

Relación entre la concentración de PM_{2.5} y la mortalidad en menores de 5 años por Infección Respiratoria Aguda (IRA) en Bogotá D.C.

Foto: Michael Lechner

Elaborado por: Sean Sebastián Suret y
Christian David Torres - Equipo OAB

El [Decreto-Ley 2811 de 1974](#)¹ en su artículo 8, reconoció la calidad del aire como uno de los factores fundamentales que inciden en el notable deterioro del ambiente. Además, la Constitución Política de Colombia, en los artículos 79 y 80, consagra el derecho de todos los ciudadanos a disfrutar de un ambiente sano y equilibrado. Estos dos marcos legales se complementan y constituyen la base para garantizar un medio ambiente saludable para las generaciones presentes y futuras en el país.

En este sentido, se identificó que de las fuentes móviles generadoras de material particulado grueso (PM₁₀) los camiones, camperos y camionetas representaron el 62 % de las emisiones generadas para 2020 (Secretaría Distrital de Ambiente, 2021).

Monitoreo de la calidad del aire en Bogotá D.C

Bogotá cuenta con estaciones de monitoreo de calidad del aire ubicadas en diferentes puntos estratégicos de la ciudad, que se encargan de vigilar las concentraciones de diferentes contaminantes y analizar variables meteorológicas de la ciudad. La Red de Monitoreo de

Calidad del Aire de Bogotá (RMCAB) está conformada por monitores, analizadores y sensores automáticos que recolectan más de 5.900 datos cada día sobre el estado de la calidad del aire de la capital; esta información es almacenada y enviada al servidor central de la Secretaría de Ambiente.

Concentraciones de PM_{2.5} en Bogotá

Desde 1997, Bogotá ha contado con la RMCAB, una herramienta que proporciona información en tiempo real sobre el estado de la calidad del aire. Esta red se encarga de cuantificar la concentración de sustancias de interés sanitario, como PM₁₀, PM_{2.5}, O₃, SO₂, NO₂ y CO₂.

El monitoreo constante y la identificación de estas concentraciones son fundamentales para la toma de decisiones informadas en materia ambiental y para implementar acciones que contribuyan a mejorar la calidad del aire en la ciudad; los datos disponibles en su portal web revelan que durante el período comprendido entre 2018 y 2022, se han detectado las mayores concentraciones promedio anual de PM_{2.5} en las estaciones “Carvajal - Sevillana” y “Kennedy”, como se

1 “Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente”

2 Entiéndase como material particulado con diámetro inferior a 10 y 2.5 micras; Ozono; Dióxido de Azufre; Dióxido de Nitrógeno

detalla en la tabla 1.

Tabla 1. Concentración promedio anual de PM2.5 para las estaciones de monitoreo de calidad de aire en Bogotá D.C.

Nombre de la estación	Localidad	2018	2019	2020	2021	2022
Bolivia	Engativá	N.A.	N.A.	N.R.	14	16
Bosa	Bosa	N.A.	N.A.	N.R.	N.R.	N.R.
Carvajal - Sevillana	Kennedy	30*	36,1*	29,2*	35*	N.R.
C.D.A.R.	Engativá	14	15,3	14	13	15
Ciudad Bolívar	Ciudad Bolívar	N.A.	N.A.	N.R.	17	20
Colina	Suba	N.A.	N.A.	N.A.	N.R.	11
Fontibón	Fontibón	N.R.	18,4	19,7	17	19
Guaymaral	Suba	14	13,6	13,9	13	15
Jazmin	Puente Aranda	N.A.	N.A.	N.R.	15	17
Kennedy	Kennedy	24	25,1*	21,6	21	21
Las Ferias	Engativá	15	15,1	14	14	16
MinAmbiente	Santa Fe	14	13,7	12,9	12	15
Móvil Fontibón	Fontibón	N.A.	N.A.	N.A.	N.R.	22
Móvil 7ma	Chapinero	N.R.	N.R.	22	18	N.R.
Puente Aranda	Puente Aranda	17	N.R.	20,8	21	16
San Cristóbal	San Cristóbal	12	N.R.	12,1	13	15
Suba	Suba	16	16,2	15,3	13	16
Tunal	Tunjuelito	20	16	15,3	15	20
Usaquén	Usaquén	13	14,1	13,6	N.R.	13
Usme	Usme	N.A.	N.A.	N.R.	11	14

Fuente. Elaboración propia con información obtenida de RMCAB (2023).

