Institución de la Educación Superior de Salud
Facultad de Ciencias Médicas de Bayamo
Granma
Evento Científico AMBIMED 2021

Luces y sombras en la relación bidireccional entre contaminación ambiental y COVID-19

Lights and shadows in the bidirectional relationship between environmental pollution and COVID-19

Arainé Santalla Corrales [1]*

[1] Estudiante de Cuarto Año de Medicina. Alumna Ayudante de Cardiología. Universidad de Ciencias Médicas de Pinar del Río. Facultad de Ciencias Médicas Dr. Ernesto Guevara de la Serna, Pinar del Río, Cuba.

*Autor para la correspondencia: arysc991211@gmail.com

RESUMEN

La COVID-19 supone un reto para los sistemas de salud a nivel mundial. Se hace necesario esclarecer aspectos sobre su génesis y cómo influyen diversos factores en su desarrollo, prestando gran interés a los factores ambientales y a su vez esclarecer si la pandemia tiene influencia o no sobre el medio ambiente. Por ello se realizó una búsqueda bibliográfica de 29 artículos recuperados de bases de datos como SciELO y Pubmed con el objetivo de caracterizar la relación bidireccional que existe entre la contaminación ambiental y la pandemia por COVID-19. Se llegó a la conclusión de que la variación de los ecosistemas por el hombre determina nuevas características que favorecen la mutación y génesis de agentes patógenos. La contaminación ambiental, principalmente del aire, influye negativamente en la aparición y desarrollo de enfermedades que agravan el cuadro en pacientes con COVID-19, además de favorecer la propagación de la pandemia. La limitación a la actividad humana secundaria a la pandemia reduce los niveles de contaminantes emitidos a la atmósfera. Existen preocupaciones

sobre el aumento de la contaminación ambiental una vez la situación mundial sea controlada.

Palabras clave: Medio Ambiente, COVID 19, Salud, Contaminación Ambiental, Patógeno.

INTRODUCCIÓN

Desde comienzos del siglo XXI a nivel mundial han surgido nuevas problemáticas de salud que han puesto a prueba la capacidad de afrontamiento y acción de todo el personal de salud y la comunidad científica en general. El incremento de la resistencia a los antimicrobianos, el aumento de la incidencia de enfermedades oncológicas y la aparición de enfermedades infecciosas emergentes y reemergentes, sumado a factores biológicos y ambientales ponen en evidencia la necesidad de trazar nuevas estrategias que permitan afrontar dicha situación [(1-3)].

Sin lugar a dudas, la pandemia por COVID-19 ha sido de todos, el mayor desafío para los servicios de salud en décadas, debido a su rápida propagación y altas cifras de mortalidad. Esta enfermedad emergente, detectada por primera vez a finales de 2019 en Wuhan, China, puede afectar cualquier sistema orgánico de la anatomía humana, mostrando preferencia por el tejido respiratorio, aunque en casos más graves se desata una espuesta inflamatoria sistémica que pone en peligro la vida de los pacientes y puede dejar grandes secuelas [(4-6)].

Según datos aportados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), cerca del 81% de los enfermos presenta manifestaciones leves, el 14% manifiesta un cuadro grave; y el 5% llega a estadíos críticos de la enfermedad. Como cualquier proceso infeccioso, la fiebre es el síntoma más frecuentemente observado, además de la tos y la disnea propios de los procesos respiratorios [(7)].

De forma general al evaluar los resultados de los exámenes complementarios en la mayoría de los casos los pacientes no presentan leucocitosis como cabría esperar en una infección viral, pero sí presentan linfopenia, mientras que en las biopsias de pulmón en pacientes graves el hallazgo más significativo sería el daño

alveolar difuso. Los estudios de imagen y Rx muestran patrones de vidrio esmerilado y alveolar, con lesiones ubicadas predominantemente en las regiones basal, subpleural y posterior [8].

Otras características que hacen distintiva a la infección por COVID-19 y resultan comunes en todo el mundo serían la elevada cifra de casos asintomáticos y su capacidad para propagar la epidemia, la evolución desfavorable de personas con comorbilidades, la elevada mortalidad entre adultos mayores, entre otros. Sin embargo, numerosos estudios revelan que el virus puede llegar a tener un comportamiento distinto en diferentes zonas geográficas [9;10].

