

Consulta médica en población en edad productiva y contaminación atmosférica en Bogotá: 2008 y 2010

Medical consultation concerning the productive aged Population and air pollution in Bogotá: 2008 and 2010

Juan C. García-Ubaque¹, César A. García-Ubaque² y
Martha L. Vaca-Bohórquez³

1 Departamento de Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, Colombia. jcgarciau@unal.edu.co

2 Facultad Tecnológica, Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, Colombia. cagarciau@udistrital.edu.co

3 Consultora, Investigadora Independiente. Bogotá, Colombia, ml.vaca68@uniandes.edu.co

Recibido 27 Junio 2012/Enviado para Modificación 08 Septiembre 2012/Aceptado 10 Noviembre 2012

RESUMEN

Objetivo Explorar la relación de los actuales niveles de contaminación del aire en la ciudad para material particulado respirable (menor de 10 micras) PM_{10} y la consulta médica en población en edad productiva (18 a 65 años).

Métodos Se revisaron los datos de la red de monitoreo de calidad del aire de la ciudad de Bogotá para los años 2008 y 2010, específicamente, niveles de PM_{10} y los diagnósticos de consultas médicas que fueron realizadas en hospitales públicos de la ciudad.

Resultados De acuerdo con los resultados reportados por la red de monitoreo de calidad del aire de la ciudad, ha habido una disminución de $8 \mu g/m^3$ en el promedio anual de PM_{10} del año 2008 al año 2010, que equivale a un 11,9 % y aunque el número de consultas por motivos relacionados con contaminación atmosférica, aumentó del 2008 al 2010 en un 58,7 %, al comparar esta cifra con la cifra total de consultas médicas en cada año, se observa una disminución global de 1,2 %.

Conclusiones Se evidencia que una importante proporción de las atenciones médicas generadas en la ciudad de Bogotá puede estar relacionada con su calidad del aire y que el conjunto de políticas de control que desde hace algún tiempo se vienen desarrollando en la ciudad han permitido lograr una reducción importante en los niveles de PM_{10} .

Palabras Clave: Atención ambulatoria, contaminación del aire, salud ambiental, salud urbana (*fuentes: DeCS, BIREME*).

ABSTRACT

Objective Exploring the relationship of current air pollution levels in Bogota for breathable particulate matter (<10 microns) PM_{10} and medical consultation during productive age (18 to 65 years old).

Methods Data regarding Bogota's air quality monitoring network for 2008 to 2010 was reviewed, specifically PM_{10} levels and diagnosis arising from medical consultations in Bogota's public hospitals during this time.

Results According to the air quality monitoring network's results there was an 8 $\mu g/m^3$ decrease in annual average PM_{10} from 2008 to 2010 (11.9 %) and, although consultations on grounds relating to air pollution increased by 58.7 % from 2008 to 2010, an overall 1.2 % decrease was observed when comparing this to the total of medical consultations each year.

Conclusions A significant percentage of medical attention provided in Bogota may be related to its air quality; the set of control policies developed in Bogota for some time now have led to a significant reduction in PM_{10} levels.

Key Words: Our-patient healthcare, air pollution, environmental health, urban health (*source: MeSH, NLM*).

En Latinoamérica, ha habido una creciente preocupación por las relaciones entre los niveles de contaminación atmosférica y la salud de las personas (1,2). Según la Organización Panamericana de la Salud, Bogotá es el tercer centro urbano con mayores niveles de contaminación atmosférica en América Latina (3,4), siendo de mayor interés los niveles de material particulado (PM por sus siglas en inglés) que con frecuencia exceden los estándares establecidos (5,6), debido principalmente al uso de diesel en los vehículos de servicio público (7). Se han estudiado los efectos negativos del PM sobre la salud cardiovascular y respiratoria (8,9), principalmente en la población infantil de la ciudad (10-12).

Este trabajo tiene el propósito de explorar la relación de los actuales niveles de contaminación del aire en la ciudad para material particulado respirable (menor de 10 micras) PM_{10} y la consulta médica en población en edad productiva (18 a 65 años) que se realiza en hospitales públicos de la ciudad mediante el análisis de la información de los años 2008 y 2010.

METODOLOGÍA

Se revisaron los datos de la red de monitoreo de calidad del aire de la ciudad de Bogotá para los años 2008 y 2010, específicamente, los niveles de PM_{10} y los diagnósticos de consultas médicas que fueron realizadas en hospitales públicos de la ciudad, de las bases de datos que compilan el

Registro Individual de Prestación de Servicios de Salud (RIPS) para estos mismos años.

