

INFORME MORTALIDAD ATRIBUIBLE A CONTAMINACIÓN DEL AIRE PM_{2,5}

Ana Cecilia Gálvez Lozada – Referente de Línea de Aire, Ruido y Radiación Electromagnética

Jhon Jairo Abella Flórez – Referente de Línea de Aire, Ruido y Radiación Electromagnética

Alejandro Peralta – Referente de Línea de Aire, Ruido y Radiación Electromagnética

Karem Delgado - Médica pediatra epidemióloga

Rocío Pineda García- Profesional especializado en Epidemiología

Sindy Acosta- Profesional especializado en Epidemiología

Mónica Montaña- Profesional especializado en Epidemiología

Contexto

La contaminación del aire en las ciudades es un problema de salud pública de primer orden, ya que se ha comprobado que afecta todos los sistemas del cuerpo humano y tiene una influencia importante en la morbilidad y mortalidad, especialmente en poblaciones sensibles como gestantes, niños y personas mayores. El Estudio Global de Carga de Enfermedad para el año 2021, (conocido por sus siglas en inglés como GBD - Global Burden of Disease), ha catalogado dicha contaminación como el 2 factor de riesgo más importante a nivel mundial para morir por causas naturales luego de la hipertensión arterial.

Los países y las ciudades en América Latina y el mundo han organizado a sus instituciones y equipos técnicos para analizar y vigilar el impacto de los contaminantes del aire en la salud humana. En respuesta, la OMS ha desarrollado el *software* AirQ+, herramienta que facilita los análisis técnicos y da diferentes salidas, entre ellas la mortalidad atribuida a contaminación del aire. En este sentido, por intermedio de la Organización Panamericana de la Salud (OPS), el equipo técnico de la vigilancia de calidad del aire, ruido y radiación electromagnética de la Secretaría Distrital de Salud de Bogotá (SDS) ha participado en capacitaciones relacionadas con el uso del *software*.

En este documento se presenta un análisis de 4 indicadores de mortalidad por exposición a largo plazo a PM_{2,5} para el periodo 2016- 2023 en la ciudad de Bogotá.

La herramienta AirQ+

AirQ+ tiene como objetivo servir de soporte para equipos técnicos, expertos, y/o tomadores de decisiones del sector salud y otros, a nivel local o nacional, para calcular los impactos en salud por la contaminación del aire en una población determinada. Los estimados de la herramienta son el punto de inicio para desarrollar o ajustar políticas y medidas para proteger la salud de la población, puede ser usada en cualquier lugar del mundo, a nivel de ciudad, país o región, para estimar efectos en salud por contaminantes específicos y proyectar impactos en diferentes escenarios de descontaminación (vidas salvadas por reducción de contaminación del aire en un área específica).

La herramienta calcula efectos en salud específicos asociados a la exposición de contaminantes para los cuales hay una evidencia robusta. Estima la carga en salud asociada con exposición a corto y largo plazo a contaminación del aire ambiente por material particulado ($PM_{2,5}$, PM_{10}), ozono troposférico (O_3), dióxido de nitrógeno (NO_2) y carbón negro, y efectos por exposición a largo plazo a contaminación intramural por uso de combustibles sólidos.

Para el presente documento se utiliza esta herramienta en su versión 2.1.1, para el cálculo de la mortalidad atribuible a $PM_{2,5}$, teniendo en cuenta que este, es el principal contaminante de la ciudad de Bogotá.

Metodología

Se calcularon 4 indicadores considerados trazadores de mortalidad por exposición a largo plazo a $PM_{2,5}$:

1. Mortalidad por infección respiratoria aguda baja (IRAB) en menores de 5 años (J10-J22).
2. Mortalidad por enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) en individuos de 30 años y más (J40 – J44, J47).
3. Mortalidad por Enfermedad Isquémica Cardíaca (EIC) en personas de 25 años y más (I20-I25).
4. Mortalidad por Accidente Cerebrovascular (ACV) en personas de 25 años y más (I60 – I63, I65 – I67, I69.0 – I69.3).

Estos indicadores vienen programados por el software, por lo tanto, vienen predefinidos, los códigos CIE-10 y los grupos de edad para estas causas o grupos de causas con sus respectivos riesgos relativos aportados por la evidencia científica.

Para las estimaciones se usaron las siguientes fuentes de datos, con temporalidad anual, para los periodos de tiempo respectivos y a nivel distrital:

- Población del año de análisis obtenida del censo DANE 2018 (ver anexo).
- Defunciones no fetales de estadísticas vitales (EEVV) para los años 2016-2023 (residentes de Bogotá urbana y rural, y por causa básica de muerte).
- Promedios anuales de ciudad de $PM_{2,5}$ de la red de monitoreo de calidad del aire de Bogotá (RMCAB) de la Secretaría distrital de Ambiente (SDA) 2016-2023.