*Valores por encima de norma: 25 ug/m3. N.A: Estación sin funcionamiento en el período. N.R: No reporta.

Relaciones entre el material particulado (PM) y la salud

En su estudio, Dong et al. (2021) asociaron el PM_{2,5} y las enfermedades respiratorias en niños menores de 14 años donde se observó una relación directa entre el aumento de las concentraciones de PM_{2.5} y las enfermedades respiratorias; un aumento en 10 µg/m³ significó un incremento de 2,83 % los casos de efectos graves por este tipo de enfermedades. Además se evidenció que los niños entre 3 y 6 años de edad tuvieron un mayor riesgo de enfermarse luego de una exposición prolongada a este contaminante.

Así mismo, Çapraz et al. (2017) demostraron que la exposición a corto plazo a la contaminación del aire con presencia de PM_{2.5}, PM₁₀ y NO₂ se asoció positivamente a un aumento de los casos registrados por enfermedades respiratorias en Estambul; aunque Ventura et al. (2019) apreciaron una correlación negativa entre el promedio semanal de la humedad relativa y las enfermedades respiratorias.

Por otra parte, organizaciones como la Agencia de

Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) se han pronunciado ante estas relaciones, mencionando que el material particulado puede concentrarse en los pulmones y el torrente sanguíneo generando casos de infarto, asma, dificultad para respirar, entre otros (EPA, 2022).

Además, la [Organización Mundial de la Salud](#) (OMS) ha mencionado que para madres embarazadas, niños en gestación y menores de 15 años, los efectos se agravan debido al estado de desarrollo de las personas comprendidas en estas condiciones y rango de edad; afectando al desarrollo neurológico y la capacidad cognitiva de los niños; pudiendo causar asma, cáncer, enfermedades cardiovasculares e IRA (OMS, 2018).

Mortalidad infantil por IRA en Bogotá

Teniendo en cuenta la información obtenida del Observatorio de Salud Bogotá (2023), para el período comprendido entre 2018 y 2022 se ha contado con un total de 73 casos de mortalidad en menores de 5 años por infección respiratoria aguda; la tabla 2 muestra la distribución de casos para este período en Bogotá.

Tabla 2. Casos de mortalidad por IRA en Bogotá entre 2018 y 2022.

Localidad	2018	2019	2020	2021	2022
Usaquén	2	0	0	0	4
Chapinero	0	0	0	0	0
Santa Fe	0	0	0	0	0
San Cristóbal	2	2	0	1	1
Usme	2	0	0	0	1
Tunjuelito	0	0	0	1	1
Bosa	1	4	1	0	2
Kennedy	2	3	0	0	5
Fontibón	1	1	0	0	0
Engativá	1	1	0	0	0
Suba	3	2	1	2	4
Teusaquillo	0	1	0	1	0
Barrios Unidos	1	1	0	0	0
Mártires	0	0	1	0	1
Antonio Nariño	2	0	0	0	0
Puente Aranda	0	0	1	0	0
Candelaria	0	0	0	0	0
Rafael Uribe Uribe	0	3	0	0	1
Ciudad Bolívar	2	4	1	2	0

Fuente. Elaboración propia con información obtenida de RMCAB (2023).

