

# Sección de Ingeniería Química

## PROBLEMATICA DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA

Por: María Eugenia Obando  
Profesora del Depto. de Procesos Químicos

La década de los setenta ha sido llamada con razón la década ambiental, ya que su misión es resolver los problemas de energía, limpiar el ambiente y combatir la POLLUCION.

A medida que se incrementa la tecnología, y por ende la población, se van haciendo más evidentes los signos de alarma que nos dan muestra del deterioro ambiental. Es así como el aire de las ciudades gradualmente se transforma en una mezcla tóxica de gases, las fuentes acuosas muestran descuido de procesos industriales y proliferación de desechos, el medio natural es afectado por la permanente acción del hombre en su afán de progreso, mediante la tala inmoderada, el uso indiscriminado y excesivo de productos químicos como fertilizantes e insecticidas y la mala planeación de actividades tales como la caza y la pesca, que amenazan con extinguir especies animales vitales para la humanidad.

Como lo establece el Administrador J. Stahr en su charla "Políticas contra la contaminación, su naturaleza y efecto en los beneficios de la sociedad", la mayor parte de nuestros intereses cotidianos parecen superficiales y transitorios ante la perspectiva de los cientos de millones de años durante los cuales evolucionó en éste pequeño planeta un sistema que hace posible la vida, sistema que a veces llamamos equilibrio de la naturaleza o red de vida, o medio ambiente natural, o bien ECOSISTEMA. Un sistema muy intrincado, un proceso basado en interacciones complicadas y continuas del aire, del agua, del suelo, la luz solar e innumerables especies vegetales y animales. NADIE ES INDEPENDIENTE DE LOS DEMAS.

Este sistema de vida único en el Universo, mientras no descubramos lo contrario, se encuentra ahora en dificultades a causa de las actividades del hombre, la única especie del sistema que se supone tiene inteligencia y prudencia. Es labor del hombre mismo entonces, responsabilizarse de su acción y como mando supremo de su sistema luchar por conservarlo para su bienestar y el de las demás especies.

El estudio del ECOSISTEMA, o sea de las relaciones de las muchas partes de la naturaleza, se denomina ECOLOGIA, palabra derivada del griego oikos que significa casa o lugar.

Imaginemos a un individuo común ante el tablero de una nave espacial lleno de interruptores y botones, luces y alambres, palancas y tanques, diciendo para

sí mismo !no se para qué es esto!. Pero aunque no sepa decide tirar de una palanca o apretar un botón. Ustedes se preguntarán: está loco este hombre? Los conservacionistas claman porque los otros pasajeros y tripulación de esta nave espacial llamada TIERRA no toquemos nada, ni desconectemos, tiremos, empujemos, oprimamos, etc., antes de estudiar la función de dichas acciones para poder predecir consecuencias de pérdida o degradación. En realidad reflexionemos que cuando se desconozca algo hay que observar con cautela, tratar de averiguar antes de emprender una acción determinada. Formulemos más preguntas e insistamos en más respuestas antes de alterar drásticamente el ECOSISTEMA poniendo en peligro todos los sistemas humanos, ya sean sociales, económicos, políticos y seguramente fisiológicos. No se propugna entonces por un detenimiento del DESARROLLO sino más bien la inclusión de ECOLOGOS en su planeamiento.

Es difícil establecer prelación entre los diferentes tipos de contaminación, esto es del aire, del agua, del suelo, ya que dichos cuerpos afectados actúan en forma integrada para mantener el equilibrio natural. Esta charla esbozará las generalidades de la contaminación atmosférica como punto de partida para la discusión y comprensión públicas de importantes temas que afectan la Economía Nacional y sus empresas.

La atmósfera es un sistema dinámico que puede absorber gases, líquidos y sólidos provenientes no solo de la naturaleza misma sino de actividades del hombre. Una vez que dichas sustancias se han incorporado a la atmósfera ellas pueden moverse a través del aire, dispersarse y reaccionar entre ellas mismas o con otras sustancias, tanto física como químicamente. Después de cierto tiempo, bien sea en su forma original o transformadas, unas sustancias encuentran un depósito o un receptor y otras tienden a acumularse en la atmósfera.

El aire de zonas cercanas al mar y alejadas de toda actividad humana presenta una composición constante, en promedio, con excepción de algunos componentes como el vapor de agua y las partículas. El aire seco, y bajo aquellas condiciones, tiene la siguiente composición por volumen: 78.09% de nitrógeno, 20.94% de oxígeno y 0.97% de otros gases.

Aquel aire mencionado generalmente se denomina AIRE PURO. Se denomina CONTAMINANTE a todo aquello que añadido o emitido al ambiente causa una desviación de la composición geoquímica prometida. Un contaminante se denomina POLUENTE o que causa polución cuando afecta adversamente algo que el hombre valora y cuando está presente en una concentración lo suficientemente alta como para producir dicho efecto.

