

Editorial

# Relación de los contaminantes atmosféricos con el cáncer de pulmón

## Relationship between Air Pollutants and Lung Cancer

Aliuska Tamayo Verdecia<sup>1</sup>  Esther Yarinely Hernández Diéguez<sup>1</sup>  Dainiel Paz Bermúdez<sup>2</sup> <sup>1</sup> Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos, Cuba<sup>2</sup> Dirección Provincial de Salud, Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba

### Cómo citar este artículo:

Tamayo-Verdecia A, Hernández-Diéguez E, Paz-Bermúdez D. Relación de los contaminantes atmosféricos con el cáncer de pulmón. **Revista Finlay** [revista en Internet]. 2023 [citado 2024 Jun 30]; 14(1):[aprox. 3 p.]. Disponible en: <https://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/1333>

**Recibido: 2023-10-26 12:44:51****Aprobado: 2023-12-16 21:54:53**

**Correspondencia:** Aliuska Tamayo Verdecia. Universidad de Ciencias Médicas de Cienfuegos. Cienfuegos. [jdhigh-ucmcf@infomed.sld.cu](mailto:jdhigh-ucmcf@infomed.sld.cu)

El cáncer de pulmón representa un problema de salud por ser uno de los más frecuentes a nivel mundial.<sup>(1)</sup> Es la principal causa de muerte por cáncer en hombres y mujeres en todo el mundo, se estima que 1 796 144 personas murieron de esta enfermedad en 2020.<sup>(2)</sup>

En los Estados Unidos por causa de este padecimiento ocurrieron 130 180 muertes durante el año 2020 (68,820 hombres y 61,360 mujeres).<sup>(2)</sup>

En España el cáncer de pulmón fue uno de los más frecuentes diagnosticados en el 2022 con (30 948) casos, se sitúa como el segundo con mayor mortalidad en mujeres y el más frecuente en hombres, la edad media al fallecimiento fue de 68 años entre los hombres y 66,6 en las mujeres. Se mantiene como el tercer tumor con mayor incidencia relacionado con el aumento del consumo del tabaco entre las féminas.<sup>(3)</sup>

Actualmente el cáncer pulmonar es el tercer tipo de cáncer con mayor frecuencia y también la primera causa de muerte en las Américas, con un aproximado de 324 000 nuevos casos y cerca de 262 000 muertes cada año. En la población masculina las más altas tasas de incidencia y mortalidad se registran en países como: Uruguay, Estados Unidos y Cuba y las menores en Centroamérica y Bolivia. Según las proyecciones

en el año 2030 se presentarán más de 541 000 nuevos casos y alrededor de 44 000 defunciones por carcinoma de pulmón en las Américas.<sup>(4)</sup>

En Colombia, para el periodo 2022, comprendido entre el 2 de enero de 2021 hasta el 1° de enero de 2022, se identificaron 1 259 casos nuevos de cáncer de pulmón, que incluyen los tumores, in situ, y los invasivos, según los datos preliminares (previos a la auditoría). De estos, la mayoría de los CNR de cáncer de pulmón se reportaron en las regiones Central (44,16 %) y el Caribe (17,24 %).<sup>(5)</sup>

Es la primera causa de muerte en Cuba para mujeres y hombres, según estadísticas recientes registradas por el Ministerio de Salud Pública (MINSAP), lo que evidencia la necesidad de tomar conciencia, en primer lugar, del incremento de la dependencia al tabaquismo, principal factor de riesgo de esta enfermedad. En 2019 se registraron 48 617 nuevos casos y fueron 24 912 personas las que fallecieron en ese período, fueron las provincias de: Artemisa, Mayabeque, Las Tunas, Granma y Santiago de Cuba las que mayor número de muertes reportaron por esta enfermedad.<sup>(6)</sup>

El cáncer de pulmón, frecuentemente se puede asociar al consumo de cigarrillos, que actualmente sigue siendo su principal causa,

aunque con el tiempo se han descrito otros factores que posibilitan su desarrollo y cuya relación se asocia con la contaminación ambiental. El cáncer de pulmón y la contaminación del aire han ido desarrollando una relación que despierta el interés científico y conlleva al desarrollo de estudios que comprueban cómo estos dos factores se asocian. En un estudio denominado: Contaminación aérea y sus efectos en la salud, demostró que los contaminantes de la atmósfera o el aire pueden contribuir, entre otras enfermedades, a la disminución de la función pulmonar, enfisema pulmonar y el cáncer pulmonar.

