes, emplear combustibles no convencionales, de baja emisión.

Asimismo se debe —dijo— mejorar las condiciones de tránsito en el centro de la ciudad, utilizar dispositivos del tipo postquemadores o convertidores catalíticos, que reducen las emisiones de algunos o de todos los gases, según el dispositivo que se emplee. Por último —añadió— está la posibilidad de sustituir el uso de vehículos de combustión interna por otro medio de movilización, especialmente en las zonas con más problemas.