Las fuentes de contaminación se pueden clasificar en NATURALES, como los volcanes que emiten gases y partículas a la atmósfera, y ARTIFICIALES o de actividad humana, las cuales contribuyen en un alto porcentaje a la contaminación del aire.

El hombre ha degradado la calidad de la atmósfera baja, mediante actividades industriales y de población las cuales inyectan en la atmósfera dos tipos de con-

taminantes. El primero corresponde a las partículas sólidas o líquidas al cual se da el nombre de MATERIAL PARTICULADO. El segundo corresponde a los compuestos en estado gaseoso o CONTAMINANTES QUÍMICOS GASEOSOS. La base de esta clasificación es el estado físico del compuesto. Sin embargo hay otros tipos de clasificación, entre ellos uno basado en el origen de formación del contaminante. Si el contaminante se forma directamente en la fuente se denomina PRIMARIO; si se forma en la atmósfera a partir de los primarios se denomina SECUNDARIO.

Los contaminantes primarios más comunes son el Monóxido de Carbono (CO), subproducto de la combustión incompleta tales como quemas, tránsito de vehículos motorizados, calderas, etc. los óxidos de Nitrógeno ( $NO_x$ ), subproducto de combustión y procesos industriales tales como la manufactura de ácido nítrico entre otras, los Hidrocarburos (HC), subproducto en la evaporación de combustibles quemas, procesos de destilación de crudos, etc., Los óxidos de Azufre ( $SO_x$ ), producidos en procesos de fundición, manufactura de ácido sulfúrico, industria del papel etc. y las partículas, grupo que incluye el polvo, el humo, el polillín y las neblinas que son nubes de pequeñas gotas de algún líquido como los aerosoles comerciales utilizados como insecticidas, desodorantes, talcos, perfumes, etc., que ofrecen peligro debido al tamaño de las partículas, las cuales son respirables y afectan las vías respiratorias y el tejido pulmonar; por estas y otras razones tales como, peligro de explosión, nunca se deben dejar al alcance de los niños. Los contaminantes secundarios más importantes son los oxidantes fotoquímicos. Todos estos contaminantes son subproductos de actividades industriales, tránsito de vehículos motorizados, quemas, etc.

Siendo el aire un elemento indispensable para la vida del hombre, se deben establecer estándares de concentración de contaminantes de tal manera que se determine una CALIDAD DEL AIRE que garantice condiciones favorables para la salud y el bienestar de la comunidad. Esto requiere la interrelación de acciones tales como evaluación de contaminantes, estudio de factibilidades tecnológicas, capacidad oficial para control, estudio de implicaciones socio-económicas e investigaciones ecológicas y médicas.

Para establecer la distribución de las concentraciones de los diferentes contaminantes es necesario llevar a cabo dos etapas. La primera consiste en muestreo y análisis, etapa que será la iniciación de un diagnóstico completo sobre la calidad del aire actual.

En el Valle de Aburrá se han instalado actualmente trece estaciones rastreadoras encargadas de obtener datos sobre contaminantes como partículas sedimentables, partículas de suspensión, anhídrido sulfuroso, además de un índice de corrosividad. Estas estaciones pertenecen a la Red Panamericana de Muestreo y nos dan promedios diarios de las concentraciones.

La segunda etapa corresponde al estudio de dispersión de los humos, partículas y gases provenientes de las chimeneas y otras fuentes, así como las condiciones de cada zona (factores climáticos, de asentamiento, meteorológicos, económicos, etc.). Uno de los fenómenos atmosféricos más peligrosos es LA INVERSIÓN TERMICA

durante la cual se produce un efecto tapón ocasionado por una corriente de aire tibio que impide el flujo de los gases, creando así un aumento en la concentración de los contaminantes, provocando en algunos casos tragedias colectivas como las sucedidas en Donora, EE.UU. en 1948 y en Londres, Inglaterra en 1952. Los efectos de la contaminación atmosférica contra la salud de la comunidad pueden ser:

- Enfermedades agudas.
- Enfermedades crónicas (acortamiento de la vida).
- Alteraciones de importantes funciones fisiológicas, tales como: Ventilación pulmonar, el intercambio de  $O_2$  con la hemoglobina.
- Irritación sensorial, es decir de los órganos de los sentidos.
- Incomodidad por olores.
- Disminución de la visibilidad.

Es importante, que empecemos a preocuparnos y concientizarnos sobre las consecuencias o riesgos que para nosotros mismos conlleva el descuido del ambiente y la indiferencia ante su degradación. Debemos pensar que todos los recursos naturales son limitados y por consiguiente pueden agotarse si no controlamos nuestras acciones y vencemos nuestra displicencia.

**N. de la D.:** Invitamos a los lectores a discutir este artículo. Se reciben comentarios hasta diciembre 31/77.