Por este motivo se pretende destacar la importancia de la relación de la contaminación atmosférica y el cáncer de pulmón.

En el año 2013 la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC) (por sus siglas en inglés) sorprendió a la comunidad científica al establecer a la contaminación atmosférica como factor causal de cáncer pulmonar, en otras palabras: “las personas que tienen mayor exposición a las partículas o contaminantes del aire, tendrán mayor probabilidad de desarrollar cáncer de pulmón” y estimó que en el año 2010 el cáncer pulmonar, ocasionado por la contaminación del aire, causó la muerte de 223 000 personas.<sup>(7)</sup>

Se estima que la contaminación ambiental, la contaminación doméstica, las exposiciones ocupacionales, e incluso, la nutrición, son responsables de alrededor de 908 000 muertes anuales por CP, no muy lejos de las 1 190 000 muertes por CP atribuibles al consumo de tabaco.<sup>(8)</sup>

Numerosos estudios epidemiológicos han demostrado asociaciones significativas entre contaminación ambiental y cáncer de pulmón, además que el incremento en la concentración de partículas en suspensión en el ambiente aumentaba el riesgo de CP.<sup>(8)</sup>

La epigenética parece desempeñar un papel central en la carcinogénesis pulmonar, es decir, la contaminación ambiental es capaz de modular la expresión de diferentes genes implicados en el desarrollo de tumores. Estos procesos podrían regular su expresión, con sobreexpresión de pro-oncogenes e infraexpresión de genes supresores de tumores, las consecuencias finales de estos cambios genéticos implicarán la activación de vías oncogénicas como son: la

proliferación celular sostenida, la resistencia a la muerte celular y la inducción de angiogénesis, invasión y metástasis.<sup>(8)</sup>

En América del Norte el humo de la leña representa un factor significativamente importante en el desarrollo del cáncer pulmonar, debido a que en los países de esta región geográfica el uso de las chimeneas y fogatas se evidencia con mayor frecuencia en relación a otros países del mundo; mientras que en el continente europeo la exposición al radón se manifiesta como la principal causa de riesgo para el desarrollo de cáncer, la inhalación de este gas ha resultado fuertemente tóxica. Las exposiciones ocupacionales, el humo de incienso y la exposición al gas, son factores que estuvieron presentes en pacientes con CP. El cáncer de pulmón se relaciona con una variedad de factores de riesgo los cuales merecen ser identificados, tales como: tabaquismo, trabajo ocupacional, exposición al humo de leña, al radón, entre otros.<sup>(4)</sup>

Según un informe publicado en el 2022 por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), la contaminación atmosférica (tanto interior como exterior) está relacionada con alrededor del 1 % de todos los casos de cáncer en Europa y causa aproximadamente el 2 % de todas las muertes por cáncer. Si consideramos solo el caso del cáncer de pulmón, esta cifra aumenta hasta el 9 % de las muertes. El radón y la radiación ultravioleta también contribuyen significativamente a la incidencia del cáncer en Europa. La exposición al radón en recintos cerrados se asocia a hasta el 2 % de todos los casos de cáncer y a uno de cada diez casos de cáncer de pulmón en Europa. Todas las formas de amianto son carcinógenos bien conocidos, asociados al cáncer de pulmón, aunque se prohibió el amianto en 2005, sigue presente en edificios e infraestructuras, lo que provoca la exposición de los trabajadores que realizan tareas de renovación y demolición. Además, los cánceres se manifiestan también muchos años después de la exposición y se calcula que el amianto representa entre el 55 y el 88 % de todos los casos de cáncer de pulmón de origen profesional.<sup>(9)</sup>

En América Latina el cáncer de pulmón es la enfermedad neoplásica más mortal, pero suele recibir menos atención que otros cánceres. Para ello, debemos comprender las peculiaridades regionales de la carga del cáncer de pulmón. Los factores que provocan la enfermedad difieren de

los que se registran en la mayoría de los países desarrollados. Si bien el tabaquismo sigue siendo el factor predominante, la pobreza (así como el uso concomitante de combustibles sólidos para cocinar y calentar el hogar) parece tener una incidencia importante en ciertos países de la región, al igual que el entorno natural, en especial cuando hay niveles elevados de arsénico en las reservas de agua subterráneas. A su vez, estas diferencias en los factores de riesgo afectan la genética de los tumores de pulmón, y por lo tanto, el potencial de tratamiento. Por ende, el desafío del cáncer de pulmón en América Latina debe ser analizado en sus propios términos.<sup>(10)</sup>

