

Artículo No. 05. No. 12, Vol. VI, Año 6, 2019. Revista de divulgación y tecnología de la Red Internacional de Investigadores de Ingeniería Industrial <REDI4>

CALIDAD DEL AIRE COMPONENTE CLAVE DE LA SALUD AMBIENTAL CASO DE ESTUDIO: MANIZALES CALDAS

AIR QUALITY KEY COMPONENT OF ENVIRONMENTAL HEALTH CASE STUDY: MANIZALES CALDAS

Restrepo Franco Alejandra María¹, Cuesta Mosquera Andrea Patricia², Ocampo López Olga Lucía³, Cardona Rivas Dora⁴

¹Departamento Joven Investigadora Colciencias, Universidad Autónoma de Manizales-UAM, Manizales, Colombia. Dirección de Correspondencia: Antigua Estación del ferrocarril C.P 70002. alejandra.restrepof@autonoma.edu.co

²Investigadora, Universidad Nacional-UN, Manizales, Colombia.

³Docente Asociada Departamento de Mecánica y producción, Universidad Autónoma de Manizales-UAM, Manizales, Colombia

⁴Docente Titular Departamento de Ciencias Básicas Biológicas, Universidad Autónoma de Manizales-UAM, Manizales, Colombia

Resumen. La contaminación atmosférica se ha constituido en uno de los principales problemas ambientales en las ciudades a nivel nacional e internacional con efectos negativos sobre la salud humana y el medio ambiente. El deterioro de la calidad del aire ha sido relacionado con el crecimiento acelerado del sector industrial, así como del transporte urbano. Entre los contaminantes de interés en zonas urbanas se destaca el material particulado (PM). Las Directrices de la OMS señalan que con la reducción de la concentración de material particulado **PM10** de 70 a 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ es posible reducir en un 15% el número de defunciones relacionadas con la contaminación del aire. En Colombia, la Resolución 2254 de 2017 adopta la norma de calidad de aire ambiente, para el **PM10** establece 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ como niveles máximos permisibles para una exposición anual. En este caso de estudio, se presenta el análisis de los registros de Calidad del Aire en el Centro de Datos e Indicadores Ambientales de Caldas (CDIAC), para la ciudad de Manizales, Colombia, los cuales revelan diferencias sustanciales considerando la influencia del transporte urbano y del sector industrial.

Palabras Clave: Contaminantes criterio del aire, calidad de aire, salud ambiental

Abstract. Air pollution has become one of the main environmental problems in cities nationwide and internationally with negative effects on human health and the environment. The deterioration of air quality has been related to the accelerated growth of the industrial sector, as well as urban transport. Among the pollutants of interest in urban areas, particulate matter (PM) stands out. The OMS Guidelines state that by reducing the concentration of particulate material **PM10** from 70 to

Artículo No. 05. No. 12, Vol. VI, Año 6, 2019. Revista de divulgación y tecnología de la Red Internacional de Investigadores de Ingeniería Industrial <REDI4>

20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ it is possible to reduce the number of deaths related to air pollution by 15%. In Colombia, Resolution 2254 of 2017 adopts the standard of ambient air quality, for **PM10** establishes 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ as maximum permissible levels for an annual exhibition. In this case study, the analysis of the records of Air Quality in the Data Center and Environmental Indicators of Caldas (CDIAC), for the city of Manizales, Colombia, is presented, which reveal differences in substances that affect the influence of urban and industrial sector transport.

Key Words: Pollutants air criteria, air quality, environmental health.

