

**Citar este artículo como:** Ortíz, R. (2019). Calidad de aire de las ciudades y salud. Una visión de la literatura. *Revista Utesiana de la Facultad de Arquitectura e Ingeniería*, 4(4), 10-15.

## **CALIDAD DE AIRE DE LAS CIUDADES Y SALUD. UNA REVISIÓN DE LA LITERATURA**

**Ramón Eriberto Ortíz Núñez<sup>1</sup>**  
Universidad Tecnológica de Santiago

**RESUMEN:** La contaminación del aire representa un importante riesgo medioambiental para la salud, bien sea en los países desarrollados o en los países en desarrollo. Este ensayo pretende resaltar los principales avances científicos de la relación existente entre la calidad del aire en las ciudades y sus efectos en la salud de la población. Se ha evidenciado, en la literatura científica, que la contaminación del aire y sus impactos son menos graves en los países desarrollados que en los países en desarrollo; por lo tanto, se debe prestar más atención a los países en desarrollo emergentes, como República Dominicana, donde se ubican varias ciudades en desarrollo, muy pobladas y dinámicas.

**Palabras clave:** contaminación, calidad de aire, ciudades, revisión de la literatura.

**ABSTRACT:** Air pollution represents a significant environmental risk to health, either in developed countries or in developing countries. This essay aims to highlight the main scientific advances in the relationship between air quality in cities and their effects on the health of the population. It has been evidenced in the scientific literature that air pollution and its impacts are less serious in developed countries than in developing countries; therefore, more attention should be given to emerging developing countries, such as the Dominican Republic, where several developing, highly populated and dynamic cities are located.

**Key words:** pollution, air quality, cities, literature review.

---

<sup>1</sup> Profesor-investigador de la Universidad Tecnológica de Santiago (UTESA). Autor para correspondencia: [ingramonortiz@hotmail.com](mailto:ingramonortiz@hotmail.com)

## INTRODUCCIÓN

La contaminación del aire representa un importante riesgo medioambiental para la salud, bien sea en los países desarrollados o en los países en desarrollo (OMS, 2018). En este sentido, este ensayo pretende resaltar los principales avances científicos de la relación existente entre la calidad del aire en las ciudades y sus efectos en la salud de la población. Así, los principales impactos en la salud asociados con la contaminación del aire están relacionados con el material particulado (PM), y se manifiestan en zonas urbanas densamente pobladas (Ortíz *et al.*, 2017), donde el componente principal es de naturaleza antrópica (Querol *et al.*, 2012).

## DESARROLLO

La contaminación ambiental se posiciona como uno de los más importantes problemas que afectan a la sociedad del siglo XXI (Reyes *et al.*, 2016). La pérdida de calidad del aire, del recurso hídrico y de suelos disponibles para actividades agrícolas se ha incrementado exponencialmente (Chen *et al.*, 2013). La exposición a la contaminación atmosférica está presente en todos los lugares, especialmente en los sitios urbanos, y puede afectar a toda la población a lo largo del ciclo vital (De Sario *et al.*, 2013). Múltiples estudios y revisiones sistemáticas han catalogado la contaminación atmosférica como una causa establecida de morbilidad y mortalidad, lo cual ha posibilitado el establecimiento de políticas de calidad del aire dentro de los países (Ubilla y Yohannessen, 2017). No obstante, gran parte de la población mundial continúa viviendo en zonas con deficiente calidad del aire y debido a los cambios en las tecnologías de combustión, los combustibles y la producción industrial, posiblemente la toxicidad de la contaminación del aire se vea afectada, así como la exposición de las personas (Ubilla y Yohannessen, 2017).

Los efectos en la salud de la PM están especialmente bien documentados, con una distinción entre dos tipos de efectos, a corto y largo plazo. Existen estudios que vinculan la exposición a PM con un mayor riesgo de muerte. Así, se ha comprobado que una de las principales causas de mortalidad asociadas con la exposición prolongada a PM son algunos tipos de cáncer (Beelen *et al.*, 2008), enfermedades cardiovasculares (Brook *et al.*, 2010), enfermedades respiratorias (Kim *et al.*, 2012), diabetes (Brook *et al.*, 2008), el desarrollo neurológico en niños (Freire *et al.*, 2010) y los trastornos neurológicos en adultos (Ranft *et al.*, 2009); todo esto incrementa el riesgo de muerte (Crouse *et al.*, 2012).

También, hay numerosos estudios que asocian la exposición a corto plazo a la PM (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2.5</sub>) con la morbilidad y la mortalidad por causas respiratorias y cardiovasculares (Rückerl *et al.*, 2011), detectándose un efecto mayor en adultos mayores (Jiménez *et al.*, 2010), aunque también hay efectos en la población infantil (Linares y Díaz, 2009). Además, los niveles de PM se han

asociado a corto plazo con variables de nacimiento adversas, incluida la mortalidad fetal (Arroyo *et al.*, 2016).

