

CONTAMINACIÓN DEL AIRE

POR MATERIAL PARTICULADO (PM₁₀ y PM_{2.5})

Maestro en D.U.A. Arq. Vicente A. Silva C.
Observatorio Urbano de León
Coordinador de la Mesa del Medio Ambiente

El aire es un recurso natural que, así como sucede con muchos otros, recibe el embate de la contaminación generada por el hombre y también una aportación de la misma naturaleza. Esto quiere decir que además del hombre, también la naturaleza contribuye a que tengamos un aire con cierto nivel de contaminantes. Importante resulta aclarar que la responsabilidad de los problemas actuales de contaminación atmosférica no está equitativamente distribuida entre los referidos generadores ya que la concentración poblacional en las ciudades es causa de múltiples problemas evidentes en este vital elemento.

El aire en la atmósfera está compuesto natural y originalmente por diversos gases entre los cuales el nitrógeno (78%) es el predominante, siguiéndole el oxígeno (21%) y completándose con cantidades sumamente reducidas de otros gases tales como argón (0.9%), dióxido de carbono (0.03%) y otros. Además de estos gases, de manera natural, el aire también contiene diversas partículas características propias del sitio en que se encuentre un ambiente determinado y de la época anual.

En el entorno de las ciudades y asentamientos humanos el aire atmosférico registra aportes de sustancias generadas por las actividades predominantes. Así se tendrán atmósferas cargadas de aromas, de colores, sabores totalmente vinculados con las materias primas, procesos y productos manejados en un sitio particular. Hay elementos que pueden estar presentes frente a los cuales los sentidos humanos no pueden ayudar a su identificación. Ciertos elementos en el aire tienen una influencia nociva, en estos casos su identidad, análisis y medición se vuelve un factor importante para la salud.

Para efectos del análisis y medición de las partículas en el aire atmosférico se conocen como partículas finas o, más frecuentemente, como material particulado (*particulate matter* en inglés), de ahí que refiriéndose a las partículas menores a 10 micrómetros se use la nomenclatura PM_{10} y para hacer alusión a las que son menores a 2.5 micrómetros se use $PM_{2.5}$.

Las partículas o material particulado, puede llegar a ser un elemento importante como factor contaminante en la atmósfera de una ciudad, una zona o sitio, pueden estar depositadas sobre el suelo aunque generalmente flotan en el aire. El hecho de flotar en el aire se favorece principalmente debido a su tamaño ya que son muy pequeñas tanto que para hablar de su medida se utiliza el término micrómetro o micra, unidad de longitud equivalente a la millonésima parte de un metro. Estas dimensiones las hacen ser sumamente ligeras, aspecto que se combina con su forma y con diversos factores de tipo climático entre los cuales está la temperatura del ambiente y los vientos.

El material particulado es un problema de contaminación caracterizado por su movilidad. Cuando no hay viento, las partículas pueden permanecer en el aire durante minutos u horas, en cambio, mientras haya viento constante podrían mantenerse durante de días o semanas viajando por diversos territorios dejando rastros de su presencia en diversos sitios distintos a donde fueron originalmente generadas. Esta cualidad de permanencia en suspensión en el aire ha propiciado que el material particulado o partículas también sea conocido como partículas suspendidas.

El aspecto del tamaño de las partículas es de sumo interés para entender su movilidad y sus perjuicios a la salud. La clasificación en base al tamaño se ha dividido en dos grupos principales: las grandes, o fracción gruesa, señaladas como PM_{10} cuyo tamaño está entre los 2.5 -10 micrómetros; y las pequeñas, fracción fina, $PM_{2.5}$ menores a los 2.5 micrómetros.

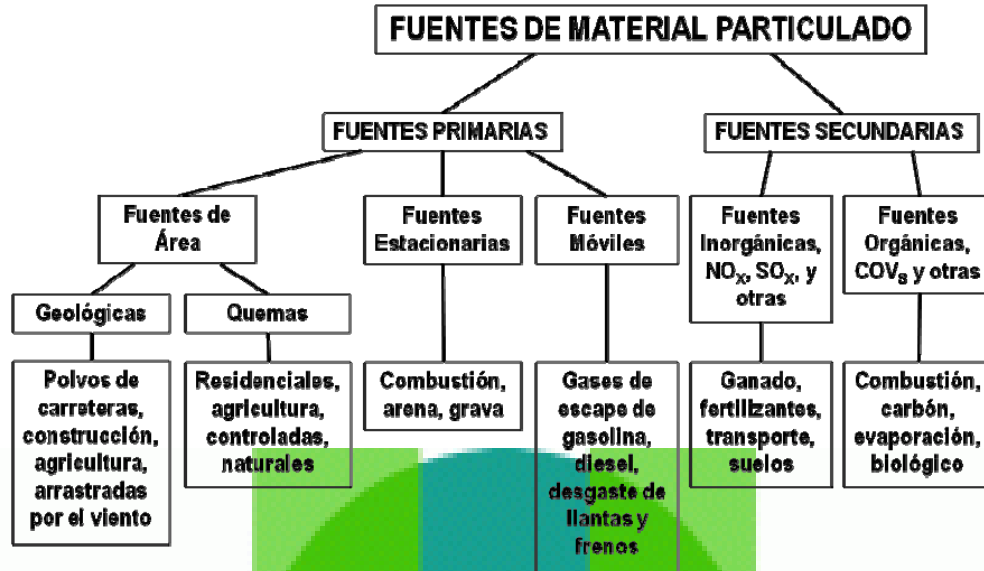
Al inhalar se introduce aire a los pulmones, si en el aire hay partículas éstas entrarán directamente al sistema respiratorio a pesar de que el cuerpo humano cuenta con diversos mecanismos de protección natural a largo del sistema respiratorio. Un ambiente contaminado va minando paulatinamente estas defensas, sobretodo es de considerar que en promedio un adulto inhala entre 10,000 y 12,000 litros de aire.