Lo antes planteado sumado a transmisión vía aérea del Sars-CoV-2 lleva a plantear algunas interrogantes sobre la influencia que las características del medio ambiente donde se desarrolla el sujeto puedan tener en la transmisión y evolución de la enfermedad. Motivados por esta cuestión se decidió realizar la presente investigación con el objetivo de caracterizar la relación bidireccional que existe entre la contaminación ambiental y la pandemia por COVID-19

MÉTODO

Se realizó una revisión bibliográfica narrativa con búsqueda de información durante los meses de julio y agosto de 2021. Se seleccionaron 29 artículos bibliográficos recuperados de bases de datos como SciELO, PubMed y Medigraphic. Se emplearon métodos teóricos como el análisis-síntesis, inducción-deducción e histórico-lógico.

Se utilizaron filtros para seleccionar artículos en idioma inglés y español, y estrategias de búsqueda que emplean combinación de términos y operadores booleanos. Se consideró como criterio de inclusión aquellos artículos correspondientes al tema de la COVID-19 y su relación con la contaminación ambiental. Los términos utilizados fueron: Medio Ambiente, COVID 19, Salud, Contaminación Ambiental, Patógeno, así como su traducción al inglés: Environment, COVID 19, Health, Environmental Pollution, Pathogen.

DESARROLLO

Desde hace varias décadas, problemas ambientales como el cambio climático, el derretimiento de los glaciales, la destrucción de la capa de ozono, la emisión a la atmósfera de gases de efecto invernadero y otros se han visto agravados por el desarrollo y expansión de la actividad humana, llegando a tal punto que ha preocupado a la comunidad científica, quien advirtió un posible aumento en la intensidad, extensión e impacto de epidemias, así como el aumento en la incidencia y prevalencia de enfermedades crónicas no transmisibles y enfermedades oncológicas, principalmente [(11)].

Numerosos estudios revelan una estrecha relación entre contaminación ambiental y afectaciones a la salud humana, prestando especial interés a la contaminación del aire y su impacto sobre el sistema respiratorio, lo que cobra especial significación en el contexto actual por la pandemia de COVID-19 [(12)].

Al respecto, estudios recientes, muestran una relación proporcional entre la exposición a gases contaminantes y el incremento de la mortalidad asociada a COVID-19. Tal es el caso de Arias y Lara [(13)] en Perú quienes determinaron que en aquellas zonas industrializadas con altas concentraciones de NO_2 la propagación del Sars-CoV-2 sería mayor; mientras que Wu y cols [(14)] en Estados Unidos demuestran que la exposición de pacientes infectados con COVID-19 a concentraciones de PM_2 superiores a 1 ug/m^3 aumenta la tasa de mortalidad en un 8 %.

Estudios realizados con anterioridad a otros coronavirus (SARS y MERS) pueden extrapolarse a la actualidad, así se puede inferir que la exposición a largo plazo a gases contaminantes, constituye un estímulo que induce estados de inflamación crónica, especialmente en niños y poblaciones poco saludables, mientras que la exposición a corto plazo aumenta la susceptibilidad a infecciones, al debilitar el sistema inmune del sujeto [(15)].

Luna Nemecio [16] en un trabajo sobre vulnerabilidad y factores socio-ambientales en la COVID-19 hace referencia a la existencia de factores ambientales que constituyen barreras protectoras contra la generación y propagación de agentes patógenos; barreras que han dejado de cumplir su función, debido su afectación por actividades cotidianas del ser humano como la quema intensiva de combustibles fósiles para generar energía, la gran deforestación a favor de la expansión de las grandes ciudades y el desarrollo agroindustrial, lo que lleva a una ruptura del equilibrio en los ecosistemas ocasionando variaciones en los niveles de humedad y temperatura, factores favorables para la recombinación genética de los virus y bacterias.

Con anterioridad se ha demostrado que la influencia de factores meteorológicos, como la velocidad del viento y el volumen de las precipitaciones, tienen un impacto importante en las características y la variabilidad de la atmósfera, así como factores de humedad y temperatura influyen en la transmisión de los virus [17].

Algunos investigadores han encontrado una asociación significativa entre factores meteorológicos y enfermedad por COVID-19, mientras que otros refutan esta asociación. De esta manera, Bashir y cols [18] afirmaron que las condiciones meteorológicas propias de la ciudad de Nueva York aumentaron significativamente la propagación de la infección por COVID-19. Prata y cols [19] concluyeron que la relación temperatura-propagación de COVID-19 es inexistente, lo que concuerda con los estudios de Suhaimi y cols [20] mientras que entra en desacuerdo con Chen y cols [17] quienes si encontraron asociación entre ambos parámetros.