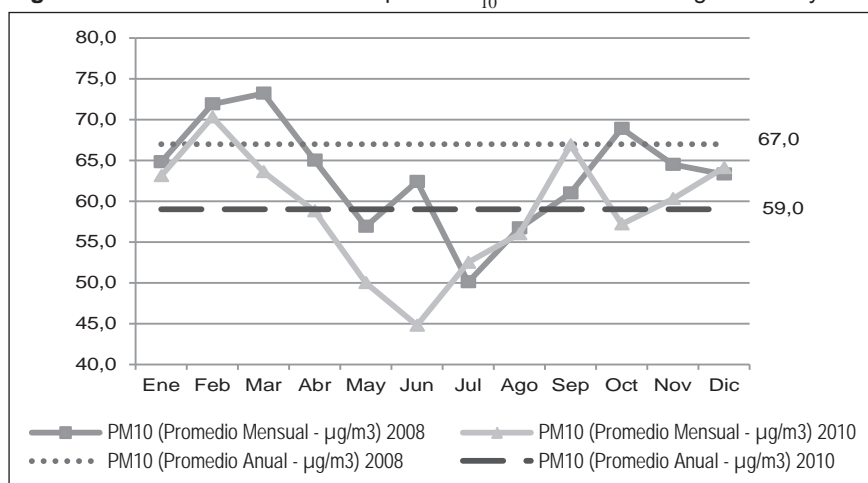
Con el propósito de concentrar el estudio en aquellas personas en edad productiva desde la perspectiva laboral, se seleccionaron únicamente a aquellos con edades entre 18 y 65 años y se establecieron las proporciones de consultas utilizando la Clasificación Internacional de Enfermedades en su décima versión (CIE-10).

Los datos obtenidos tienen como limitante que no se conoce la base poblacional, por lo que es imposible establecer cifras de prevalencia o de incidencia de la enfermedad en la población de interés y como consecuencia solo se pueden establecer proporciones porcentuales para el total de consultas y para cada subgrupo de diagnóstico, por lo cual no se puede determinar la carga de la enfermedad. Sin embargo, dado que los datos corresponden al mismo hecho objetivo: “acudir a consulta médica por presentar alguna condición que lo amerite”, se pueden establecer proyecciones, de manera adecuada con base en los porcentajes encontrados. La información fue procesada mediante SPSS® Statistics.

RESULTADOS

La Figura 1 muestra el comportamiento de los niveles de PM_{10} en la ciudad de Bogotá, durante los años 2008 y 2010 (13).

Figura 1. Niveles de calidad del aire para PM_{10} en la ciudad de Bogotá: 2008 y 2010



Se aprecia una disminución en casi todos los valores promedio de concentración mensual de PM_{10} entre 2008 y 2010, excepto en los meses de julio, septiembre y diciembre. También se evidencia que el promedio anual se redujo en este mismo periodo de $67,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$ a $59,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, una disminución de $8,0 \mu\text{g}/\text{m}^3$, que equivale a un 11,9 %.

De otra parte, el total de consultas médicas realizadas a personas sin seguro médico, con edades entre los 18 y los 65 años, en los hospitales públicos de Bogotá, fue de 715 025 para el año 2008 y de 1 197 131 para el año 2010, lo que muestra un incremento del 67,4 % entre estos dos años.

La Tabla 1 presenta la frecuencia de consultas para los grupos de diagnósticos (CIE-10) que pueden estar relacionadas con contaminación del aire para los años 2008 y 2010.

Tabla 1. Motivos de consulta médica relacionados con niveles de contaminación del aire en Bogotá para los años 2008 y 2010

Clasificación CIE-10	2008		2010	
	Total	Porcentaje	Total	Porcentaje
Circulatorias	50 186	7,0	76 739	6,4
Respiratorias	40 674	5,7	62 829	5,3
Oculares	37 500	5,2	71 049	5,9
Dermatológicas y alérgicas	23 519	3,2	28 803	2,4
Voz, habla y escucha	7 806	1,0	13 915	1,2
Total	159 685	22,3	253 335	21,2

DISCUSIÓN

Aunque el número total de consultas para estas categorías aumentó en un 58,7 %, la distribución de estas patologías, con relación al total de consultas, muestra una disminución global de un 1,2 %. Es importante el descenso en las patologías dermatológicas y alérgicas y en las enfermedades circulatorias y respiratorias, que son las más relacionadas con los efectos agudos de la contaminación del aire por material particulado (8,9).

Diferentes estudios han relacionado factores de la calidad del aire con la salud de la población. Por ejemplo, en México se encontró que el PM y el ozono estaban asociados a diferentes grados de disfunción cardiaca (14), en ciudades italianas se señaló que el Ozono y el PM resultan relevantes en términos de morbilidad y mortalidad aguda (15), mientras que en Estados Unidos se encontró que con frecuencia los más afectados son los niños de minorías pobres (16) y que los costos de la enfermedad pediátrica

ambiental son altos, en contraste con los limitados recursos destinados a la investigación, el seguimiento y la prevención (17).

