

---

---

# Contaminación Atmosférica y Salud Humana.

Vargas Hernández Joel Alberto,<sup>2</sup> Hinojosa Juárez Araceli Consuelo,<sup>1</sup> Mendieta Zerón Hugo.<sup>2</sup>

Centro Estatal de Vigilancia Epidemiológica y Control de Enfermedades, Coordinación de Regulación Sanitaria.<sup>1</sup>  
Universidad Autónoma del Estado de México.<sup>2</sup>

## Resumen

La contaminación atmosférica tiene un fuerte impacto en la salud de las personas, así como afecta de forma importante los aspectos económicos de las sociedades humanas, sin dejar a un lado la alteración que está provocando en el clima del planeta y sus ecosistemas.

*Palabras Claves: Contaminación atmosférica, Salud.*

## Summary

*Air pollution has a strong impact on people's health, as well as significantly affect in the economic issues of human societies, without leaving aside the alteration it is causing in the planet's climate and ecosystems.*



Fuente: [www.freepik.com](http://www.freepik.com)

## Introducción

A la humanidad se le está comparando como una fuerza geológica capaz de provocar cambios globales. Como especie, hemos modificado nuestro entorno natural durante muchas generaciones, para tener mejores condiciones de supervivencia

y desarrollo. Sin embargo, la afectación humana en el medio ambiente es palpable, tal como la contaminación del aire y del agua, la acidificación de los océanos, el cambio en el uso de la tierra, la pérdida de biodiversidad, entre otros. Muchos de





estos cambios ambientales, provocados por el hombre, están interconectados de manera tal que pueden perturbar el complejo sistema que posee el planeta de formas insospechadas.<sup>2,3,14,15,19</sup>

Desde mediados del siglo pasado, la humanidad ha venido transformando el entorno de forma exponencial, tal que muchos de estos cambios no tienen precedentes y en algunos casos pueden considerarse como irreversibles. Uno de los ambientes donde la humanidad ha provocado cambios está en la atmósfera. La contaminación atmosférica puede provocar un efecto indeseable en los humanos, animales o la vegetación. Este tipo de contaminación es un fenómeno en que la concentración de ciertos tipos de sustancias, que se encuentran presentes en la atmósfera, están por encima de sus niveles normales; provocando alteraciones en la calidad del aire. La contaminación del aire puede tener, además, un fuerte impacto en la salud de la humanidad, así como en términos económicos para la sociedad.<sup>16</sup>

La contaminación atmosférica es un problema que ha acaparado una creciente atención, tanto a nivel nacional como internacional. La preocupación pública ha ido aumentando, logrando que muchos países tengan regulaciones cada vez más estrictas respecto a las emisiones de contaminantes a la atmósfera, derivadas de las actividades humanas.

Por otro lado, muchas de las sustancias presentes en el aire también proceden de fuentes naturales (plantas, animales y ciertas actividades naturales), las cuales provocan contaminación. Por ejemplo: los animales exhalan dióxido de carbono; las plantas en descomposición producen metano, la actividad volcánica expulsa cantidades importantes de dióxido de azufre.

### Contaminación atmosférica y salud

El término contaminación atmosférica se puede delimitar a la circunstancia donde en la atmósfera se encuentran presentes ciertos compuestos o sustancias en concentraciones que son perjudiciales para el hombre y/o el medio ambiente.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que aproximadamente 3.7 millones de muertes prematuras en todo el mundo, serán debido a la exposición por contaminación atmosférica cada año. Siendo que para 2050 esta mortalidad prematura podría duplicarse, además de que la contaminación atmosférica podría considerarse como la causa principal de mortalidad prematura.<sup>7,10,12</sup>

Los efectos en la salud humana, por la contaminación atmosférica, van desde cuestiones subclínicas y/o con cierta sintomatología, hasta una mayor morbilidad y mortalidad (fig. 1). La exposición,

tanto aguda como crónica, a contaminantes presentes en el aire, de acuerdo con diferentes investigaciones, se ha asociado positivamente con enfermedades respiratorias y cardiovasculares; así como a cáncer de pulmón.<sup>1,10,17</sup>

Sin embargo, existe evidencia en diversas investigaciones, tanto epidemiológicas como toxicológicas, que no hay una sola

fuente de contaminación atmosférica a la que se le pueda atribuir exclusivamente todos los efectos en salud humana reportados.<sup>4,13</sup>

La contaminación ambiental puede afectar la salud humana en algunas de las siguientes formas:<sup>5</sup>

- La exposición alta o intensiva a materiales o agentes tóxicos pueden causar efectos agudos inmediatos sobre la salud.
- El bajo nivel de exposición a materiales o agentes tóxicos pueden causar alguna enfermedad aguda o crónica mucho después de la exposición.
- Las exposiciones prolongadas pueden causar algún cambio genético.
- Una menor resistencia a infecciones.
- Producir irritación, molestias o incomodidad.
- Contribuir al agravamiento de alguna enfermedad existente.
- Provocar condiciones que eviten el bienestar físico, mental o social.