Hipótesis plantean la propagación del virus más allá de la vía aérea o contacto directo de persona a persona, a través del contacto con fómites contaminados con el virus, lo que se ve respaldado por hallazgos recientes sobre la supervivencia y viabilidad del patógeno en superficies, pues se demostró que el virus SARS-CoV-2 sobrevive a temperaturas de hasta 4 ºC, y es estable en un rango de pH de 3 a 10 en temperatura ambiente [21].

En un contexto más abarcador, García Luna [22] en un análisis sobre las enseñanzas de la COVID 19 en el ámbito de salud ambiental define la situación actual como una crisis social total puesto que afecta todas las esferas de la actividad humana e interesa a todas las instituciones y organismos sociales.

Para afrontar esta crisis, lo primero es identificar los factores que pueden haber influido en su aparición, determinar las poblaciones de riesgo a las cuales van dirigidas las acciones y la vía para llevarlas a cabo.

Lamentablemente en el agravamiento de la crisis causada por la pandemia influyen más que solo factores ambientales, existen otros factores que, a pesar de no ser nuevos, son determinantes, como la inequidad social, la urbanización, los desplazamientos forzados, la inseguridad en el acceso seguro a alimentos y agua, además del marcado envejecimiento poblacional con todas las limitantes que acarrea [23].

Según datos aportados por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en el año 2018 alrededor del 9,2 % de la población mundial se encontraba expuesta a graves niveles de seguridad alimentaria siendo América Latina y el Caribe una de las zonas que declaraba mayor inseguridad alimentaria, después de África. Esto, sumado a la malnutrición preponderante, ya sea por exceso o por defecto, afecta el crecimiento y desarrollo de los individuos, y determina la aparición de enfermedades cardiovasculares que favorece la morbimortalidad por COVID-19, no solo en adultos mayores, sino también en poblaciones jóvenes con riesgo incrementado [24;25].

Como parte de la estrategia para el afrontamiento de la pandemia se han tenido que tomar medidas drásticas: cierre de fronteras, limitación de la movilidad, confinamiento y distanciamiento social, cierre de negocios no esenciales, entre otras. Esto a su vez ayudó a agravar la crisis económica que la pandemia en sí representa, sin embargo, paradójicamente, ha generado efectos positivos indirectos sobre condiciones ambientales [26].

Muhammad y Salman [27] advierten que, en las regiones con mayor incidencia y prevalencia de casos de COVID-19, dígase Estados Unidos, Wuhan, Italia y España, los efectos del confinamiento lograron reducir al menos un 30 % de las emisiones a la atmósfera de gases contaminantes, principalmente CO_2 y NO2, según reportes de la NASA y otras agencias internacionales. Sin embargo, López-Feldman y cols [28] platean que es poco probable que estas mejoras en la calidad del sean sostenibles a largo plazo y que los niveles de contaminación previos al confinamiento podrían regresar paulatinamente a medida que las medidas de confinamiento se vallan relajando y ciudades vallan recuperando sus actividades cotidianas.

Mientras tanto otros autores se muestran preocupados y plantean la posibilidad de que la contaminación ambiental no solo regrese a cifras similares a las existentes previas al confinamiento, sino que lleguen a incrementarse e incluso duplicarse, como respuesta a la necesidad de aumentar la actividad socioeconómica para solventar la crisis causada por la pandemia [29].

CONCLUSIONES

La variación de los ecosistemas por el hombre determina nuevas características que favorecen la mutación y génesis de agentes patógenos. La contaminación ambiental, principalmente del aire, influye negativamente en la aparición y desarrollo de enfermedades que agravan el cuadro en pacientes con COVID-19, además de favorecer la propagación de la pandemia. La limitación a la actividad humana secundaria a la pandemia reduce los niveles de contaminantes emitidos a la atmósfera. Existen preocupaciones sobre el aumento de la contaminación ambiental una vez la situación mundial sea controlada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Berman, J. D., & Ebisu, K. (2020). Changes in U.S. air pollution during the COVID-19 pandemic. *The Scien tot environ* [Internet]. 2020 [citado 2021 Ago 29] ; *739:*139864. Aviable from: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139864

2. OMS. Noticias ONU. Los 13 desafíos de la salud mundial en esta década. Ginebra: OMS [Internet] 2020 [Citado 2021 Ago 29]. Disponible en: https://news.un.org/es/search/Los%2013%20desaf%C3%ADos%20de%20la%20salud%20mundial%20en%20esta%20d%C3%A9cada

3. Pérez Abreu MR, Gómez Tejeda JJ, Dieguez Guach RA. Características clínico-epidemiológicas de la COVID-19. Rev haban cienc méd [Internet]. 2020 Abr [citado 2021 Ago 29] ; 19(2): e3254. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2020000200005&lng=es.

4. Cui J, Li F, Shi ZL. Origin and evolution of pathogenic coronaviruses. Nat Rev Microbiol. [Internet]. 2019 [citado 2021 Ago 29] 17:181-92. Aviable from: https://doi.org/10.1038/s41579-018-0118-9

5. Lu H, Stratton CW, Tang YW. Outbreak of pneumonia of unknown etiology in Wuhan China: the mystery and the miracle. J Med Virol. [Internet]. 2020 [citado 2021 Ago 29] ; 92(4):401-2. Aviable from: https://doi.org/10.1002/jmv.25678

6. Bonilla Sepulveda OA. Para entender la COVID-19. Medicen Elect [Internet]. 2020 Sep [citado 2021 Ago 29] ; 24(3): 595-629. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432020000300595&lng=es.

7. Othman, M., & Latif, M. T. (2021). Air pollution impacts from COVID-19 pandemic control strategies in Malaysia. *Jour clea prod* [online]. 2020, [Citado 29 Agosto 2021] ; *291:*125992. Aviable from: https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.125992

8. Accinelli, RA et al. COVID-19: la pandemia por el nuevo virus SARS-CoV-2. Rev Per Med Exp Sal Púb [online]. 2020, [Citado 29 Agosto 2021] ; 37 (2): 302-311. Disponible en: https://doi.org/10.17843/rpmesp.2020.372.5411.

9. Chen T, Wu D, Chen H, Yan W, Yang D, Chen G, et al. Clinical characteristics of 113 deceased patients with coronavirus disease 2019: retrospective study. BMJ. [Online] 2020 [cited 2021 Aug 29] ; 3 (4): e205619. Disponible en:

https://jamanetwork.com/journals/jamanetworkopen/fullarticle/2764293#editorial-comment-tab

10. Sagaró del Campo, NM et al. La COVID-19 en Santiago de Cuba desde un análisis estadístico implicativo. Rev Cub Sal Púb . [Internet] 2020 [citado 2021 Ago 29] ; 46 (1):e2578. Disponible en: https://scielosp.org/article/rcsp/2020.v46suppl1/e2578/es/#
11. Moreno-Sánchez F, Coss Rovirosa MF, Alonso de León MT, Elizondo Ochoa A. Las grandes epidemias que cambiaron al mundo. An Méd (Mex). [Internet] 2018 [citado 2021 Ago 29] ; 63(2):151-156. Disponible en: https://www.medigraphic.com/pdfs/abc/bc-2018/bc182p.pdf
12. Coelho MTP, Rodrigues JFM, Medina AM, Scalco P, Terribile LC, Vilela B, et al. Exponential phase of covid19 expansion is not driven by airport connetions. medRxiv. [Internet] 2020 may [citado 2021 Ago 29] ; 2020 (5): 1-20. Disponible en: https://covid-19.conacyt.mx/jspui/bitstream/1000/77/1/exponential%20phase.pdf
13. Arias RM, Mejía JV. Gaussian approach for probability and correlation between the number of COVID-19 cases and the air pollution in Lima. Urban Clim. [Internet] 2020 [citado 2021 Ago 29] ; 33: 100664 . Disponible en: https://www.doi.org/10.1016/j.uclim.2020.100664
14. Wu X, Nethery R, Sabath B, Braun D, Dominici F. Exposure to air pollution and COVID-19 mortality in the United States: A nationwide cross-sectional study. MedRxiv [Internet] 2020 [citado 2021 Ago 29] ; 2020 (4): 1-36. Disponible en: https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.04.05.20054502v2
15. Lanchipa-Ale T, Moreno-Salazar K, Luque-Zúñiga B. Perspectiva del COVID-19 sobre la contaminación del aire. Rev. Soc. cient. Parag. [Internet]. 2020 Dec [cited 2021 Aug 29] ; 25(2): 155-182. Available from: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2617-47312020000200155&lng=en.
16. Luna Nemecio JM. Determinaciones socioambientales del COVID-19 y vulnerabilidad económica, espacial y sanitario-institucional. Rev Cienc Soc

[Internet]. 2020 [cited 2021 Aug 29]; 26(2): 21-25. Disponible en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=28063431004

17. Chen H, Huo J, Fu Q, Duan Y, Xiao H, Chen J. Impact of quarantine measures on chemical compositions of PM2.5 during the COVID-19 epidemic in Shanghai, China. Sci Total Environ. [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug 29]; 743: 140758. Aviable from: https://www.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.140758
18. Bashir MF, Ma BJ, Bilal, Komal B, Bashir MA, Farooq TH, et al. Correlation between environmental pollution indicators and COVID-19 pandemic: A brief study in Californian context. Environ Res. [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug 29] 187: 109652. Aviable from: https://www.doi.org/10.1016/j.envres.2020.109652
19. Prata DN, Rodrigues W, Bermejo PH. Temperature significantly changes COVID-19 transmission in (sub)tropical cities of Brazil. Sci Total Environ. [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug 29]; 729: 138862. Aviable from: https://www.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138862 [Links]
20. Suhaimi NF, Jalaludin J, Latif MT. Demystifying a Possible Relationship between COVID-19, Air Quality and Meteorological Factors: Evidence from Kuala Lumpur, Malaysia. Aerosol Air Qual Res. [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug 29]; 20(7):1520-1529. Aviable from: https://www.doi.org/10.4209/aaqr.2020.05.0218
21. Chin A, Chu J, Perera M, Hui K, Yen H-L, Chan M, Peiris M, Poon L. Stability of SARS-CoV-2 in different environmental conditions. medRxiv. [Internet]. 2020 [cited 2021 Aug 29]; 2020(3): 1-5 . Aviable form: https://www.doi.org/10.1101/2020.03.15.20036673.
22. Gomez Luna LM. El desafío ambiental: enseñanzas a partir de la COVID-19. MEDISAN [Internet]. 2020 Ago [citado 2021 Ago 29] ; 24(4): 728-743. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192020000400728&lng=es.
23. Global Network of Civil Society Organizations for Disasters Reduction. Strategy 2020-2025: Local leadership for global impact. Teddington: GNDR; 2020. Aviable from: https://strategy.gndr.org

24. FAO.La seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo en 2018. El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo 2018. [Internet]. 2019 [citado 2021 Ago 29] ;1-36. Disponible en: http://www.fao.org/publications/sofi/2021/es/
25. Almonacid C, Hernández E, Rosas M, Triana V, y García N.Y. Determinación del riesgo cardiovascular y su asociación con la presencia de dislipemias en universitarios de Bogotá-Colombia. Rev Esp Cardiol. [Internet]. 2016 [citado 2021 Ago 29] ; 69 (1):e5. Disponible en: https://www.revespcardiol.org/es-congresos-sec-2016-el-congreso-27-sesion-riesgo-cardiovascular-rehabilitacion-2458-determinacion-del-riesgo-cardiovascular-su-26142-pdf
26. Rosas Arango SM, Ángel-Caraza JD, Soriano-Vargas E. Infección por COVID-19, una mirada a los factores ambientales relacionados con la pandemia. Nova [Internet]. 2020 Dec [cited 2021 Aug 29] ; 18(spe35): 101-105. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-24702020000300101&lng=en.
27. Muhammad S, Long X, Salman M. COVID-19 pandemic and environmental pollution: A blessing in disguise?. Sci Tot Envir. [Internet]. 2020 [citado 2021 Ago 29] ; 728:138820. Aviable from: https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138820
28. López-Feldman A et al. COVID-19: impactos en el medio ambiente y en el cumplimiento de los ODS en América Latina. Des y Soc [Internet]. 2020 [citado 2021 Ago 29] ; 86: 104-132. Disponible en: https://doi.org/10.13043/DYS.86.4
29. Urrutia-Pereira M, Mello-da-Silva CA, Solé D. COVID-19 and air pollution: A dangerous. Aller Immun. [Internet]. 2020 [citado 2021 Ago 29] ; 48(5): 496-499. Disponible en: https://doi.org/10.1016/j.aller.2020.05.004