

EL OZONO EN BOGOTÁ

Blanca Elvira Oviedo Torres
Contratista – SAS -DAMA

El aire que respiramos está compuesto en un 78% por nitrógeno, un 21% por oxígeno en volumen, un 1% por argón y el 1% restante, por una gran variedad de gases, llamados gases traza. Entre los gases más importantes que se encuentran en este 1% están el dióxido de carbono, el monóxido de carbono, los óxidos de nitrógeno, los óxidos de azufre, el neón, el helio, el metano, el criptón, el hidrógeno, el xenón y el ozono.

De igual manera, el ozono es parte importante de la sección de la atmósfera denominada estratosfera ya que forma un delgado escudo protector de aproximadamente 3 milímetros que impide que los rayos ultravioleta provenientes del Sol y que pueden ser dañinos, penetren a la atmósfera dejando, por el contrario, continuar su camino hacia la superficie de los rayos del sol que son benéficos para la vida de la tierra.

El Ozono (O₃) en su estado natural es un gas cuyas moléculas se forma por la unión de tres átomos de oxígeno. Fue descubierto en 1839 por Christian Schönbein que le dio el nombre de ozono derivado del griego ozein = oler. Se trata de un gas azul, de olor metálico y picante, que puede ser peligroso para la salud si se respira porque irrita las mucosas del tracto respiratorio, agrava las enfermedades crónicas como el asma, la bronquitis y los enfisemas pulmonares, y produce trastornos cardiacos.

Se dice que el ozono es un contaminante secundario porque es producto de la reacción fotoquímica de otros contaminantes que son emitidos por los automóviles, los buses, la actividad industrial, la utilización de combustibles fósiles, etc.

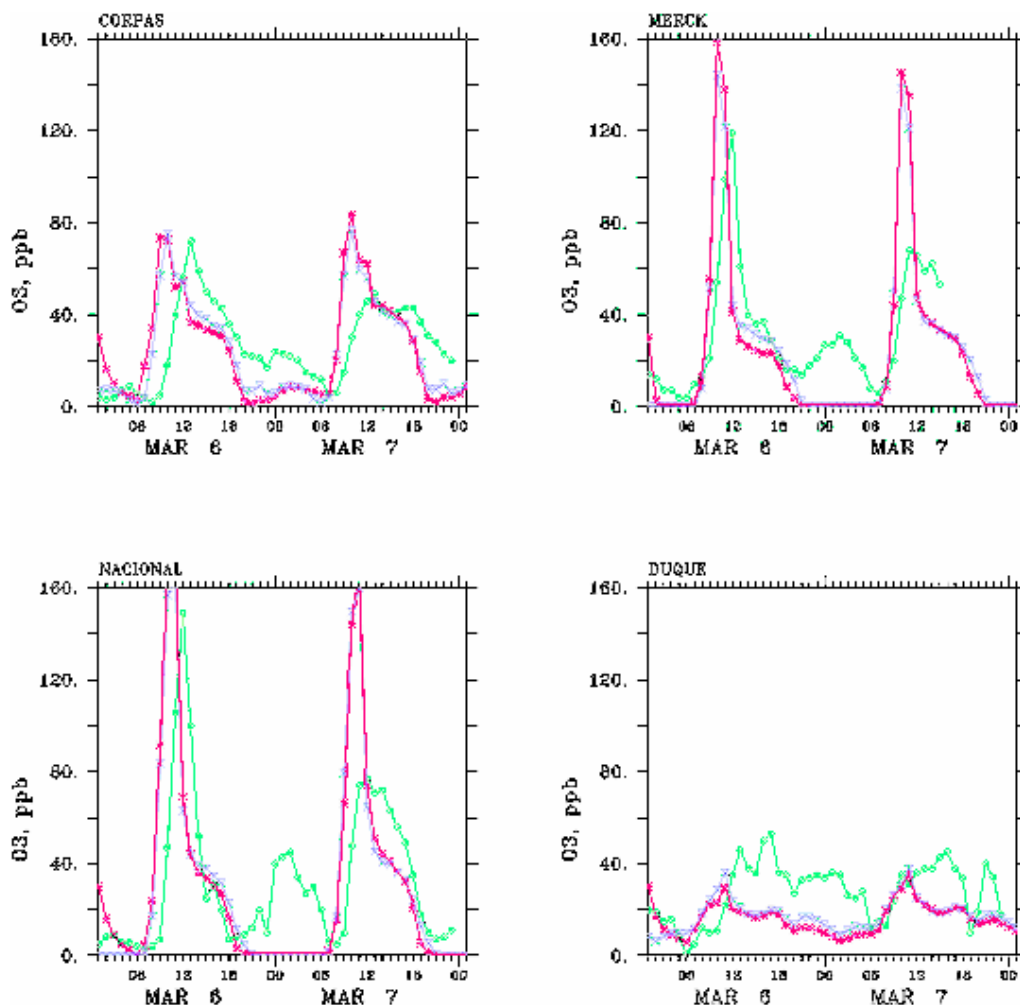
En Bogotá, se realizan mediciones de ozono con analizadores automáticos que toman muestras del aire que se respira en Bogotá en diferentes puntos. Se recomienda visitar la página del DAMA <http://192.168.10.3/php/2006pm10.php> donde se pueden observar los promedios diarios de ozono y las concentraciones de PM₁₀, NO₂, CO y SO₂.