En Cuba los principales contaminantes emitidos a la atmósfera proceden de las actividades generadoras de energía, industrias y otras labores económicas. Existen 5 agentes primarios causantes de los problemas fundamentales de contaminación atmosférica: el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), el dióxido de nitrógeno (NO<sub>2</sub>), el monóxido de carbono (CO), material particulado de 10 y 2,5 micrómetros (PM y PM<sub>2,5</sub>) y compuestos orgánicos volátiles diferentes del metano (COVDM).

El fenómeno de la industrialización ha precisado de un mayor empleo de metales y esto provoca su creciente dispersión, lo que se torna potencialmente peligroso para la salud humana, por lo que la población está expuesta a una gran cantidad y variedad de fuentes emisoras de gases a la atmósfera, que producen una mezcla de los contaminantes, de manera que se potencian sus efectos en la salud.<sup>(11)</sup>

El riesgo de morir por cáncer de pulmón muestra que todas las provincias de la región occidental y el municipio especial Isla de la Juventud presentan tasas superiores a la tasa de mortalidad nacional (TMN) seguidas por Cienfuegos, Ciego de Ávila y Camagüey.<sup>(11)</sup>

Según, el Inventario Nacional de Emisiones Atmosféricas de las Principales Fuentes Fijas, realizado por el Instituto de Meteorología (INSMET) de Cienfuegos se encuentra dentro de las mayores emisoras de material particulado (PM<sub>10</sub> y PM<sub>2,5</sub>), derivado de la quema de biomasa para la obtención de azúcar y sus derivados, la generación de electricidad; emisiones vinculadas con las industrias del cemento y emisores de contaminantes gaseosos (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO y COVDM).<sup>(11)</sup>

Durante las últimas décadas se viene trabajando en el análisis del impacto que ejerce la

contaminación atmosférica en la salud humana, sin embargo, en muchas ocasiones se torna difícil evaluar el riesgo de polución, debido fundamentalmente a la falta de recursos, que impide realizar un monitoreo adecuado de las emisiones al entorno. La medición del impacto de los contaminantes atmosféricos sobre la salud se efectúa a través de las funciones exposición-respuestas, que permiten estimar la proporción de sujetos afectados en la población.<sup>(11)</sup>

La masiva morbilidad y mortalidad del cáncer de pulmón hace imprescindible la aplicación de estrategias de prevención y diagnóstico precoz, por lo que es fundamental el reconocimiento de los factores de riesgo implicados. Por lo que la comunidad científica debe adquirir protagonismo en la difusión de esta evidencia con el objetivo de llevar a cabo acciones de intervención gubernamentales en la lucha contra la contaminación del aire.

### **Conflicto de intereses:**

Los autores declaran la no existencia de conflictos de intereses relacionados con el estudio.

### **Los roles de autoría:**

1. Conceptualización: Dainiel Paz Bermúdez.
2. Curación de datos: Aliuska Tamayo Verdecia, Esther Yarinely Hernández Diéguez, Dainiel Paz Bermúdez.
3. Análisis formal: Aliuska Tamayo Verdecia, Esther Yarinely Hernández Diéguez, Dainiel Paz Bermúdez.
4. Adquisición de fondos: Esta investigación no contó con adquisición de fondos.
5. Investigación: Aliuska Tamayo Verdecia, Esther Yarinely Hernández Diéguez, Dainiel Paz Bermúdez.
6. Metodología: Aliuska Tamayo Verdecia, Esther Yarinely Hernández Diéguez, Dainiel Paz Bermúdez.
7. Administración del proyecto: Dainiel Paz Bermúdez.
8. Recursos: Aliuska Tamayo Verdecia, Esther Yarinely Hernández Diéguez.

