

# CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, QUÉ SE DEBE HACER ?

Por : Fabio Alape Benítez  
Ingeniero Químico

## INTRODUCCIÓN

En 1991, el entonces presidente de Colombia, aprobó en el Consejo Nacional de Política Económica y Social (CONPES), un documento que definía por primera vez en este organismo pautas sobre el manejo de la política ambiental de Colombia. En dicho documento se realizaba un diagnóstico ambiental para un país como el nuestro que posee el segundo lugar en cuanto al número total de especies que existen en el mundo, es decir, centra su fortaleza en la biodiversidad. Además ocupa el cuarto lugar en disponibilidad de agua por unidad de superficie.

Finalmente se creaba una estructura, donde la educación ambiental tenía una gran importancia dentro de la estrategia planteada. Es decir, si bien sabemos de nuestra riqueza, aún no la interiorizamos. Nos limitamos a decir que no tenemos recursos, que no tenemos personal capacitado y solicitamos a los países desarrollados la deuda ecológica, ya que ellos son los que más contaminan. Por otra parte, seguimos comprando sus tecnologías.

## CONTAMINACIÓN DEL AIRE

Es cierto que el tema está de moda, pero quién nos lo recuerda todos

los días es la Naturaleza. Es ella mediante el **clima** la que se encarga de cuestionar nuestra verdadera capacidad científica y tecnológica, dado que el clima es **impredecible**. Al igual que algunas encuestas, muestran la tendencia, pero cualquier cosa puede suceder.

Prueba de lo anterior es la ocurrencia, en varios países, del fenómeno conocido como lluvia ácida. El agua evaporada de diversas fuentes de la tierra se condensa en la atmósfera, y teóricamente su pH debería estar cercano a un valor neutro de 7. La disolución de CO<sub>2</sub> atmosférico forma ácido carbónico que lleva a que el pH descienda a valores cercanos a 5.6. Sin embargo, a partir de los años 70 se comenzaron a medir, en diferentes partes del mundo, aguas lluvias con valores que se movían en un rango de 2 a 6, y que produjeron en algunos casos destrucciones extensas de reservas naturales. Esto debido a la formación natural de ácido sulfúrico y ácido nítrico, proveniente de descargas de SO<sub>2</sub> y NO<sub>x</sub>. Además de las plantas, especies como el salmón son muy sensibles a ligeros cambios del pH.

Otro factor conocido que incide en el clima es el denominado efecto invernadero, mediante el cual se está afectando las características de absorción de la radiación que

posee la atmósfera de la tierra, la cual con un promedio de 78% de nitrógeno, un 21% de oxígeno y un 1% de otros gases (principalmente agua, dióxido de carbono y metano) evita que la temperatura de la tierra descienda a valores de -18 grados centígrados, manteniéndola en un promedio de 15 grados centígrados. Desafortunadamente las enormes cantidades de CO<sub>2</sub> que se emiten mayoritariamente de los vehículos y de muchos de nuestros actuales procesos industriales, están comenzando a alterar la temperatura promedio de la tierra en 0.5 grados centígrados en 1998, y con predicciones de 3.5 grados centígrados a mediados del próximo siglo. Para tener una idea de las consecuencias que podemos tener, la National Geographic en mayo de 1998 menciona que en los siglos 16 y 18, un cambio de 0.5 grados centígrados obligó a los agricultores europeos a abandonar sus tierras.

Un factor más directo, pero a la vez crítico en zonas densamente pobladas, es la peligrosidad del monóxido de carbono, proveniente en su mayoría de la combustión incompleta de los motores de los vehículos que utilizan hidrocarburos como combustibles. El CO es un gas sin olor y sin color. Cuando ingresa mezclado con el aire a los pulmones, reacciona con la hemoglobina más rápidamente que el oxígeno, formando la

carboxihemoglobina. El efecto del CO en los humanos puede ser náuseas, dolores de cabeza, stress y hasta la muerte, dependiendo de su concentración.

Otra manifestación de los niveles de contaminación, en un sitio determinado, puede ser el material particulado (PM), es decir partículas líquidas o sólidas que se emiten a la atmósfera. Su efecto se puede observar en la reducción de la visibilidad, con la dispersión de luz que algunos materiales pueden presentar, especialmente cuando su tamaño se encuentra en la longitud de onda visible : 0.1 a 1 micrómetros. Además de estos efectos, también se pueden presentar, a mayores concentraciones de material particulado, enfermedades respiratorias e irritación de las mucosas. La combinación de material particulado finamente distribuido con emisiones de compuestos azufrados puede agravar estos síntomas en el ser humano, llegando a causar enfermedades aún más graves.

La contaminación por óxido de azufre, SO<sub>2</sub>, normalmente se asocia a daños en las plantas, originando

clorosis, es decir pérdida de clorofila, o plasmólisis, que afecta directamente las hojas.

Los compuestos orgánicos volátiles (VOC), que son todos aquellos compuestos orgánicos con una apreciable presión de vapor, tales como aldehidos, refrigerantes y solventes clorinados, afectan el ambiente según su reactividad, siendo los más indeseados aquellos con reactividad casi nula (muy estables), así como los más reactivos. Un ejemplo de los primeros son los fluorocarbonados que afectan el ozono que, aunque en la troposfera es un contaminante, en la estratósfera es vital para proteger nuestra piel de las radiaciones del sol: radiación cósmica, rayos gamma, rayos X y radiación ultravioleta.