El DAMA cuenta con un modelo de calidad del aire que le permite conocer cuales son los efectos que tiene la radiación sobre las emisiones de contaminantes en la generación del ozono. Esta herramienta permite conocer el movimiento que realiza la concentración del ozono fotoquímico desde que se genera y toma sus máximos valores, hasta que sus concentraciones disminuyen casi por completo en la madrugada.

Analizando los tres días continuos en los que se presentaron las más altas concentraciones de ozono en la ciudad en los últimos años, según los registros de la Red de Monitoreo de la Calidad del Aire de Bogotá, se puede realizar una simulación del ozono hora a hora y determinar cuáles son sus niveles máximos, en qué zona de la ciudad se presenta y hacia donde se dirige según el comportamiento meteorológico de esos días.

En la figura 1 se puede apreciar que entre las 12 del medio día y las dos de la tarde se presentan los valores máximos de ozono y que entre las cinco y siete de la mañana se encuentran los valores mínimos, en algunos casos, de cero. Esta gráfica fue entregada al DAMA como parte de los productos del Modelo de Calidad del Aire de Bogotá.

Las zonas con más alto nivel de ozono son Puente Aranda y Teusaquillo, mientras que en el norte de la ciudad, el ozono tiene valores mucho más bajos que en el resto de los puntos monitoreados. Esto se explica porque el ozono se forma a partir de las emisiones de óxidos de nitrógeno y de compuestos orgánicos volátiles que, por la acción de la radiación solar, se descomponen dando lugar al O₃.



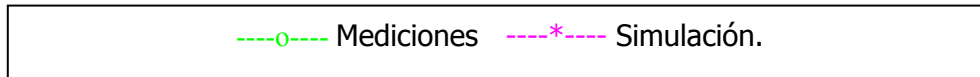


Figura 1. Simulación de O₃ según los datos arrojados por la segunda versión del inventario de emisiones para Bogotá. Marzo 6 y 7 de 2002.

Los valores de ozono que se observan en la noche son de concentraciones residuales, es decir, son moléculas de ozono originadas durante el día y que persisten unas horas.

Se puede suponer un desplazamiento de la pluma de ozono del centro de la ciudad hacia el norte por las concentraciones encontradas en la estación de Corpas. Este fenómeno sucede por el movimiento de los vientos que desplazan las concentraciones de ozono y de otros contaminantes a otras zonas de la ciudad.

En las figuras 2 y 3, tomadas de los informes que se recibieron como parte del Modelo de Calidad del Aire, se muestra el desplazamiento de las concentraciones del ozono en los primeros treinta metros desde el nivel del suelo. Los valores están dados en partes por billón.

