

DIAGNÓSTICO DE LA CONTAMINACIÓN POR OZONO EN LA REGIÓN METROPOLITANA DE BUENOS AIRES

LIPP, Daniel

Universidad Católica de Salta.

daniellipp@arnet.com.ar

RESUMEN

El desarrollo del presente trabajo consistirá en ofrecer al lector un estudio de la contaminación atmosférica en nuestra metrópoli poniendo especial referencia a la principal fuente que lo provoca: el automóvil. Este ha sido el principal protagonista, y lo sigue siendo aún, de la tan comprometida situación ambiental que afecta a las ciudades y muy en especial a su atmósfera. Salvo ciertas metrópolis la importancia de los transgresores industriales ya ha decrecido, y en algunos casos, muy considerablemente. La atención está puesta ahora en el tránsito cuyas emisiones cubren la totalidad del espacio urbano. La investigación consistirá en presentar una evaluación de este impacto ambiental haciendo hincapié sobre todo al tipo de contaminación generada por reacciones fotoquímicas y, en especial, al ozono. La información fue obtenida en virtud de los monitoreos efectuados por ACUMAR (Autoridad de la Cuenca Matanza –Riachuelo) en la localidad de Dock Sud, Provincia de Buenos Aires.

Palabras clave: Contaminación atmosférica – smog fotoquímico – reacciones fotoquímicas – Formación Ozono Troposférico – Efecto de Fin de Semana del Ozono.

DIAGNOSIS OF OZONE POLLUTION IN THE METROPOLITAN REGION OF BUENOS AIRES SUMMARY

ABSTRACT

The development of this job is to provide the reader with a study of air pollution in our metropolis with special reference to the main source that causes: the automobile. This has been the main protagonist, and remains still, the so compromised environmental situation affecting the cities and especially for its atmosphere. Unless certain metropolitan the significance of industrial offenders has decreased, and in some cases very considerably. The focus is now placed on the transit whose broadcasts cover the entire urban space. The investigation should present an assessment of the environmental impact stressing especially the type of pollution caused by photochemical reactions and, in particular, ozone. The information was obtained under the monitoring carried out by ACUMAR (Authority Matanza-Riachuelo Basin) in the locality of Dock Sud, Buenos Aires.

Keywords: Air pollution - photochemical smog - photochemical reactions - Tropospheric Ozone Formation - Weekend Effect of Ozone.

Introducción

Un importante factor negativo, originado por una evidente despreocupación del gobierno por las cuestiones ambientales es la amenaza que representa la contaminación atmosférica en nuestra metrópoli. Refiriéndonos a ésta, es posible determinar dos tipos de contaminación atmosférica que padecen las ciudades cuyo tránsito automotor es hoy prácticamente incontrolable: una provocada por el monóxido de carbono que no sorprende a nadie, de muy larga data, resultando un veneno que todos consumimos al recorrer la ciudad. El fenómeno es, desde luego, muy grave en las áreas céntricas, sobre todo cuando están muy congestionadas por vehículos. El aumento del tránsito vehicular en el centro de las grandes ciudades ha hecho que se incremente aquel hasta cotas inesperadas.

Sin embargo, la actividad contaminante del hombre no finaliza con este contaminante primario, insidiosamente tóxico y más aún mortal. Hay un segundo tipo de contaminación causado por el automóvil: la contaminación fotoquímica. Cuando el Sol ilumina por la mañana a los gases liberados por los vehículos, en especial los NO_x e hidrocarburos, estos reaccionan fotoquímicamente y generan, entre otras cosas, ozono. Esta sustancia, en concentraciones casi infinitesimales, es muy irritante para nuestras mucosas. Además, también se han reconocido y documentado sus efectos en el aparato respiratorio, y particularmente en el parénquima pulmonar. Debido a la naturaleza tóxica de este gas y el riesgo potencial que representa para la salud del hombre, sus niveles permitidos ya han sido establecidos cuidadosamente por instituciones como la Agencia de Protección ambiental de los Estados Unidos en 0,12 ppmv promedio de una hora, con la recomendación de que este nivel no se exceda más de una vez al año (EPA, 1978). En nuestro país, el límite permisible es de 0,11 ppmv promedio de una hora.