INTRODUCCIÓN

La Salud ambiental trata la interacción y los efectos de los factores ambientales en la salud humana, según lo establece el CONPES 3550 (DNP, 2008). Entre estos factores, la baja calidad del aire influye negativamente en la salud. Según la OMS (2019), la contaminación del aire representa un importante riesgo medioambiental que se refleja en la carga de enfermedad por accidentes cerebrovasculares, cánceres de pulmón y neumopatías crónicas y agudas, como el asma. A escala global, el 91% de la población vive en lugares donde no se acojen las Directrices de la OMS (2005) sobre la calidad del aire, las causas y los efectos de la contaminación atmosférica en las personas se ha convertido en una preocupación primordial en materia de salud pública, el crecimiento poblacional y las actividades industriales han incrementado considerablemente las emisiones de contaminantes y sus niveles en el aire. Entre los contaminantes de interés en zonas urbanizadas se destacan el material particulado (PM). En Colombia, por ejemplo, la norma de Calidad del Aire (Resolución 2254 de 2017) supera las directrices anuales, tanto para partículas gruesas (*PM10*) como para partículas finas (*PM2.5*). El PM se pueden definir como aquellas partículas sólidas o líquidas de polvo, cenizas, hollín, partículas metálicas, cemento ó polen, dispersas en la atmósfera, y cuyo diámetro varía entre 2,5 y 10 μm (Min. Ambiente, 2019). Las fuentes de emisión de estas partículas pueden ser móviles ó estacionarias.

Este trabajo presenta el análisis del contaminante criterio *PM10* para la ciudad de Manizales en las estaciones Gobernación, Nubia, Palogrande, Liceo y Milán que permiten inferir la importancia de las fuentes fijas y móviles en la contaminación y la Calidad del aire.

METODOLOGÍA

Esta investigación es de enfoque cuantitativo, el tipo y alcance de la investigación abarca dos etapas, una exploratoria y otra descriptiva, donde se revisó, compiló y analizó las estadísticas de variables de calidad y contaminación del aire: material particulado (*PM10*) en la Ciudad de Manizales Caldas, desde los registros disponibles en el Sistema de Vigilancia de Calidad del Aire de la capital Manizales el Centro de Datos e Indicadores Ambientales de Caldas CDIAC, que es operada desde el año 2009 por CORPOCALDAS, realizándose la recolección de los datos desde el año 2009 hasta 2017.

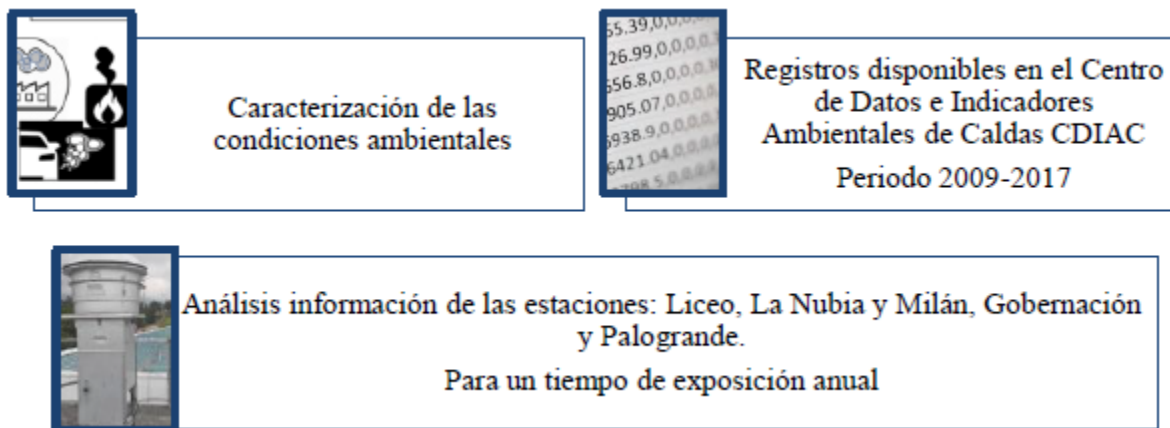


Figura 1. Metodología de Análisis de información.