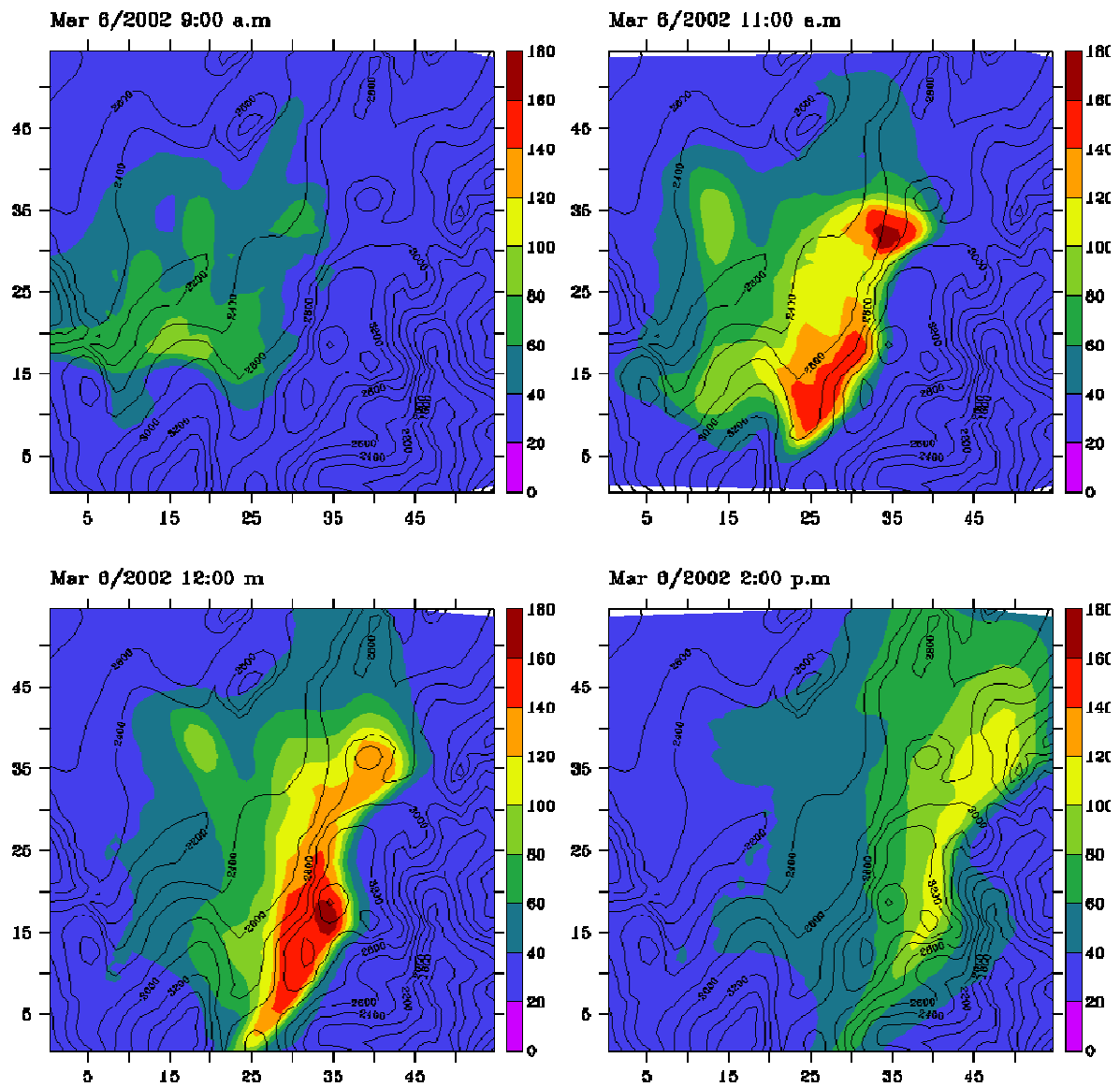


Figura 2. Mapa de concentraciones de Ozono para el dominio de 55 km x 55 km (con celdas de 1 km x 1km). 9:00 a.m., 11:00 a.m, 12:00 m., 2:00 p.m.

contaminante son más bajas, en especial durante los meses de lluvia donde la radiación solar es menor.

Las altas concentraciones de ozono están ligadas a altas emisiones de Nox y VOCs, propias de la actividad industrial en los procesos de combustión externa (por ejemplo, calderas y calentadores de procesos) y en los procesos de combustión interna (por ejemplo, motores y turbinas de combustión interna), igualmente al tráfico vehicular por la combustión del carbón, petróleo y gas natural. Y por supuesto, a las fuertes intensidades de radiación solar.