West *et al.* (2013) encontraron que una disminución de la contaminación del aire daría lugar a millones de muertes prematuras menos en todo el mundo. McCollum *et al.* (2013) encontraron que los esfuerzos de reducción de carbono podrían reducir los impactos a la salud. Un estudio en los Estados Unidos mostró que la mitigación del clima podría prevenir más de 10,000 muertes prematuras en 2050 y 5000 muertes en 2100, debido a una mejora en la calidad del aire. Yang y Teng (2017) descubrieron que si China reduce su intensidad de emisiones de carbono de 2005 en un 60–65%, en comparación con los niveles de 2010, las emisiones de dióxido de azufre, óxido de nitrógeno y PM2.5 se reducirán en un 78.85%, 77.56% y 83.32%, respectivamente, para 2030.

La exposición a contaminantes nocivos como partículas (PM10, PM2.5) y dióxido de nitrógeno (NO2), provenientes del transporte, industriales, domésticas, agrícolas y naturales, puede reducir la vida saludable y la esperanza de vida a través del aumento de los riesgos de enfermedades cardíacas y accidentes cerebrovasculares, enfermedades respiratorias, cáncer de pulmón y otras afecciones (Brunt y Jones, 2019). Por ejemplo, en Reino Unido se estiman 40,000 muertes tempranas debidas a la contaminación del aire cada año (Brunt y Jones, 2019).

## CONCLUSIONES

La mejora de la salud constituye una fracción sustancial de los beneficios potenciales, junto con los costos de adaptación evitados y el daño residual. La cuantificación de los impactos colaterales de la calidad del aire en las ciudades puede convencer a los formuladores de políticas y al público para que formulen estrategias integradas de mitigación y ajusten sus estilos de vida hacia una sociedad verde y baja en carbono (Xie *et al.*, 2016). Sin embargo, los contaminantes del aire dependen en gran medida de las condiciones socioeconómicas y los objetivos de mitigación del clima (Xie *et al.*, 2018).

Para abordar estas incertidumbres, la comunidad de investigación ha realizado grandes avances en el desarrollo de la próxima generación de escenarios (Moss *et al.*, 2010), si bien, y a diferencia de los Estados Unidos y Europa (Samoli *et al.*, 2013), se han realizado pocos estudios en el Caribe. Hasta la fecha, no existen estudios de la contaminación del aire en ciudades de República Dominicana y su relación con los problemas de salud en el país. Así, la contaminación del aire y sus impactos son menos graves en los países desarrollados que en los países en desarrollo; por lo tanto, se debe prestar más atención a los países en desarrollo emergentes (Xie *et al.*, 2018), como República Dominicana, donde se ubican varias ciudades en desarrollo, muy

pobladas y dinámicas. En definitiva, se deben ampliar las investigaciones científicas para conocer el problema a profundidad.

## **BIBLIOGRAFÍA**

Arroyo, V., Díaz, J., Ortiz, C., Carmona, R., Sáez, M., & Linares, C. (2016). Short term effect of air pollution, noise and heat waves on preterm births in Madrid (Spain). *Environmental Research*, 145, 162-168.

Beelen, R., Hoek, G., van Den Brandt, P. A., Goldbohm, R. A., Fischer, P., Schouten, L. J., & Brunekreef, B. (2007). Long-term effects of traffic-related air pollution on mortality in a Dutch cohort (NLCS-AIR study). *Environmental Health Perspectives*, 116(2), 196-202.

Brook, R. D., Jerrett, M., Brook, J. R., Bard, R. L., & Finkelstein, M. M. (2008). The relationship between diabetes mellitus and traffic-related air pollution. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 50(1), 32-38.

Brook, R. D., Rajagopalan, S., Pope III, C. A., Brook, J. R., Bhatnagar, A., Diez-Roux, A. V., & Peters, A. (2010). Particulate matter air pollution and cardiovascular disease: an update to the scientific statement from the American Heart Association. *Circulation*, 121(21), 2331-2378.

Brunt, H., & Jones, S. J. (2019). A pragmatic public health-driven approach to enhance local air quality management risk assessment in Wales, UK. *Environmental Science & Policy*, 96, 18-26.

Chen, Y., Hu, W., Huang, B., Weindorf, D. C., Rajan, N., Liu, X., & Niedermann, S. (2013). Accumulation and health risk of heavy metals in vegetables from harmless and organic vegetable production systems of China. *Ecotoxicology and environmental safety*, 98, 324-330.

Crouse, D. L., Peters, P. A., van Donkelaar, A., Goldberg, M. S., Villeneuve, P. J., Brion, O., & Brauer, M. (2012). Risk of nonaccidental and cardiovascular mortality in relation to long-term exposure to low concentrations of fine particulate matter: a Canadian national-level cohort study. *Environmental Health Perspectives*, 120(5), 708-714.