Aunque de acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud OPS, no existe un modelo de vigilancia estándar para abordar los efectos en la salud por causa de la contaminación del aire (18), se han realizado diferentes estudios en Bogotá, por parte de instituciones como la Universidad de los Andes en 1993, la Universidad de Maryland en 1998 y la Universidad Javeriana en 1999 (19), que vinculan los niveles de calidad del aire con la incidencia de síntomas principalmente de tipo respiratorio.

Un estudio realizado por los autores en 2010, mostró que la segunda causa más importante que origina las atenciones médicas practicadas por el sistema público de atención en salud en la ciudad de Bogotá, puede estar relacionada con su calidad del aire (20).

El modelo elaborado por la Universidad de los Andes, encontró que una disminución de 1 % en los niveles de PM implicaría una reducción de 0,05 % en los niveles de hospitalización por enfermedades respiratorias. La Universidad de Maryland encontró que cuando se duplican las concentraciones en el aire de material particulado respirable (menor de 10 micras) PM_{10} , el número de admisiones hospitalarias se incrementa entre un 120 % y 132 % para los casos de mujeres y población entre 35 y 50 años. La Universidad Javeriana por su parte, concluyó que un aumento de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en la concentración de PM_{10} , produce un aumento de por lo menos el 8% en el número de consultas por enfermedad respiratoria en niños menores de 14 años.

De acuerdo con estimaciones del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales IDEAM (19), una disminución de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en los niveles de PM_{10} genera reducciones importantes en casos de mortalidad prematura y morbilidad por efectos de exposición.

En cuanto a la adopción de estrategias para el control de la contaminación atmosférica, una investigación desarrollada por la Universidad Javeriana para el Ministerio de Ambiente encontró que el mejoramiento de la calidad del aire estaba asociado a cinco grandes aspectos o ejes temáticos: Planificación Urbana, Movilidad y Transporte, Industria y Servicios, Fuentes de Energía y Gestión del Riesgo, considerando además los aspectos de coordinación intersectorial. De estos grandes ejes temáticos

estudiados, la Planeación Urbana resultó el más importante y se constituye en un articulador de los demás ejes (21).

Aunque en este trabajo no se pueden establecer cifras de incidencia poblacional, los registros analizados si permiten evidenciar una disminución del 1,2 % en la realización de atenciones médicas relacionadas con enfermedades asociadas a los niveles de contaminación atmosférica, en particular de PM_{10} . Esta cifra, que es inferior a los pronósticos estimados por los estudios mencionados, muestra una tendencia favorable, que se debe evaluar en el tiempo, con el fin de verificar que la disminución alcanzada en los niveles de PM_{10} se mantenga y que se coordine el nivel de prioridad de las diferentes acciones intersectoriales con el fin de promover la implementación de un plan concertado y articulado entre el conjunto de actores sociales y las partes interesadas (22-24).

Los resultados obtenidos, evidencian que una importante proporción de las atenciones médicas generadas en la ciudad de Bogotá puede estar relacionada con su calidad del aire, dato que resulta de enorme interés si se considera que la ciudad tiene un nivel de contaminación atmosférica considerado como intermedio.

Aunque sería de esperar que la calidad del aire en Bogotá, presentara señales de deterioro relacionadas con el incremento en el número de fuentes móviles y con las obras civiles que se adelantan en la ciudad se destaca que los niveles de PM_{10} han presentado entre 2008 y 2010 una disminución en casi todos los valores promedio de concentración mensual.

Esta disminución es atribuible en alguna medida al conjunto de políticas de control que desde hace algún tiempo se vienen desarrollando en la ciudad como: educación, transferencia de tecnología e implementación de tecnologías limpias, restricciones de tráfico, promoción de combustibles alternativos y sistemas masivos de transporte, pero quizá la más importante haya sido la reducción del contenido de azufre en el combustible diesel utilizado principalmente por el transporte público y de carga, ya que está directamente relacionado con las emisiones de PM_{10} .

Se hace necesario, continuar evaluando el impacto de estas acciones y adoptar otras que contribuyan a la reducción de los niveles de concentración de contaminantes en Bogotá, especialmente de PM_{10} , y/o a reducir los

niveles de exposición de sus habitantes por cuenta de la promoción de hábitos y espacios saludables en la población.