Material y Métodos

Monitoreo atmosférico en la cuenca Matanza-Riachuelo

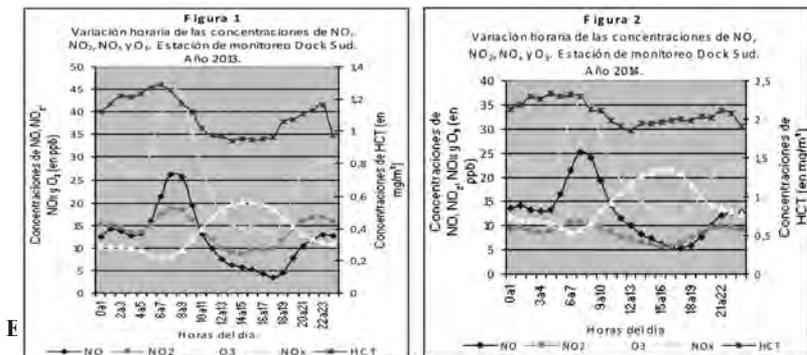
La estación de monitoreo atmosférico instalada en Dock Sud, que es automática y registra concentraciones continuas, se encuentra ubicada en un predio perteneciente a Radiodifusora Del Plata S. A., cuyas coordenadas geográficas son las siguientes: S $34^{\circ}40'2.55''$ y W $58^{\circ}19'45.23''$. La misma pertenece a ACUMAR que es la Autoridad de Cuenca Matanza-Riachuelo.

A su vez como parte de estas tareas de prevención y control que la Autoridad de Cuenca Matanza Riachuelo (ACUMAR) efectúa en Dock Sud, desde el año 2010 se lleva también a cabo un Programa de Vigilancia y Monitoreo de la Calidad del Aire en otros puntos estratégicos de la Cuenca, algunos de las cuales continúan en operación.

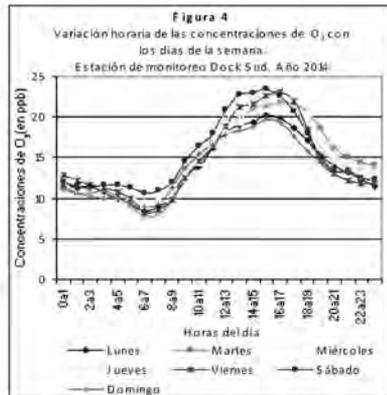
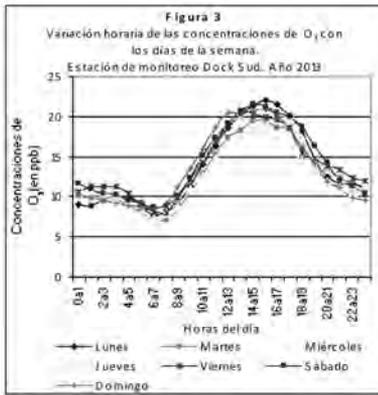
Resultados

Los párrafos que siguen están destinados a determinar si las reacciones fotoquímicas juegan un papel primordial en nuestra atmósfera, y si fuera así, evaluar la contribución del mismo al incremento de la contaminación. Esto se llevará a cabo mediante la información obtenida de las estaciones de monitoreo antes citadas.

La Figura 1 muestra el comportamiento horario de las concentraciones de contaminantes atmosféricos que intervienen en reacciones fotoquímicas. Estos niveles se han registrado en Dock Sud durante el año 2013 y son los que más contribuyen a este tipo de contaminación. Tanto el NO y el NO₂ alcanzan valores pico a las primeras horas de la mañana (de 7 a 8 horas) cuando los niveles de O₃ lo hacen por la tarde (de 16 a 17 horas). Sucede de modo similar en la Figura 2, los picos de NO y NO₂ ocurren a la misma hora del día, sin encontrarse en ambos un tiempo de espera entre un pico y otro, que por lo general es de una a dos horas. Por esta razón se cuenta con la certeza de que las reacciones fotoquímicas que se llevan a cabo en el lugar se limitan solo al llamado ciclo fotoestacionario, sin intervención de compuestos orgánicos volátiles (COVs). En el caso de la curva del ozono, la figura muestra un ascenso de sus concentraciones durante la mañana y el mediodía, un pico entre las 16 y 17 horas, y un rápido descenso luego al disminuir la radiación solar.