RESULTADOS

La Figura 2 presenta los promedios anuales del contaminante *PM10* en la ciudad de Manizales desde el 2009 hasta 2017. Las concentraciones se compararon con el límite máximo permitido anual establecido en Resolución 2254 de 2017. Para un período anual, esta normativa establece un límite máximo permisible de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

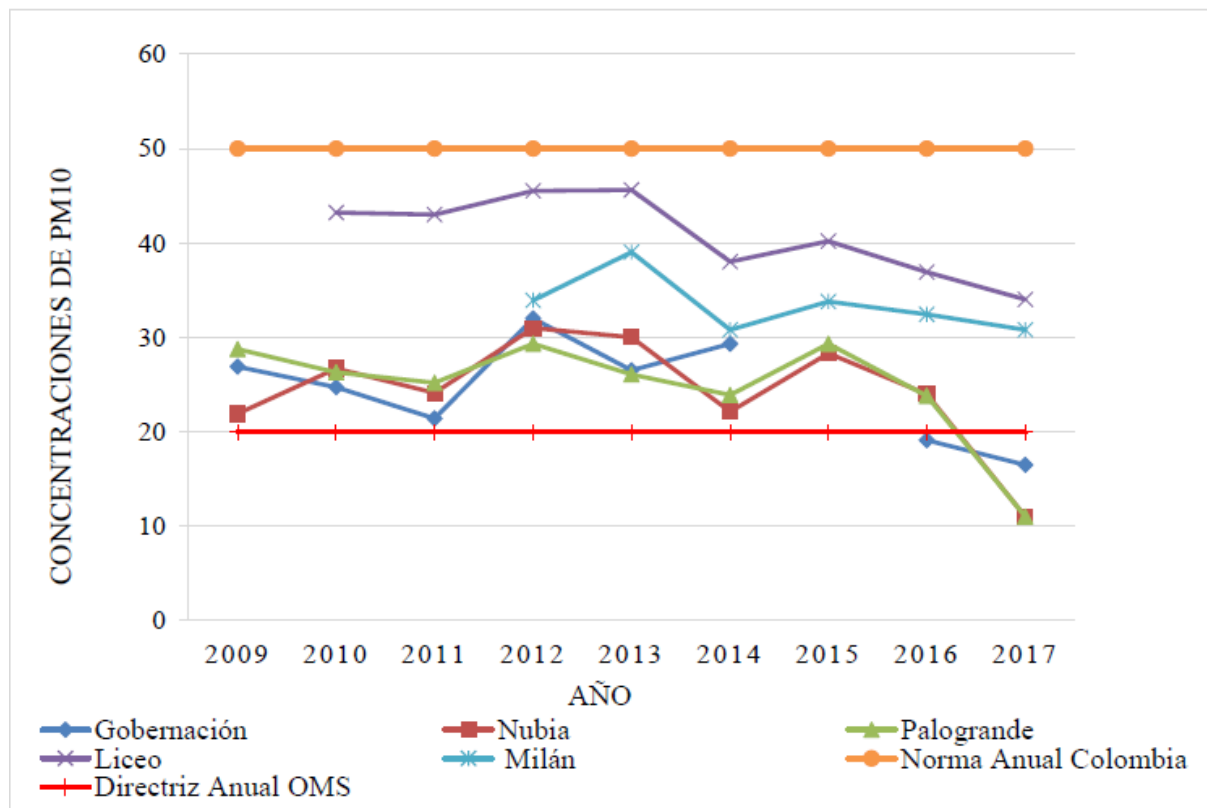


Figura 2: Concentraciones anuales de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en 5 estaciones meteorológicas de la ciudad de Manizales.

CONCLUSIONES

La Figura 2 presenta los niveles de concentración del contaminante criterio *PM10* para 5 estaciones de la ciudad de Manizales, según las mediciones de calidad de aire en el período 2009- 2017. Se encuentra el cumplimiento de la Reglamentación, según la norma anual de calidad de aire, establecida por la Resolución 2254 de 2017; sin embargo, estas concentraciones exceden las directrices de la OMS (2005).