En consecuencia, es importante intensificar los controles en las fuentes de emisión e intensificar la vigilancia de los efectos que los niveles de contaminación del aire están teniendo en la salud de la población de la ciudad ♦

REFERENCIAS

1. Goncalves F, Carvalho L, Conde F, Latorre M, Saldiva P, Braga A. The effects of air pollution and meteorological parameters on respiratory morbidity during the summer in Sao Paulo City. *Environment International*. 2005; 31:43-349.
2. Bell M, Davis D, Gouveia N, Borja V, Cifuentes L. The avoidable health effects of air pollution in three Latin American cities: Santiago, Sao Paulo, and Mexico City. *Environmental Research*. 2006; 100:431-440.
3. Organización Panamericana de la Salud. Evaluación de los Efectos de la Contaminación del Aire en la Salud de América Latina y el Caribe. Washington D.C.; 2005. p. 24.
4. Lozano N. Air pollution in Bogota, Colombia: A concentration-response approach. *Desarrollo y Sociedad*. 2004; 54:133-177.
5. Secretaría Distrital de Ambiente. Alcaldía Mayor de Bogotá. Informe anual de calidad del aire de Bogotá 2006. 2007. p. 2-18.
6. Gaitán M, Cancino J, Behrentz E. Análisis de la calidad del aire en Bogotá. *Revista de Ingeniería Universidad de los Andes*. 2007; 26:81-92.
7. Giraldo L, Ardila A, Behrentz E. Estimación del inventario de fuentes móviles para la ciudad de Bogotá e identificación de variables pertinentes. Bogotá : Ed. Universidad de los Andes; 2006. p. 19-44.
8. Dominici F, Peng R, Bell M, et al. Fine Particulate Air Pollution and Hospital Admission for Cardiovascular and Respiratory Diseases. *JAMA*. 2006; 295(10):1127-1134.
9. Riediker M, Cascio W, Griggs T, Herbst M, Bromberg P, Neas L, et al. Particulate matter exposure in cars is associated with cardiovascular effects in healthy young men. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004; 169:934-940.
10. Solarte I, Caicedo M, Restrepo S. Contaminación atmosférica y enfermedad respiratoria en niños menores de 14 años en Santa Fe de Bogotá. *Revista Médica Sanitas*. 2002; 5: 2-21.
11. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá (SDS). Alcaldía Mayor de Bogotá. Boletín ERA. No. 17. 2005. p. 1-6.
12. Arciniégas A, Rodríguez C, Pachón J, Sarmiento H, Hernández L. Estudio de la morbilidad en niños menores a cinco años por enfermedad respiratoria aguda y su relación con la concentración de partículas en una zona industrial de la ciudad de Bogotá. *Acta Nova*. 2006; 3: 145-154.
13. Secretaría Distrital de Ambiente. Observatorio Ambiental de Bogotá. Información detallada del indicador Material Particulado inferior a 10 micras. [Internet]. Disponible en: <http://oab.ambientebogota.gov.co/index.shtml?s=I&id=1&y=I>. Consultado en Septiembre 2012.
14. Holguín F, Téllez-Rojo M, Hernández M, Cortez M, Chow J, Watson J, et al. Air Pollution and Heart Rate Variability Among the Elderly in Mexico City. *Epidemiology*. 2003; 14(5): 521-527.
15. Mitis F, Lavarone I, Martuzzi M. Health impact of ozone in 13 Italian cities. *Epidemiol Prev*. 2007; 31(6): 323-32.

16. Eggleston P. The Environment and Asthma in US Inner Cities. *CHEST*. 2007; 132(5):782S-788S.
17. Landrigan P, Schechter C, Lipton J, Fahs M, Schwartz J. Environmental pollutants and disease in American children: estimates of morbidity, mortality and costs for lead poisoning, asthma, cancer, and developmental disabilities. *Environmental Research*. 2002; 110(7): 721–728.
18. OPS Organización Panamericana de la Salud. Desafíos Metodológicos de la Vigilancia de los Efectos en la Salud de la Contaminación del Aire Exterior. Sao Paulo. 2006. pp. 12-14.
19. IDEAM Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Informe Anual Sobre el Estado del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables en Colombia: Calidad Del Aire; 2007: 186-88.
20. García-Ubaque J, García-Ubaque C, Vaca-Bohórquez M. Medical consultation in productive age population related with air pollution levels in Bogota city. *Procedia Environmental Sciences* 2011; 4: 165-169.
21. García-Ubaque J, García-Ubaque C, Vaca-Bohórquez M. Políticas en Salud Ambiental con énfasis en contaminación atmosférica e infancia, en ciudades colombianas. *Rev. Salud Pública (Bogotá)* 2012; 14(S2): 100-112.
22. Uribe E. Air Pollution Management in Two Colombian Cities: Case Study. *Desarrollo y Sociedad*. 2004; 54: 1-50.
23. Llorente B. A risk assessment of the health impact of outdoor air pollution in Bogotá. Serie: Documentos de Trabajo # 1. Editorial Universidad Sergio Arboleda. Bogotá 2009.
24. García H. Restricciones ontológicas en la política de calidad del aire en Bogotá. *Revista de Ingeniería*. Universidad de los Andes. 2009; 30: 122-132.