Un fenómeno que seguramente constituirá una preocupación más para las grandes ciudades si estas no se ajustan a una acción preventiva en materia de contaminación del aire es el denominado “*efecto de fin de semana del ozono*” cuya única y exclusiva responsabilidad se le atribuye al automóvil. De qué se trata esto, por otra parte, dado a conocer recientemente por algunos institutos de investigación. El “*Efecto de Fin de Semana del Ozono*” (“*Ozone Weekend Effect*”) se refiere al curioso hallazgo en determinadas metrópolis de concentraciones altas de ozono durante los fines de semana en comparación a los demás días de la semana. Esto es sin duda muy llamativo ya que las mayores emisiones de los compuestos que dan origen al ozono, ocurren por lo general los días hábiles de la semana más que en los fines de semana.



Tendencia semanal del ozono en nuestra metrópoli

En los párrafos siguientes nos detendremos a analizar los datos de monitoreo que surgen de la estación Dock Sud en vistas a confirmar las variaciones semanales que presentan las concentraciones de ozono.

La Figura 3 muestra el comportamiento horario para el año 2013 de las concentraciones de O_3 de todos los días de la semana, siendo particularmente altos los días domingos hasta horas del mediodía en comparación con el resto de la semana. Los niveles de O_3 del día sábado tienden también a mantenerse altos. En cambio, la Figura 4 presenta los niveles de O_3 hallados en Dock Sud correspondientes al año 2015. Si bien, sus concentraciones medias horarias se reconocen bajas, no van más allá de los 25 ppb, es notoria la curva del día sábado que es la más alta de la semana y por ende la que presenta las mayores concentraciones del gas. El día sábado no es un día laborable y la circulación vehicular desciende notablemente. Un aspecto que es importante mencionar es que este gas tiene la particularidad de generarse en la atmósfera mediante la radiación solar y en presencia de otros compuestos como son los óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles. Estos últimos son emitidos por los automóviles razón por la cual los días hábiles de la semana son los que más aportan estas emisiones y no los días feriados sábados y domingos.

Conclusiones

El objetivo que se intentó conseguir con este trabajo fue determinar que grado de actividad fotoquímica prevalece en el aire urbano y que trae como consecuencia la formación de ozono. Como señaláramos en su oportunidad los vehículos automotores vierten a la atmósfera una gran lista de productos nocivos de los cuales unos se acti-

van fotoquímicamente y dan lugar a ozono. Por otro lado, se propuso la búsqueda en nuestra metrópoli del fenómeno conocido como “*efecto de fin de semana*” del ozono ya experimentado asimismo en otras grandes ciudades. Este evento, como ya dijimos, se caracteriza por un aumento significativo de los niveles de ozono en fin de semana con respecto al resto de la semana. Los objetivos han sido cumplidos aún a pesar de la falta de información que se tiene a este respecto. En verdad no hemos podido ir más allá de lo relatado debido a la carencia de datos que presenta el tema, siendo nuestra principal fuente de consulta la bibliografía extranjera, especialmente en inglés, difícilmente conseguible en Argentina.

Bibliografía

- Albuquerque, L. M. M.; Longo, K. M.; Freitas, S. R.; Tarasova, T.; Plana, F. A.; Nobre, C.; Gatti, L. V. (2005). “Sensitivity studies on the photolysis rates calculation in Amazonian atmospheric chemistry – Part I: The impact of the direct radiative effect of biomass burning aerosol particles”. *Atmos. Chem. Phys. Discuss.*, 5, 9325–9353.
- Altshuler, S. L.; Arcado, T. D.; Lawson, D. R. (1995). “Weekday vs. weekend ambient ozone concentrations: discussion and hypotheses with focus on Northern California”. *Journal of the Air and Waste Management Association* 45, 967–972.
- Bogo, H.; Gómez, D. R.; Reich, S. L.; Negri, R. M.; San Román, E. (2001). “Traffic pollution in a downtown site of Buenos Aires City”. *Atmospheric Environment* 35, 1717–1727.
- Bogo, H.; Negri, R. M.; San Román, E. (1999). “Continuous measurement of gaseous pollutants in Buenos Aires City”. *Atmospheric Environment* 33, 2587–2598.
- Lipp, D.; Gassmann, M. I. (2010). “Modelling the Weekend Effect in Buenos Aires City”. Turin, Italia: Italia. Congreso. 31st NATO/SPS International Technical Meeting on Air Pollution Modelling and its Application. NATO.