De Sario, M., Katsouyanni, K., & Michelozzi, P. (2013). Climate change, extreme weather events, air pollution and respiratory health in Europe. *European Respiratory Journal*, 42(3), 826-843.

Freire, C., Ramos, R., Puertas, R., Lopez-Espinosa, M. J., Julvez, J., Aguilera, I., ... & Olea, N. (2010). Association of traffic-related air pollution with cognitive development in children. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 64(3), 223-228.

Jiménez, E., Linares, C., Martínez, D., & Díaz, J. (2010). Role of Saharan dust in the relationship between particulate matter and short-term daily mortality among the elderly in Madrid (Spain). *Science of the Total Environment*, 408(23), 5729-5736.

Kim, S. Y., Peel, J. L., Hannigan, M. P., Dutton, S. J., Sheppard, L., Clark, M. L., & Vedal, S. (2012). The temporal lag structure of short-term associations of fine particulate matter chemical constituents and cardiovascular and respiratory hospitalizations. *Environmental Health Perspectives*, 120(8), 1094-1099.

Linares, C., & Díaz, J. (2009). [Impact of particulate matter with diameter of less than 2.5 microns [PM<sub>2.5</sub>] on daily hospital admissions in 0-10-year-olds in Madrid. Spain [2003-2005]]. *Gaceta sanitaria*, 23(3), 192-197.

McCollum, D. L., Krey, V., Riahi, K., Kolp, P., Grubler, A., Makowski, M., & Nakicenovic, N. (2013). Climate policies can help resolve energy security and air pollution challenges. *Climatic change*, 119(2), 479-494.

Moss, R. H., Edmonds, J. A., Hibbard, K. A., Manning, M. R., Rose, S. K., Van Vuuren, D. P., & Meehl, G. A. (2010). The next generation of scenarios for climate change research and assessment. *Nature*, 463(7282), 747.

OMS (2018). *Calidad del aire y salud*. Ginebra, Suiza: Organización Mundial de la Salud. Información disponible en: [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health)

Ortíz, C., Linares, C., Carmona, R., & Díaz, J. (2017). Evaluation of short-term mortality attributable to particulate matter pollution in Spain. *Environmental Pollution*, 224, 541-551.

Querol, X. (2012). *Bases científico-técnicas para un Plan Nacional de Mejora de la Calidad del Aire* (No. 504 507). e-libro, Madrid, España: CSIC.

Ranft, U., Schikowski, T., Sugiri, D., Krutmann, J., & Krämer, U. (2009). Long-term exposure to traffic-related particulate matter impairs cognitive function in the elderly. *Environmental Research*, 109(8), 1004-1011.

Reyes, Y., Vergara, I., Torres, O., Lagos, M. D., & Jimenez, E. E. G. (2016). Contaminación por metales pesados: Implicaciones en salud, ambiente y seguridad alimentaria. *Ingeniería Investigación y Desarrollo: I2+ D*, 16(2), 66-77.

Rückerl, R., Schneider, A., Breitner, S., Cyrys, J., & Peters, A. (2011). Health effects of particulate air pollution: a review of epidemiological evidence. *Inhalation Toxicology*, 23(10), 555-592.

Samoli, E., Stafoggia, M., Rodopoulou, S., Ostro, B., Declercq, C., Alessandrini, E., ... & Pandolfi, P. (2013). Associations between fine and coarse particles and mortality in Mediterranean cities: results from the MED-PARTICLES project. *Environmental health perspectives*, 121(8), 932-938.

Ubilla, C., & Yohannessen, K. (2017). Contaminación atmosférica efectos en la salud respiratoria en el niño. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 28(1), 111-118.

West, J. J., Smith, S. J., Silva, R. A., Naik, V., Zhang, Y., Adelman, Z., & Lamarque, J. F. (2013). Co-benefits of mitigating global greenhouse gas emissions for future air quality and human health. *Nature climate change*, 3(10), 885.

Xie, R., Sabel, C. E., Lu, X., Zhu, W., Kan, H., Nielsen, C. P., & Wang, H. (2016). Long-term trend and spatial pattern of PM<sub>2.5</sub> induced premature mortality in China. *Environment international*, 97, 180-186.

Xie, Y., Dai, H., Xu, X., Fujimori, S., Hasegawa, T., Yi, K., & Kurata, G. (2018). Co-benefits of climate mitigation on air quality and human health in Asian countries. *Environment international*, 119, 309-318.

Yang, X., & Teng, F. (2018). Air quality benefit of China's mitigation target to peak its emission by 2030. *Climate Policy*, 18(1), 99-110.

Recibido: 04/04/2019

Reenviado: 12/04/2019

Aceptado: 19/04/2019

Sometido a evaluación de pares anónimos