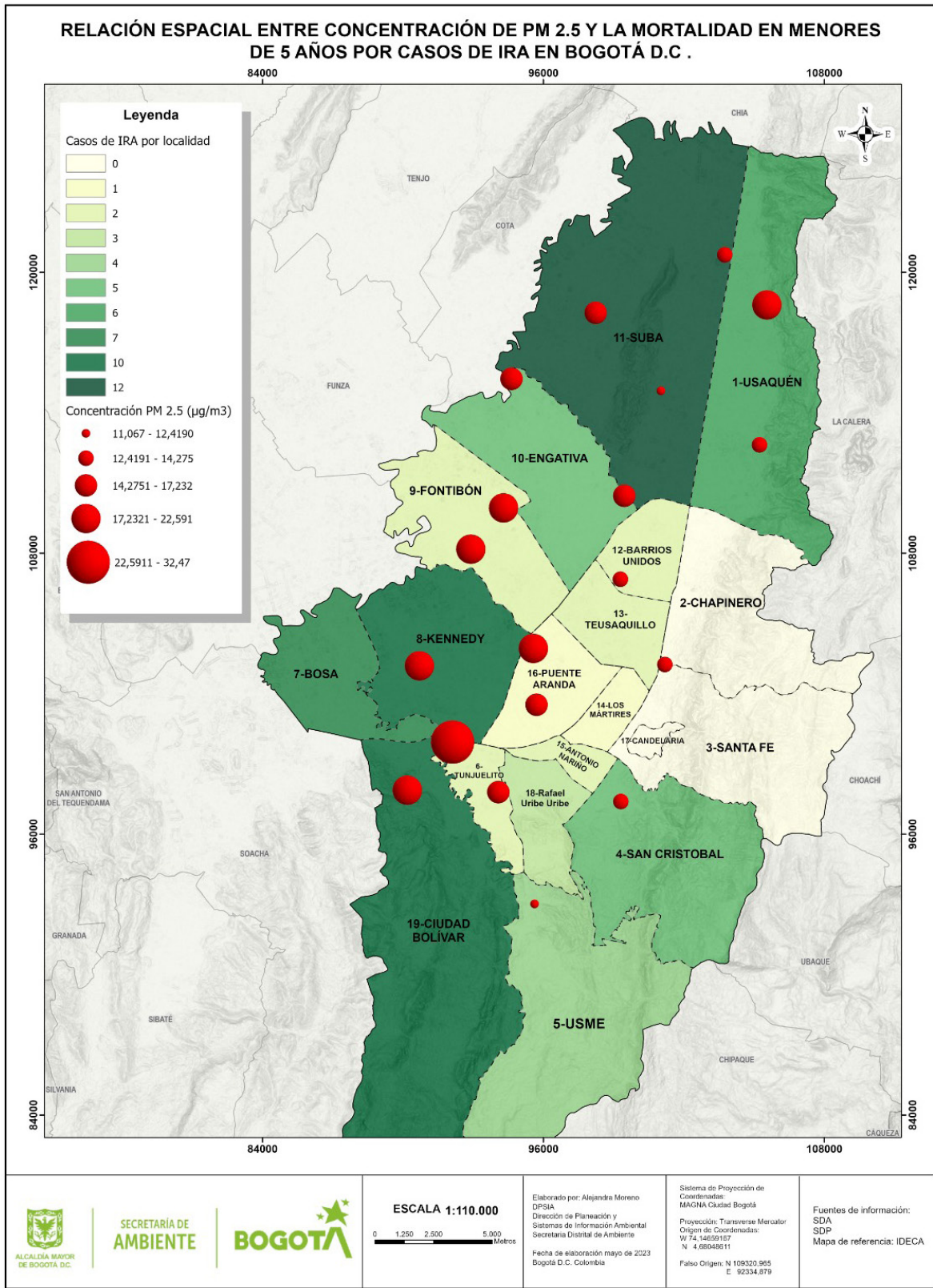
Relación espacial en Bogotá

Como se ha mencionado, existen diferentes condiciones e implicaciones en la contaminación atmosférica que afectan la salud de las personas que están expuestas a niveles de PM_{2,5} superiores a los fijados en las directrices sobre la calidad del aire. Con el fin de evidenciar la concentración de casos de mortalidad por IRA en menores de 5 años frente a las concentraciones promedio de PM_{2.5} en Bogotá, la figura 1 muestra un acercamiento cartográfico en donde se muestran las cifras reportadas para ambas variables entre el período 2018 - 2022 por parte de diferentes entidades distritales.



Foto: SDA

Figura 1. Concentración de PM2.5 y mortalidad en menores de 5 años por IRA



Fuente. Elaboración propia, 2023.

De la figura 1, se evidencia que las localidades que presentaron mayores números de casos para este período fueron Suba (12 casos), Ciudad Bolívar y Kennedy (10 casos); no se registraron casos de mortalidad en las localidades de Candelaria, Chapinero y Santa Fe. Por otra parte, existe una tendencia de concentración de los casos de mortalidad por IRA en la parte suroccidental de Bogotá para el periodo de tiempo analizado.

Además, los puntos de mayor concentración de PM2.5 promedio anual entre 2018 y 2022 se registraron en las estaciones **Carvajal-Sevillana, Kennedy, Móvil Fontibón, 7ma, y Puente Aranda**; con concentraciones promedio desde 18,88 ug/m3 hasta 32,47 ug/m3. A su vez, las estaciones que registraron menores concentraciones de PM2.5 fueron Colina, Usme y San Cristóbal.