9. Software: Aliuska Tamayo Verdecia, Esther Yarinely Hernández Diéguez.
10. Supervisión: Dainiel Paz Bermúdez.
11. Validación: Dainiel Paz Bermúdez.
12. Visualización: Aliuska Tamayo Verdecia.
13. Redacción del borrador original: Aliuska Tamayo Verdecia, Esther Yarinely Hernández Diéguez, Dainiel Paz Bermúdez.
14. Redacción – revisión y edición: Aliuska Tamayo Verdecia, Esther Yarinely Hernández Diéguez, Dainiel Paz Bermúdez.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nazario AM, Álvarez D, Castillo L, Miyares VM, Garbey A. Algunas especificidades en torno al cáncer de pulmón. Rev Cubana Med Milit [Internet]. 2021 [citado 23 Dic 2022];50(1):[aprox. 10p]. Disponible en: <https://revmedmilitar.sld.cu/index.php/mil/article/view/725/664>
2. Sociedad Americana Contra el Cáncer. Cáncer de pulmón de células no pequeñas: Estadísticas [Internet]. New York: SAC; 2022 [citado 12 Jul 2023]. Disponible en: <https://www.cancer.net/es/tipos-de-cancer/cancer-de-pulmon-de-celulas-no-pequenas/estadisticas>
3. Sociedad Española de Oncología Médica. En 2022 se registrarán 280.100 nuevos casos de cáncer [Internet]. Madrid: Seom; 2023 [citado 15 May 2023]. Disponible en: [https://seom.org/images/seomcms/stories/recursos/NdP\\_Dia\\_Mundial\\_Cancer\\_2022.pdf](https://seom.org/images/seomcms/stories/recursos/NdP_Dia_Mundial_Cancer_2022.pdf)
4. Zambrano AA, Perero YS, Castro J. Factores de riesgo del cáncer de pulmón: impacto mundial en la población. Rev Higía Salud [Internet]. 2022 [citado 23 Mar 2023];7(2):[aprox. 12p]. Disponible en: <https://revistas.itsup.edu.ec/index.php/Higia>
5. Ministerio de Salud y Protección Social. Día mundial del cáncer de pulmón 2022 [Internet]. Bogotá: MSPS; 2022 [citado 5 Mar 2023]. Disponible en: <https://cuentadealtocosto.org/cancer/dia-mundial-del-cancer-de-pulmon-2022/>
6. Domínguez AM. Cáncer de pulmón: primera causa de muerte en Cuba [Internet]. La Habana: Juventud Rebelde; 2020 [citado 20 Mar 2022]. Disponible en: <https://www.juventudrebelde.cu/cuba/2020-01-30/cancer-de-pulmon-primera-causa-de-muerte-en-cuba>
7. Menéndez MC, Mera GD, Vera JI, Zambrano AI. Causas y consecuencias del cáncer pulmonar. Rev Recimundo [Internet]. 2021 [citado 23 Oct 2022];5(1):[aprox. 10p]. Disponible en: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/1013>
8. David MC, Loor K, Cruz J. Contaminación ambiental y cáncer de pulmón: el poder carcinogénico del aire que respiramos. Arch Broncol Neumao [Internet]. 2022 [citado 1 Ene 2023];57(5):[aprox. 12p]. Disponible en: <https://www.archbronconeumol.org/es-contaminacion-ambiental-cancer-pulmon-el-articulo-S0300289620301897>
9. Sitio web oficial de la Unión Europea. Los niveles de contaminación atmosférica en Europa siguen sin ser seguros, especialmente para los niños [Internet]. Bruselas: UE; 2022 [citado 14 Feb 2023]. Disponible en: <https://www.eea.europa.eu/es/highlights/la-exposicion-a-la-contaminacion>
10. Koehring M, Kielstr P. El Cáncer de Pulmón en América Latina: es tiempo de dejar de mirar hacia otro lado [Internet]. Nueva York: The Economist Intelligence Unit; 2018 [citado 22 Jul 2023]. Disponible en: [https://worldcancerinitiative.economist.com/pdf/Roche-Lung-cancer-in-Latin-America-Time-to-stop-looking-away/EIU\\_Roche-Lun](https://worldcancerinitiative.economist.com/pdf/Roche-Lung-cancer-in-Latin-America-Time-to-stop-looking-away/EIU_Roche-Lun)
11. Cuéllar L, Maldonado G, Suárez S, Del Puerto A, Romero M. Estratificación del riesgo de muerte por enfermedades no transmisibles asociado a la contaminación ambiental en Cuba. Medisan [Internet]. 2021 [citado 11 Sep 2022];25(6):[aprox. 6p]. Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1356475>