Ya en el interior del cuerpo, las partículas se adhieren a las paredes de las vías respiratorias y algunas llegan a alojarse en el interior de las paredes de los pulmones. Mientras mayor sea la penetración de las partículas en el aparato respiratorio, tanto en el aspecto cuantitativo como cualitativo, los perjuicios serán mayores debido a que el organismo carece de suficientes mecanismos de eliminación de estos contaminantes, sobre todo cuando la permanencia en ambientes contaminados es constante. En base a lo anterior, las enfermedades de tipo respiratorio se incrementan notablemente en la población expuesta de manera persistente a la presencia de este factor contaminante.

Las PM o material particulado, forma parte de los denominados contaminantes criterio que son los considerados como de mayor impacto en la salud humana, por lo cual, se ha generado una normatividad donde se marcan límites permisibles de concentración en un periodo de tiempo buscando reducir sus efectos nocivos.

Para la prevención de los efectos nocivos sobre la salud humana se emitieron una serie de normas para cada uno de los contaminantes criterio. En el caso del material particulado se emitió la norma oficial mexicana NOM-025-SSA1-1993. En la norma de referencia se establecen claramente los valores límite normados para los contaminantes.

Figura 1.- Clasificación de las fuentes de material particulado de origen antrópico.



Fuente: Allen D., 2002, Particulate matter concentration, composition and sources in Southwest Texas, State of science and critical research needs, University of Texas en Héctor García Lozada, EVALUACIÓN DEL RIESGO POR EMISIONES DE PARTÍCULAS EN FUENTES ESTACIONARIAS DE COMBUSTIÓN: ESTUDIO DE CASO: BOGOTÁ, 2006

En la figura 1 se presenta un panorama de la influencia del hombre en el material particulado en la atmósfera propiciado principalmente por la interacción de las actividades productivas en un medio determinado.

El efecto de las partículas en la salud depende de su composición química, pueden producir irritación de las vías respiratorias, agravar el asma y favorecer las enfermedades cardiovasculares. En el corto plazo la contaminación por PM10 puede causar el deterioro de la función respiratoria. En el largo plazo se asocia con el desarrollo de enfermedades crónicas, con el cáncer o con la muerte prematura.

En la ciudad de León, Gto. gracias a la intervención de las autoridades ambientales y de otros ámbitos como el sector transporte, salud, desarrollo social y desarrollo urbano y rural se han generado una serie de acciones tendientes a mejorar la calidad del aire. Entre ellas se encuentra, entre otras medidas, el Programa para Mejorar la Calidad del Aire en León 2008-2012 y la operación de

un sistema de monitoreo de la calidad del aire que opera continuamente desde hace ya varios años. Esto es un buen punto de apoyo para enfrentar el problema que puede afectar de manera creciente a la población en general, quien debe participar activamente en su propio beneficio tomando actitudes y hábitos cada vez más sustentables en el aspecto ambiental.

Fuentes Consultadas:

- García Lozada Héctor Manuel, EVALUACIÓN DEL RIESGO POR EMISIONES DE PARTÍCULAS EN FUENTES ESTACIONARIAS DE COMBUSTIÓN; ESTUDIO DE CASO: BOGOTÁ
- Instituto de Ecología de Guanajuato, La Calidad del Aire en Guanajuato: Informe 2006 de estado y de tendencias
- Instituto de Ecología de Guanajuato, Programa para Mejorar la Calidad del Aire en León, 2008-1012
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes, PRTR España, Gobierno de España
- Organización Mundial para la Salud, Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre, actualización mundial 2005
- Pima County, Environmental Services Department, Environmental Monitoring for Public Access and Community Tracking
- Secretaría de Salud, Norma Oficial Mexicana NOM-025-SSA1-1993