De acuerdo con la [Resolución 2254 de 2017](#)³ del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), en donde se disponen los límites máximos permisibles, la concentración de PM2.5 promedio anual no puede exceder los 25 ug/m3 en Colombia; frente a ello, las estaciones que presentaron incumplimientos este periodo fueron “Carvajal-Sevillana” en 2018, 2019, 2020 y 2021 (2022 no se reportó) y “Kennedy” en 2019, siendo las estaciones más críticas en Bogotá frente a las concentraciones del contaminante en mención.

Conclusiones

Entre 2018 y 2022, las localidades con mayores cifras con mortalidad por IRA en menores de 5 años y las estaciones con mayores concentraciones de PM2.5 se concentraron en el suroccidente de la ciudad; viéndose afectadas directamente las localidades de Ciudad Bolívar, Tunjuelito, Bosa y Kennedy por las concentraciones de PM2.5 derivando en posibles efectos a la salud pública de los habitantes de este territorio.

Así mismo, se evidencia que tanto las cifras de mortalidad por IRA y las concentraciones de PM2.5, se reducen principalmente hacia el centro-oriente de la ciudad; como se refleja en las localidades de La Candelaria, Chapinero, Mártires y Santa Fé.

A pesar de que actualmente se cuenta con 20 estaciones de monitoreo, existen vacíos en la información reportada por parte de la RMCAB de forma continua para los datos almacenados entre 2018 y 2022; sin embargo, a partir de 2020 se ha aumentado la cantidad de estaciones de monitoreo, pasando de 13 estaciones en 2018 a 20 estaciones de monitoreo en la cabecera urbana del Distrito Capital para 2022.

Cabe resaltar que a pesar de haberse evidenciado una relación espacial entre las concentraciones de PM2.5 y el registro de casos de mortalidad por IRA en menores de 5 años en el periodo 2018 - 2022, es necesario realizar un análisis con un mayor nivel de detalle y temporalidad para definir un comportamiento que refleje los efectos directos en la salud cuando existe un aumento en las concentraciones de material particulado en Bogotá.

Referencias

- Çapraz, Ö., Deniz, A., & Doğan, N. (2017). Effects of air pollution on respiratory hospital admissions in İstanbul, Turkey, 2013 to 2015. *Chemosphere*, 181, 544-550. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0045653517306409>
- Canaviri, N., Ojeda, I., & Gelabert, R. (2019). Contaminación atmosférica y enfermedades respiratorias en Cochabamba, Bolivia. *Revista Cuidarte*, 11(1). <https://doi.org/10.15649/cuidarte.870>
- Dong, J., Wang, Y., Wang, J., & Bao, H. (2021). Association between atmospheric PM2.5 and daily outpatient visits for children's respiratory diseases in Lanzhou. *International journal of biometeorology*, 65(7), 989–999. <https://doi.org/10.1007/s00484-021-02080-6>
- EPA. (2022). Efectos del material particulado (PM) sobre la salud y el medio ambiente. <https://espanol.epa.gov/espanol/efectos-del-material-particulado-pm-sobre-la-salud-y-el-medioambiente>
- Observatorio de Salud Bogotá (2023). Enfermedades respiratorias en niños menores de 5 años en Bogotá. <https://saludata.saludcapital.gov.co/osb/index.php/datos-de-salud/enfermedades-trasmisibles/enfrespiratoriasmenores5anos/>
- OMS (2018). Más del 90% de los niños del mundo respiran aire tóxico a diario. <https://www.who.int/es/news/item/29-10-2018-more-than-90-of-the-world%E2%80%99s-children-breathe-toxic-air-every-day#:~:text=La%20contaminaci%C3%B3n%20del%20aire%20afecta,a%20niveles%20bajos%20de%20exposici%C3%B3n>
- Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2021). Calidad del aire en Bogotá. <https://www.ambientebogota.gov.co/calidad-del-aire>
- Secretaría Distrital de Ambiente [SDA]. (2021). Inventario de emisiones de Bogotá, contaminantes atmosféricos. https://drive.google.com/file/d/1bN-Fny9rHVm5qj_tqx1-y0hV3u5UO4QT/view

3 “Por la cual se adopta la norma de calidad del aire ambiente y se dictan otras disposiciones”