Resultados mortalidad atribuible a contaminación del aire por PM_{2,5}

La tabla 1 muestra los datos requeridos para el cálculo de la mortalidad atribuible a contaminación del aire por PM_{2,5}, que corresponden a los casos de mortalidad según los CIE-10 descritos previamente y concentración del mencionado contaminante.

Tabla 1. Concentración del contaminante PM_{2,5} y casos de mortalidad. Bogotá 2016-2023

Año	Concentración anual PM _{2,5} (µg/m³)	Mortalidad			
		IRAB en menores de 5 años	EPOC personas de 30 años y más	EIC personas de 25 años y más	ACV personas de 25 años y más
2016	19,13	74	2.084	5.245	1.386
2017	18,6	65	2.301	5.411	1.379
2018	17,18	65	2.241	5.567	1.341
2019	18,35	61	2.512	5.401	1.445
2020	17,25	18	1.124	4.414	1.060
2021	16,4	32	1.634	7.366	1.567
2022	16,6	79	2.064	6.525	1.523
2023	16,1	44	2.091	5.829	1.562

Fuente: Secretaría Distrital de Salud de Bogotá - Defunciones no fatales de estadísticas vitales (EEVV) para los años 2016-2023 (residentes de Bogotá urbana y rural, y por causa básica de muerte), Secretaría Distrital de Ambiente - concentración de material particulado PM_{2,5} anual ciudad.

Al realizar los cálculos con la herramienta se evidenció que la tasa de mortalidad en IRAB y EPOC muestra una disminución en el año 2020, siendo el registro más bajo, con posterior incremento. Para el año 2023 las tasas de los dos eventos descendieron respecto al año 2022 (tabla 2).

Tabla 2. Comportamiento de muertes respiratorias por 100.000 atribuibles a PM_{2,5}, Bogotá 2016-2023.

Evento	IRAB en menores de 5 años			EPOC en personas de 30 años y más		
	Proporción atribuible (%)	Mortalidad Atribuible	Mortalidad Atribuible por 100000	Proporción atribuible (%)	Mortalidad Atribuible	Mortalidad Atribuible por 100000
2016	17,38	13	2,72	18,06	376	9,81
2017	17,00	11	2,31	17,76	409	10,48
2018	15,96	10	2,10	16,79	376	9,42
2019	16,82	10	2,11	17,61	442	10,71
2020	16,01	3	0,59	16,94	190	4,46
2021	15,36	5	1,01	16,40	268	6,12
2022	15,51	12	2,53	16,53	341	7,63
2023	15,12	7	1,41	16,21	339	7,44

IRAB: Infección respiratoria aguda baja, EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

Fuente: Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, Subdirección de Vigilancia en Salud Pública, Línea aire, ruido y radiación electromagnética - datos calculados con la herramienta AirQ+ V2.1.1 (mortalidad de estadísticas vitales para residentes de Bogotá urbana y rural y por causa básica de muerte, concentración de material particulado PM_{2,5} promedio anual ciudad suministrado por SDA, censo DANE 2018, sus proyecciones y retroproyecciones, con actualización de post Covid-19 a partir del año 2020, circular No 022 del 12 mayo del año 2022).

Con respecto a las muertes cardiovasculares, la tasa de mortalidad por EIC y ACV mostró disminución en el año 2020 y el mayor resultado se presentó en el año 2021. Para el año 2023 la tasa de mortalidad cardiovascular disminuyó 11,3 % con respecto al año 2022 (tabla 3).

Tabla 3. Comportamiento de muertes cardiovasculares por 100.000 atribuibles a PM_{2,5}, Bogotá 2016-2023.

Evento	EIC en personas de 25 años y más			ACV en personas de 25 años y más			Total cardiovasculares en personas de 25 años y más	
	Año	Proporción atribuible (%)	Mortalidad Atribuible	Mortalidad Atribuible por 100000	Proporción atribuible (%)	Mortalidad Atribuible	Mortalidad Atribuible por 100000	Mortalidad Atribuible
	2016	29,83	1.564	32,18	21,93	304	6,25	1.868
	2017	29,53	1.598	32,19	21,64	298	6,01	1.986
	2018	28,59	1.591	31,4	20,75	275	5,43	1.866
	2019	29,39	1.587	32,69	21,51	311	6,40	1.898
	2020	28,74	1.269	25,20	20,89	221	4,40	1.490
	2021	28,20	2.077	40,37	20,39	320	6,21	2.397
	2022	28,33	1.849	35,09	20,51	312	5,93	2.161
	2023	28,01	1.633	30,49	20,21	316	5,89	1.949

EIC: Enfermedad isquémica del corazón, ACV: Accidente cerebro vascular.