En la estación Liceo se presenta la mayor concentración del contaminante *PM10* con un promedio de $40,8 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en este lugar, hay una marcada influencia del sector transporte por la presencia de importantes corredores viales que permiten la circulación de un alto flujo vehicular, incluyendo buses de transporte público. En la estación Milán, con un promedio de $33,46 \mu\text{g}/\text{m}^3$, se detectan emisiones del sector industrial, pero también del sector transporte, es de resaltar el menor tráfico en esta zona. Por último, las menores concentraciones se registraron en las estaciones Nubia, Palogrande y Gobernación, la estación La Nubia permite monitorear

Artículo No. 05. No. 12, Vol. VI, Año 6, 2019. Revista de divulgación y tecnología de la Red Internacional de Investigadores de Ingeniería Industrial <REDI4>

la zona del aeropuerto y del sector industrial. Las diferencias en la concentración de *PM10* entre las estaciones permiten atribuir la mayor contribución del sector transporte en las emisiones; no obstante, se requieren un mayor control de las emisiones tanto de fuentes fijas como móviles para cumplir con los estándares internacionales de la OMS (2005). El acelerado crecimiento de la ciudad, el incremento del parque automotor y el desarrollo industrial, evidencian la necesidad de incorporar medidas para mejorar la eficiencia energética y el control de la contaminación del aire. A nivel de país y región es necesario avanzar en el cumplimiento de estándares internacionales, para el control de determinantes ambientales en la salud, en el marco de la dimensión de Salud Ambiental del Plan Decenal de Salud Pública, que conlleven al mejoramiento de la salud y a un mayor bienestar de las comunidades además hace necesario que se incrementen las campañas de medición en cantidad y en frecuencia, para evaluar el impacto de estos cambios en el aire que respiran los ciudadanos, así como la efectividad de medidas de reducción de emisiones.

REFERENCIAS

Corpocaldas. (2007). Plan de gestión ambiental regional PGAR 2007-2019. Manizales: Corporación Autónoma Regional de Caldas.

Cuesta-Mosquera, A., González-Duque, C., Velasco-García, M., & Aristizábal, B. (2018). Distribución espacial de concentraciones de SO₂, NO_x y O₃ en el aire ambiente de Manizales. *Revista de Contaminación Ambiental*, 489-504.

DANE. (2016). Censo Nacional Agropecuario. Bogotá, D.C.: Departamento Administrativo Nacional de Estadística.

DNP. (7 de Mayo de 2017). Los costos en la salud asociados a la degradación ambiental en Colombia ascienden a \$20,7 billones. Recuperado el 2 de 15 de 2018, de [https://www.dnp.gov.co/Paginas/Los-costos-en-la-salud-asociados-a-la-degradaci%C3%B3n-ambiental-en-Colombia-ascienden-a-\\$20,7-billones-.aspx](https://www.dnp.gov.co/Paginas/Los-costos-en-la-salud-asociados-a-la-degradaci%C3%B3n-ambiental-en-Colombia-ascienden-a-$20,7-billones-.aspx)

DNP. (2018). CONPES 3943 Política para el Mejoramiento de la Calidad del Aire. Bogotá, D.C.: Departamento Nacional de Planeación

ESMAP. (2011). Tools for Improving Air Quality Management. Washington, D.C.: The World Bank.

MADS. (2017). Resolución 2254. Bogotá, D.C.: Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

OECD/ECLAC. (2014). Environmental Performance Reviews: Colombia 2014. OECD Publishing.

Artículo No. 05. No. 12, Vol. VI, Año 6, 2019. Revista de divulgación y tecnología de la Red Internacional de Investigadores de Ingeniería Industrial <REDI4>

OMS. (2005). Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre. Ginebra: Organización Mundial de la Salud.

OMS. (15 de Marzo de 2016). Organización Mundial de la Salud. Centro de Prensa. Obtenido de Cada año mueren 12,6 millones de personas a causa de la insalubridad del medio ambiente: <https://www.who.int/es/news-room/detail/15-03-2016-an-estimated-12-6-million-deaths-each-year-are-attributable-to-unhealthy-environments>