#### ESTRATEGIA AMBIENTAL INMEDIATA

Si examinamos la legislación actual, nos damos cuenta que el CO<sub>2</sub> aún no es considerado como contaminante, sin embargo, las industrias están en proceso de reconversión a tecnologías más limpias y eficientes; a los vehículos

ya se les examina su nivel de emisiones, es decir, se han dado algunos pasos positivos pero faltan algunos por darse:

-- Adquirir conocimiento en el tema y permitir que nuestro espíritu de supervivencia nos guíe

-- Adquirir tecnología que maneje bajas temperaturas, esto reduce las emisiones de NOx

-- Carpar los vehículos que transporten material particulado

-- Racionalizar el uso de energía eléctrica. Así no lo queramos, nuestro manejo del actual conocimiento científico y tecnológico sólo permite eficiencias térmicas globales bajas, y esta es una ley de la termodinámica, que hasta ahora damos por cierta

-- Investigar sobre usos inmediatos del CO<sub>2</sub>. Tal vez podamos en un corto tiempo exportar esta tecnología para el beneficio de nosotros y de los países desarrollados

-- Respecto a residuos industriales y municipales, romper el círculo vicioso elaborando un inventario de ellos, creando una especie de bolsa con un precio, así éste en algunos casos sea negativo o simbólico. Eso facilitaría el desarrollo de nuevos negocios en el campo del reciclaje

-- Evaluar la adquisición de vehículos que usan combustibles diferentes a los actuales, o que realmente reduzcan las emisiones nocivas, ya sea porque su eficiencia aumente (se reduce la cantidad total de emisiones), o porque se reduzca la concentración de los contaminantes emitidos a la atmósfera.

Estos consejos apenas van

#### FUENTES PRINCIPALES DE CONTAMINACIÓN DEL AIRE

*Las actividades que mayoritariamente intervienen para incrementar las emisiones diarias de contaminantes a la atmósfera, aguas o suelos son las siguientes :*

VEHÍCULOS	CO, CO <sub>2</sub> , VOC, NOx, PM
CENTRALES TÉRMICAS	CO <sub>2</sub> , NO, SO <sub>2</sub> , en ocasiones PM
TALA Y QUEMA DE MATERIAL VEGETAL	CO <sub>2</sub> , PM, SO <sub>2</sub>
RESIDUOS HUMANOS Y ANIMALES	VOC, CO <sub>2</sub>
OTROS PROCESOS INDUSTRIALES	CO, CO <sub>2</sub> , VOC, NOx, PM, SO <sub>2</sub>

orientados hacia la contaminación del aire. Cuando revisemos la contaminación de aguas y de suelos, veremos que todo es un solo sistema, el nuestro; y que cuando reducimos las emisiones gaseosas, convirtiéndolas en emisiones líquidas, o cuando convertimos una emisión líquida en una sólida, simplemente nos engañamos a nosotros mismos, o peor a las nuevas generaciones las que deberían recibir algo mejor de lo que actualmente tenemos.

#### BIBLIOGRAFÍA

Benítez, J. Process Engineering and Design for Air Pollution Control. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ (1993). Capítulo 1.

Suplee, Curt. Desenmarañando la Ciencia del Clima. En: National Geographic. Vol. 2 No. 5, mayo de 1998. p 38-71.

Departamento Nacional de Planeación. Una Política Ambiental para Colombia. Documento ONP-2544-OEPAC, Santafé de Bogotá, agosto 1 de 1991.

#### Agradecimientos

*Al Ingeniero Fabio Alape Benítez, por la colaboración con el Centro ASTIN, al permitirnos reproducir este documento en la presente edición, como una contribución a la actualización tecnológica para el desarrollo de la industria colombiana.*

*Los lectores interesados en obtener más información sobre este tema pueden dirigirse al autor a la siguiente dirección:*

*Fabio Alape Benítez  
Calle 58 28-42  
Palmira, Valle del Cauca  
Colombia*

*Teléfono (092)2741506  
E-mail: falape@telepalmira.com.co*

*También pueden encontrar información sobre este tema y otros de su interés, en el Servicio de Información y Documentación Tecnológica ASTIN, en la siguiente dirección:*

*Calle 52 2Bis-15  
Apartado Aéreo: 8053  
Santiago de Cali, Colombia  
Teléfonos: (092)4471075, 4467182,  
4476164  
Fax: (092)4476166, 4467170  
E-mail: senastin@colnet.com.co  
senastin@cali.cetcol.net.co  
http://www.sena-astin.edu.co  
www.senavalle.edu.co/astin*



## CONSULTA BIBLIOGRÁFICA ON-LINE

El Centro de Desarrollo Tecnológico CDT - ASTIN, del SENA/ Regional Valle del Cauca, se complace en anunciarle tanto a los suscriptores y lectores de la Revista "Informador Técnico", como a sus clientes en general la disponibilidad de su base de datos INFOR en Internet, con 18.000 registros bibliográficos especializados en las áreas de la transformación de los plásticos y la matricería.

El CDT-ASTIN, tiene además a su disposición la página web <http://www.sena-astin.edu.co>, con información referente a los productos y servicios del Centro.

Para comunicarse con el Centro vía Internet, puede usar las siguientes direcciones:

E-mail: [senastin@colnet.com.co](mailto:senastin@colnet.com.co)  
E-mail: [senastin@cali.cetcol.net.co](mailto:senastin@cali.cetcol.net.co)

<http://www.senavalle.edu.co/astin/>