Figura 1. Representación piramidal del efecto en la salud asociada con la contaminación del aire.<sup>9</sup>

El cambio producido en las concentraciones de diferentes sustancias en la atmósfera, contaminación del aire, también resulta en un aumento de otras enfermedades relacionadas, lo que conlleva a una reducción en la esperanza de vida y a un aumento en el gasto en la atención de la salud: elevando los costos en la calidad de vida de las personas.<sup>6</sup>





La contaminación atmosférica representa, de igual forma, una amenaza para el medio ambiente, que está afectando a una gran cantidad de ecosistemas a través de diversos procesos (ejemplo: acidificación) (Fig. 2) que puede conducir a una pérdida de biodiversidad y finalmente detrimento del ecosistema.<sup>8</sup>



Figura 2. Resumen de las principales categorías de interacciones de la calidad del aire, cambio climático y su retroalimentación.<sup>21</sup>

Dentro de la historia humana reciente, los países con economías más desarrolladas son los considerados como mayores contaminadores en el mundo. Sin embargo, las políticas y las fuertes regulaciones iniciadas en la década de 1980 han llevado a una reducción importante de la contaminación atmosférica, principalmente en estos países, mejorando significativamente la calidad del aire. Por otro lado, los países en vías de desarrollo han visto un rápido incremento de sus niveles de contaminación del aire en las últimas décadas derivado del crecimiento económico y los bajos controles regulatorios. Muchos de estos países (por ejemplo, China, India) tienen un gran número de centros urbanos importantes con aire altamente contaminado. Impulsados por las preocupaciones en salud pública, se espera que estos países en desarrollo reviertan sus tendencias de emisiones contaminantes para garantizar un aire más limpio a sus ciudadanos. Sin embargo, el éxito de estas políticas es incierto y depende mucho de los esfuerzos de cada país. Para los años venideros, se espera que existe una gran diferencia en emisiones totales siendo muy probable que esa diferencia equivalga a millones de vidas salvadas cada año.<sup>18</sup>



Fuente: www.freepik.com





## Referencias bibliográficas

1. Beelen R, and 75 et al., 2014. Effects of long-term exposure to air pollution on natural-cause mortality: An analysis of 22 European cohorts within the multicentre ESCAPE project. *The Lancet* 383: 785-795. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)62158-3.
2. Crutzen, P. J. (2002). Geology of mankind. *Nature*, 415(6867), 23-23.
3. Crutzen, P. J. (2006). The "anthropocene". In *Earth system science in the anthropocene* (pp. 13-18). Springer Berlin Heidelberg.
4. Delfino, R.J., C. Sioutas, and S. Malik, Potential role of ultrafine particles in associations between airborne particle mass and cardiovascular health. *Environ Health Perspect*, 2005. 113(8): p. 934-46.
5. Giroult P, 1984. Human Exposure to Chemicals from Multiple Media and Through Multiple Pathways. *Journal of Clinical Investigation*, Vol 39.
6. Künzli N, Kaiser R, Medina S, Studnicka M, Chanel O, Filliger P, Herry M, Horak Jr F, Puybonnieux-Texier V, Quénel P, Schneider J, Seethaler R, Vergnaud JC, Sommer H., 2010. Public-health impact of outdoor and traffic-related air pollution: a European assessment. *The Lancet* 356: 795-801. DOI: 10.1016/S0140-6736(00)02653-2.
7. Lelieveld J, Evans JS, Fnais M, Giannadaki D, Pozzer A., 2014. The contribution of outdoor air pollution sources to premature mortality on a global scale. *Nature* 525: 367-371. DOI: 10.1038/nature15371.
8. Lovett GM, Tear TH, Evers DC, Findlay SEG, Cosby BJ, Dunscomb JK, Driscoll CT, Weathers KC., 2009. Effects of Air Pollution on Ecosystems and Biological Diversity in the Eastern United States. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1162: 99-135. DOI: 10.1111/j.1749-6632.2009.04153.x.
9. OMS, Organización Mundial de la Salud, 2006. Air Quality Guidelines. Global Update 2005.
10. OMS, Organización Mundial de la Salud., 2013. Review of evidence on health aspects of air pollution – REVIHAAP project: final technical report. 309 pp.
11. OECD, Organisation for Economic Co-operation and Development., 2012. Environmental Outlook to 2050: The Consequences of Inaction; OECD Publishing: Paris (France). 350 pp. DOI: 10.1787/9789264122246-en.
12. Pope, C.A., 3rd and D.W. Dockery, Health effects of fine particulate air pollution: lines that connect. *J Air Waste Manag Assoc*, 2006. 56(6): p. 709-42.
13. Revkin A. (1992) *Global warming: understanding the forecast* (American Museum of Natural History, Environmental Defense Fund, Abbeville Press, New York, NY).
14. Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E. F., ... & Nykvist, B. (2009). A safe operating space for humanity. *Nature*, 461(7263), 472-475.
15. Seinfeld, J. H., & Pandis, S. N. (2016). *Atmospheric chemistry and physics: from air pollution to climate change*. John Wiley & Sons.
16. Shah ASV, Langrish JP, Nair H, McAllister DA, Hunter AL, Donaldson K, Newby DE, Mills NL., 2013. Global association of air pollution and heart failure: a systematic review and meta-analysis. *The Lancet* 382: 1039-1048. DOI: 10.1016/S0140-6736(13)60898-3.
17. Smith, S. J., Aardenne, J. V., Klimont, Z., Andres, R. J., Volke, A., & Delgado Arias, S. (2011). Anthropogenic sulfur dioxide emissions: 1850–2005. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 11(3), 1101-1116
18. Steffen, W., Grinevald, J., Crutzen, P., & McNeill, J. (2011). The Anthropocene: conceptual and historical perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 369(1938), 842-867
19. Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., .... & Folke, C. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, 347(6223), 1259855.
20. von Schneidmesser E, Monks PS, Allan JD, Bruhwiler L, Forster P, Fowler D, Lauer A, Morgan WT, Paasonen P, Righi M, Sindelarova K, Sutton MA., 2015. Chemistry and the Linkages between Air Quality and Climate Change. *Chemical Reviews* 115: 3856-3897. DOI: 10.1021/acs.chemrev.5b00089.