Fuente: Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, Subdirección de Vigilancia en Salud Pública, Línea aire, ruido y radiación electromagnética - datos calculados con la herramienta AirQ+ V2.1.1 (mortalidad de estadísticas vitales para residentes de Bogotá urbana y rural y por causa básica de muerte, concentración de material particulado PM_{2,5} promedio anual ciudad suministrado por SDA, censo DANE 2018, sus proyecciones y retroproyecciones, con actualización de post Covid-19 a partir del año 2020, circular No 022 del 12 mayo del año 2022).

Con el fin de proporcionar un panorama general de la mortalidad atribuible a PM_{2,5} con respecto a la mortalidad total, en la tabla 6 se resume este comportamiento donde el año 2017 presentó la mayor proporción, es decir que del total de las muertes de ese año en Bogotá el 7,51 % corresponden a muertes atribuibles a la contaminación por PM_{2,5} por los 4 eventos analizados. El año 2020 presentó el menor resultado del periodo en estudio, así como una tendencia hacia el aumento desde el año 2021.

Tabla 6. Proporción de muertes atribuibles a la contaminación del aire por PM_{2,5} con respecto a mortalidad total, 2016-2023, Bogotá.

Año	Mortalidad total Bogotá	*Mortalidad atribuible a PM _{2,5}	Proporción (%)
2016	33.597	2.350	6,99%
2017	32.051	2.406	7,51%
2018	32.581	2.252	6,91%
2019	33.597	2.350	6,99%
2020	44.505	1.683	3,78%
2021	54.102	2.670	4,94%
2022	38.442	2.514	6,54%
2023	35.052	2.295	6,55%

*Mortalidad atribuible de los 4 eventos: IRAB, EPOC, EIC y ACV.

Fuente: Secretaría Distrital de Salud de Bogotá, Subdirección de Vigilancia en Salud Pública, Línea aire, ruido y radiación electromagnética - datos calculados con la herramienta AirQ+ V2.1.1 (mortalidad de estadísticas vitales para residentes de Bogotá urbana y rural y por causa básica de muerte, concentración de material particulado PM_{2,5} promedio anual ciudad suministrado por SDA, censo DANE 2018, sus proyecciones y retroproyecciones, con actualización de post Covid-19 a partir del año 2020, circular No 022 del 12 mayo del año 2022).

Conclusiones

- Cuantos más bajos sean los niveles de contaminación del aire mejor será la salud cardiovascular y respiratoria de la población. En ese sentido, se hace relevante cumplir lo establecido en el Plan Aire, el cual tiene como meta llegar a una concentración promedio anual de PM_{2,5}, de 15 µg/ en cada punto de monitoreo del distrito capital para el año 2030.
- La mortalidad atribuible a PM_{2,5} es mayor por los eventos cardiovasculares que por los eventos respiratorios.
- Las estimaciones de impacto en salud por contaminación del aire permiten tomar decisiones frente a la implementación de acciones para mejorar la calidad del aire y proteger de su impacto a la población. Se requiere fortalecer sistemas de vigilancia de eventos en salud y de monitoreo de los contaminantes.
- Se requiere compromiso intersectorial para mejorar la calidad del aire (sectores productivos y de movilidad), adoptar hábitos sociales sostenibles, impulsar regulaciones efectivas y proteger la salud de la población con educación en recomendaciones de prevención de los impactos y en legislación ambiental.

Limitaciones

- Teniendo en cuenta los tiempos que conllevan los procesos de depuración y consolidación de las bases de mortalidad confirmada, no se cuenta actualmente con la versión de la base para el año 2024.

- La herramienta AirQ+, se actualiza periódicamente, por lo cual estos cálculos pueden variar de acuerdo con la versión usada de la herramienta y ajustes de las guías de calidad del aire de la OMS.
- Actualmente no se cuenta con metodologías para estimar la carga de morbilidad atribuible a contaminación del aire, así como costos asociados.

Anexo

Población utilizada para los cálculos de la mortalidad atribuible para la ciudad de Bogotá, censo 2018.

AÑO	Población en menores de 5 años	Población en personas de 25 años y más.	Población en personas de 30 años y más.
2016	478.734	4.494.500	3.831.392
2017	475.510	4.577.277	3.902.067
2018	475.569	4.686.406	3.991.024
2019	486.341	4'855.923	4'131.469
2020	487.698	5'034.140	4'270.635
2021	485.960	5'167.022	4'381.932
2022	479.213	5'268.211	4'471.525
2023	471.155	5'354.569	4'556.754

Fuente:

DANE. Censo 2018, proyecciones y retroproyecciones, con actualización de post Covid-19 a partir del año 2020, circular No 022 del 12 mayo del año 2022

<https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion>