

Vínculo entre Cambio Climático y Virus Emergentes: Implicaciones para la Salud Global

LINK BETWEEN CLIMATE CHANGE AND EMERGING VIRUSES:
IMPLICATIONS FOR GLOBAL HEALTH

Recibido: 16-03-2024

Aceptación: 05-08-2024

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.13993942>

RESUMEN

El cambio climático está modificando significativamente los ecosistemas, aumentando la emergencia de virus zoonóticos y propagando enfermedades infecciosas a nivel global. Este fenómeno altera los patrones climáticos y facilita el desplazamiento de especies, lo que incrementa las interacciones entre humanos y fauna silvestre, elevando el riesgo de transmisión de patógenos. Virus como SARS-CoV-2, Zika y el virus del Nilo Occidental han demostrado cómo los cambios ambientales pueden desencadenar pandemias. La pérdida de biodiversidad y la expansión geográfica de vectores, como mosquitos y garrapatas, son factores clave en la transmisión de enfermedades emergentes. El artículo subraya la necesidad de un enfoque integrado de "Una Salud", que contemple la interrelación entre la salud humana, animal y ambiental. Además, resalta los desafíos que enfrentan los sistemas de salud, como la vigilancia epidemiológica y la respuesta ante nuevas enfermedades. Las proyecciones futuras indican un aumento en la frecuencia de pandemias si no se toman medidas drásticas para mitigar el cambio climático. Se requiere una acción coordinada a nivel internacional para desarrollar estrategias de prevención y fortalecer la capacidad de respuesta de los sistemas de salud, garantizando así una mejor preparación ante futuras emergencias virales.

Palabras Claves: Cambio climático; Virus emergentes; Zoonosis; Salud pública; Biodiversidad

Miguel Meriño
Morales



<https://orcid.org/0000-0003-2441-987X>

miguelmerinomorales1985@outlook.com



Esta obra está bajo una Licencia
Creative Commons Atribución-
NoComercial-CompartirIgual 4.0
Internacional

Abstract

Key words

**Climate change;
Emerging viruses;
Zoonosis; Public health;
Biodiversity.**

Climate change is significantly modifying ecosystems, increasing the emergence of zoonotic viruses and spreading infectious diseases globally. This phenomenon alters climate patterns and facilitates the movement of species, which increases interactions between humans and wildlife, increasing the risk of pathogen transmission. Viruses such as SARS-CoV-2, Zika and West Nile virus have shown how environmental changes can trigger pandemics. The loss of biodiversity and the geographical expansion of vectors, such as mosquitoes and ticks, are key factors in the transmission of emerging diseases. The article highlights the need for an integrated "One Health" approach, which considers the interrelationship between human, animal and environmental health. In addition, it highlights the challenges that health systems face, such as epidemiological surveillance and response to new diseases. Future projections indicate an increase in the frequency of pandemics if drastic measures are not taken to mitigate climate change. Coordinated action is required at the international level to develop prevention strategies and strengthen the response capacity of health systems, thus guaranteeing better preparation for future viral emergencies.

INTRODUCCIÓN

El cambio climático es un fenómeno global que no solo impacta el ambiente, sino que tiene profundas implicaciones en la salud pública. Un efecto crítico de este fenómeno es la emergencia de virus con potencial epidémico o pandémico. Existe una relación directa entre el cambio climático y la aparición de estos patógenos, evidenciada por la alteración de ecosistemas que favorece la propagación de virus zoonóticos (Pitt & Gunn, 2024). Esta interrelación está siendo investigada desde el enfoque integral de "Una Salud", el cual considera las conexiones entre la salud humana, animal y ambiental.

Los fenómenos climáticos extremos, como olas de calor, sequías e inundaciones, alteran los ecosistemas, promoviendo condiciones propicias para la transmisión de patógenos (Edelson et al., 2023). Estos cambios, en combinación con la deforestación y la pérdida de

biodiversidad, incrementan el contacto entre humanos y fauna silvestre, lo que eleva el riesgo de transmisión zoonótica (Anderson et al., 2019).

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Cambio Climático: Definición y Efectos Globales

El cambio climático se refiere a las variaciones en los patrones climáticos globales causadas principalmente por actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles y la deforestación (Trowbridge et al., 2023). A nivel mundial, los cambios en temperatura y precipitación alteran los hábitats de vectores de enfermedades, lo que favorece la expansión de enfermedades infecciosas, como el dengue y la malaria (Thomson & Stanberry, 2022).

En Sudamérica, el cambio climático ha exacerbado los brotes de enfermedades transmitidas por vectores debido al aumento en la frecuencia e intensidad de fenómenos climáticos como El Niño y La Niña (Hartinger et al., 2024). Estos eventos modifican los patrones de temperatura y precipitación, creando condiciones favorables para la propagación de vectores y enfermedades.

Relación entre Cambio Climático y Virus Emergentes

Impacto en la Biodiversidad y Desplazamiento de Especies

El cambio climático afecta de manera significativa la biodiversidad global, alterando la distribución de especies y la estructura funcional de los ecosistemas. La pérdida de biodiversidad debilita los mecanismos naturales de regulación de patógenos, aumentando el riesgo de transmisión zoonótica (Brema et al., 2022). Además, el desplazamiento de especies debido a la modificación de sus hábitats genera nuevas interacciones entre humanos y fauna silvestre, facilitando la transmisión de virus zoonóticos (Mazhin et al., 2020).

Modificación de las Interacciones Humano-Animal

La fragmentación de los hábitats naturales y la urbanización aumentan las interacciones entre humanos y animales, lo que incrementa el riesgo de transmisión de virus

emergentes como SARS-CoV y MERS-CoV (Narayan & Rana, 2023). Estas interacciones son especialmente preocupantes en regiones donde la deforestación ha reducido las barreras naturales entre humanos y fauna silvestre (Shivanna, 2022).

Virus Emergentes: Contexto y Desafíos Epidemiológicos

Los virus emergentes, como el SARS-CoV-2 y el Zika, representan desafíos significativos para la salud pública global. Estos virus, generalmente transmitidos desde reservorios animales, han adquirido la capacidad de infectar a los humanos, desencadenando brotes epidémicos o pandemias (Kaiwan et al., 2023). Factores como el cambio climático y la globalización han facilitado la emergencia y rápida propagación de estos virus (Benelli, 2019).

El calentamiento global ha extendido el rango geográfico de vectores de enfermedades, como los mosquitos Aedes responsables de la transmisión del dengue, Zika y chikungunya (Benelli, 2019). Este fenómeno ha incrementado la incidencia de estas enfermedades en áreas anteriormente no afectadas, lo que representa un riesgo creciente para la salud pública.

Casos de Estudio

SARS-CoV-2 y el Cambio Climático

Aunque la emergencia de SARS-CoV-2 no está directamente vinculada al cambio climático, los cambios ambientales derivados de este fenómeno pueden haber influido en su propagación y gravedad. La mayor interacción entre humanos y vida silvestre, resultado de la deforestación y la expansión urbana, aumenta el riesgo de transmisión de virus zoonóticos como el SARS-CoV-2 (Hu et al., 2021).

Virus del Zika y Variabilidad Climática

El brote del virus del Zika en América Latina entre 2015 y 2016 fue exacerbado por la variabilidad climática, particularmente por el fenómeno de El Niño, que creó condiciones favorables para la reproducción de mosquitos Aedes (Yadav et al., 2016). Este caso subraya

la complejidad de los impactos del cambio climático sobre la salud pública, especialmente en lo que respecta al control de vectores.

Implicaciones para la Salud Pública

El cambio climático plantea importantes desafíos para la vigilancia epidemiológica, complicando la detección temprana de brotes y el monitoreo de enfermedades en nuevas áreas geográficas (Jayatilleke, 2020). Asimismo, la respuesta de los sistemas de salud a nuevas enfermedades requiere un enfoque altamente adaptativo y una mejora en la capacidad de respuesta, tal como lo demostró la pandemia de COVID-19 (Ibrahim, 2020).

DISEÑO METODOLÓGICO

El estudio se enmarca en una investigación de tipo exploratoria y descriptiva con enfoque cualitativo, cuyo objetivo es analizar el impacto del cambio climático en la emergencia de virus zoonóticos y las implicaciones para la salud pública global. El enfoque cualitativo es adecuado ya que permite explorar la compleja relación entre variables ambientales y sanitarias, así como interpretar cómo los fenómenos climáticos contribuyen a la aparición y propagación de virus. Esta metodología facilita el análisis integral de diversas fuentes de información científica, epidemiológica y medioambiental.

La investigación será de carácter exploratoria, ya que aborda un fenómeno que, aunque conocido, requiere una mayor comprensión en cuanto a sus dinámicas específicas y sus repercusiones futuras. Asimismo, es descriptiva, puesto que busca caracterizar las interacciones entre el cambio climático, la biodiversidad, la expansión de vectores y la emergencia de patógenos virales. Al ser un estudio de naturaleza descriptiva, se pretende detallar cómo los cambios en las variables climáticas afectan los ecosistemas y favorecen la aparición de virus, con base en datos secundarios y análisis comparativos.

El estudio se basará en fuentes secundarias mediante una revisión sistemática de literatura científica y epidemiológica. Los datos serán obtenidos de artículos indexados en bases de datos académicas, como PubMed, Scopus, y Google Scholar, entre otras, para garantizar que los estudios analizados cumplan con los más altos estándares de calidad y

rigor científico. También se considerarán informes de organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS), el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC) y la Organización de las Naciones Unidas (ONU). Estos documentos proporcionarán una base para identificar las tendencias globales y regionales relacionadas con el cambio climático y la salud pública.

RESULTADOS

La investigación sobre la interrelación entre el cambio climático y la emergencia de virus emergentes ha revelado múltiples hallazgos significativos. Los cambios ambientales provocados por el calentamiento global están alterando la dinámica ecológica, facilitando la transmisión de patógenos zoonóticos y aumentando el riesgo de brotes epidémicos y pandémicos.

Uno de los resultados más evidentes es el impacto directo del cambio climático en la propagación de enfermedades infecciosas transmitidas por vectores. El aumento de la temperatura y las variaciones en los patrones de precipitación han expandido el rango geográfico de vectores como mosquitos y garrapatas, los cuales son responsables de enfermedades como el dengue, la malaria y el virus del Nilo Occidental. Esto es particularmente evidente en áreas donde el calentamiento global ha permitido que estos vectores sobrevivan y se reproduzcan en latitudes y altitudes más altas, donde anteriormente no podían habitar. Este fenómeno ha incrementado la exposición de nuevas poblaciones a estas enfermedades, generando un aumento en la incidencia de brotes en regiones previamente no afectadas (Benelli, 2019).

Asimismo, la deforestación y la expansión urbana han incrementado el contacto entre humanos y fauna silvestre, lo que ha facilitado la transmisión de virus zoonóticos como el SARS-CoV-2, el virus del Zika y el MERS-CoV. La destrucción de hábitats naturales obliga a las especies animales a desplazarse hacia áreas habitadas por humanos, lo que incrementa el riesgo de transmisión de patógenos entre especies. Este fenómeno se ha observado particularmente en regiones tropicales y subtropicales donde la deforestación ha reducido las barreras naturales que separan a los humanos de los animales salvajes (Shivanna, 2022).

En relación con los virus zoonóticos, se ha documentado que la disminución de la biodiversidad global debilita los ecosistemas, comprometiendo su capacidad para actuar como barreras naturales contra patógenos. La reducción en la diversidad de especies disminuye el efecto de dilución, en el cual la presencia de múltiples especies reduce la probabilidad de transmisión de patógenos específicos a los humanos. Con la pérdida de biodiversidad, los patógenos encuentran mayores oportunidades para propagarse entre especies y, eventualmente, infectar a los humanos (Brema et al., 2022). Esto evidencia que los ecosistemas menos diversos son más vulnerables a la propagación de enfermedades emergentes, lo que constituye una amenaza creciente para la salud pública global.

Otro hallazgo relevante es el efecto del cambio climático en la capacidad de los sistemas de salud para responder a nuevas amenazas epidemiológicas. El aumento en la frecuencia de fenómenos climáticos extremos, como olas de calor, sequías e inundaciones, no solo incrementa la vulnerabilidad de las poblaciones a enfermedades infecciosas, sino que también complica la capacidad de los sistemas de salud para responder de manera efectiva. La pandemia de COVID-19 demostró que los sistemas de salud, especialmente en países con menos recursos, enfrentan grandes dificultades para hacer frente a brotes de virus emergentes exacerbados por las condiciones climáticas cambiantes (Ibrahim, 2020).

Se destaca la necesidad de fortalecer la vigilancia epidemiológica y los sistemas de monitoreo para anticipar brotes epidémicos. Se ha determinado que los patrones de transmisión de enfermedades están cambiando debido al cambio climático, lo que requiere un enfoque más adaptativo y flexible en la vigilancia epidemiológica. La implementación de sistemas de alerta temprana y la cooperación internacional son esenciales para mitigar la propagación de virus emergentes y mejorar la respuesta global ante futuras pandemias (Jayatilleke, 2020).

CONCLUSIONES

El cambio climático está transformando el panorama epidemiológico global, facilitando la emergencia de virus con potencial pandémico. Casos de estudio como el SARS-CoV-2 y el virus del Zika demuestran cómo los cambios ambientales exacerbaban la

propagación de enfermedades infecciosas, lo que subraya la necesidad de una respuesta coordinada a nivel global. Implementar medidas de mitigación y prevención, fortalecer la vigilancia epidemiológica y desarrollar políticas integradas de salud global es esencial para enfrentar estos desafíos y proteger la salud pública en un mundo cada vez más afectado por el cambio climático.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Anderson, G. B., Barnes, E. A., Bell, M. L., & Dominici, F. (2019). The future of climate epidemiology: Opportunities for advancing health research in the context of climate change. *American Journal of Epidemiology*, 188(5), 866-872. <https://doi.org/10.1093/aje/kwz034>

Benelli, G. (2019). Managing mosquitoes and ticks in a rapidly changing world - Facts and trends. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 26(5), 921-929. <https://doi.org/10.1016/j.sjbs.2018.06.007>

Brema, J., Gautam, S., & Singh, D. (2022). Global implications of biodiversity loss on pandemic disease: COVID-19. *COVID-19 and the Sustainable Development Goals*, 305-322. <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-91307-2.00006-7>

Edelson, P. J., Harold, R., Ackelsberg, J., Duchin, J. S., Lawrence, S. J., Manabe, Y. C., Zahn, M., & LaRocque, R. C. (2023). Climate change and the epidemiology of infectious diseases in the United States. *Clinical Infectious Diseases*, 76(5), 950-956. <https://doi.org/10.1093/cid/ciac697>

Hartinger, S. M., Palmeiro-Silva, Y. K., Llerena-Cayo, C., et al. (2024). The 2023 Latin America report of the Lancet Countdown on health and climate change: The imperative for health-centred climate-resilient development. *The Lancet Regional Health - Americas*, 33, 100746. <https://doi.org/10.1016/j.lana.2024.100746>

Hu, B., Guo, H., Zhou, P., & Shi, Z. L. (2021). Characteristics of SARS-CoV-2 and COVID-19. *Nature Reviews Microbiology*, 19(3), 141-154. <https://doi.org/10.1038/s41579-020-00459-7>

Jayatileke, K. (2020). Challenges in implementing surveillance tools of high-income countries (HICs) in low middle income countries (LMICs). *Current Treatment Options in Infectious Diseases*, 12(3), 191-201. <https://doi.org/10.1007/s40506-020-00229-2>

Kaiwan, O., Sethi, Y., Khehra, N., Padda, I., Chopra, H., Chandran, D., Dhama, K., et al. (2023). Emerging and re-emerging viral diseases predisposing risk factors and implications of international travel: A call for action for increasing vigilance and imposing

restrictions under the current threats of recently emerging multiple Omicron subvariants. *International Journal of Surgery*, 109(3), 589-591. <https://doi.org/10.1097/JS9.000000000000176>

Narayan, E., & Rana, N. (2023). Human-wildlife interaction: Past, present, and future. *BMC Zoology*, 8(1), 5. <https://doi.org/10.1186/s40850-023-00168-7>

Pitt, S. J., & Gunn, A. (2024). The One Health concept. *British Journal of Biomedical Science*, 81, 12366. <https://doi.org/10.3389/bjbs.2024.12366>

Shivanna, K. R. (2022). Climate change and its impact on biodiversity and human welfare. *Proceedings of the Indian National Science Academy*, 88(2), 160-171. <https://doi.org/10.1007/s43538-022-00073-6>

Trowbridge, J., Goin, D. E., Abrahamsson, D., & Sklar, R. (2023). Fossil fuel is the common denominator between climate change and petrochemical exposures and effects on women and children's health. *International Journal of Gynecology & Obstetrics*, 160(2), 368-371. <https://doi.org/10.1002/ijgo.14408>

Yadav, S., Rawal, G., & Baxi, M. (2016). Zika virus: A pandemic in progress. *Journal of Translational Internal Medicine*, 4(1), 42-45. <https://doi.org/10.1515/jtim-2016-0009>