

El cambio climático: distribución de enfermedades y salud pública global^φ

Antonio Acini Vásquez-Aguilar^{1,2}

Introducción

No es la primera vez que ocurre un cambio climático. Desde que se originó la Tierra, hace aproximadamente 4,600 millones de años, se han presentado varios eventos de cambio climático. Es decir, el clima ha experimentado variaciones durante largos periodos a raíz de diferentes eventos (*e.g.*, erupciones volcánicas, meteoritos o cambios en la actividad solar) que han provocado el enfriamiento o el calentamiento del planeta (Shindell *et al.* 2003). Por ejemplo, debido al último evento de “enfriamiento” (*i.e.*, periodo glacial), conocido como la edad del hielo, el hombre cruzó de Europa hacia América por el estrecho de Bering (Smith 2021).

Si bien los cambios climáticos históricos provocaron la expansión, contracción y fragmentación de las áreas de distribución de muchas especies causando su extinción (Vásquez-Aguilar *et al.* 2024), también ocasionaron que se promoviera la diversidad de especies. A diferencia de los cambios climáticos pasados, el cambio actual está asociado con las actividades antropogénicas, como la quema de combustibles fósiles y la explotación de los recursos naturales, y se está desarrollando a una gran velocidad e impidiendo que muchas especies se adapten, y por lo tanto perezcan, mientras que otras son favorecidas y expanden sus áreas de distribución geográfica. Tal es el caso de algunos patógenos y sus vectores (*e.g.*, virus y mosquitos) y, en consecuencia, de las enfermedades que éstos transmiten (Fig. 1). El objetivo de este artículo es dar a conocer cuáles son los efectos que el cambio climático tiene sobre la distribución de enfermedades y cómo esto podría afectar a la salud pública global.

^φ ¹Red de biología evolutiva, Instituto de Ecología, A.C., (INECOL), México, ²Laboratorio Nacional de Biología del Cambio Climático, Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación, México.
acini.vasquez@inecol.mx
DOI: <http://doi.org/10.56369/6510>



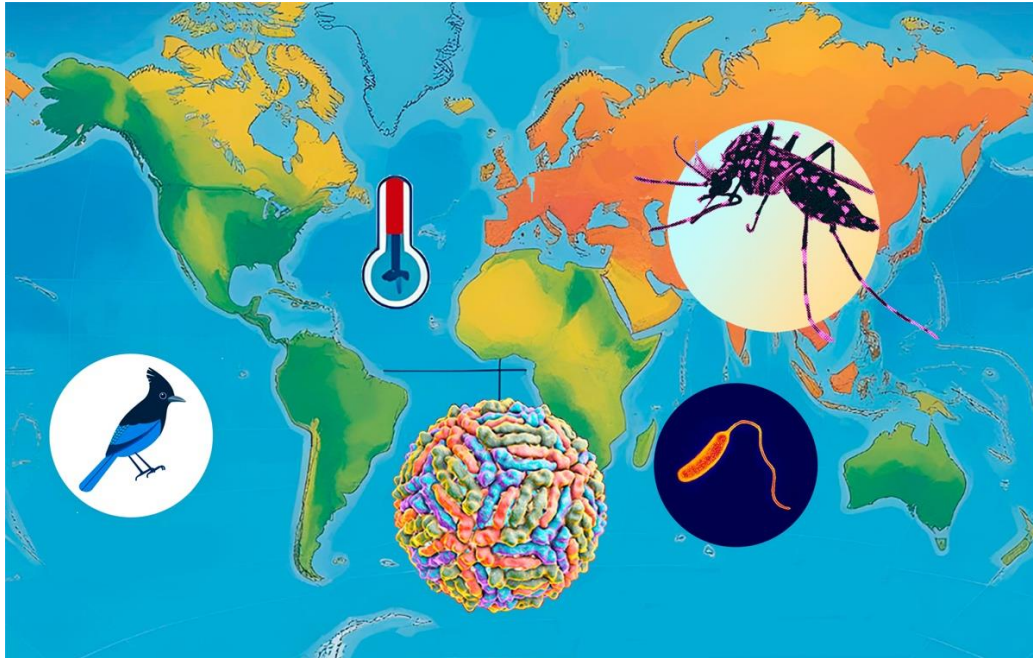


Figura 1. Esquema sobre el calentamiento global y la distribución geográfica de algunos vectores y patógenos. El calentamiento global ocasionará un aumento en el área de distribución de vectores y, por lo tanto, el aumento de enfermedades virales. El incremento en la temperatura promedio del mar puede favorecer la presencia de *Vibrio cholerae*.

Impacto del cambio climático en la salud pública global

ISSN 2007 - 431 X

De acuerdo con la Organización Panamericana de la Salud (OPS 2025), el cambio climático es la mayor amenaza para la salud pública mundial del siglo XXI. Esto se debe a que el cambio en el clima ejerce impactos directos (*e.g.*, olas de calor, sequías extremas, tormentas torrenciales y aumento del nivel del mar) e indirectos (*e.g.*, enfermedades respiratorias, enfermedades transmitidas por vectores, inseguridad alimentaria y desnutrición), sobre la salud pública.

Tomando como base el concepto de "Una Salud" (One Health), que se refiere a un enfoque integrado y unificador que busca equilibrar y optimizar de forma sostenible la salud humana, la salud animal y la salud ecosistémica, el cambio climático se convierte en uno de los protagonistas principales en la dispersión de enfermedades (Adisasmito *et al.* 2022, Fig. 2).

Para ejemplificar los efectos directos del cambio climático sobre la salud pública, una sequía puede acabar con los cultivos y ocasionar una inseguridad alimentaria (Roy *et al.* 2025). Posteriormente, las lluvias extremas seguidas a la sequía atípica pueden provocar inundaciones que tendrán como consecuencia el aumento de vectores (*e.g.*, mosquitos) y las enfermedades que provocan (*e.g.*, el dengue), pudiendo generar complicaciones para la salud pública (Wang *et al.* 2023).

Los escenarios extremos ya se han presentado en varias partes del mundo, donde están afectando con mayor severidad a poblaciones humanas en países que no cuentan con la infraestructura de salud adecuada, o en asentamientos ubicados en áreas propensas a desastres (OPS 2025). Debido a esto, la OPS estima que para el 2030 y 2050 habrá alrededor de 250,000 muertes adicionales al año como consecuencia del cambio climático (OPS 2025).

Concepto de Una Salud

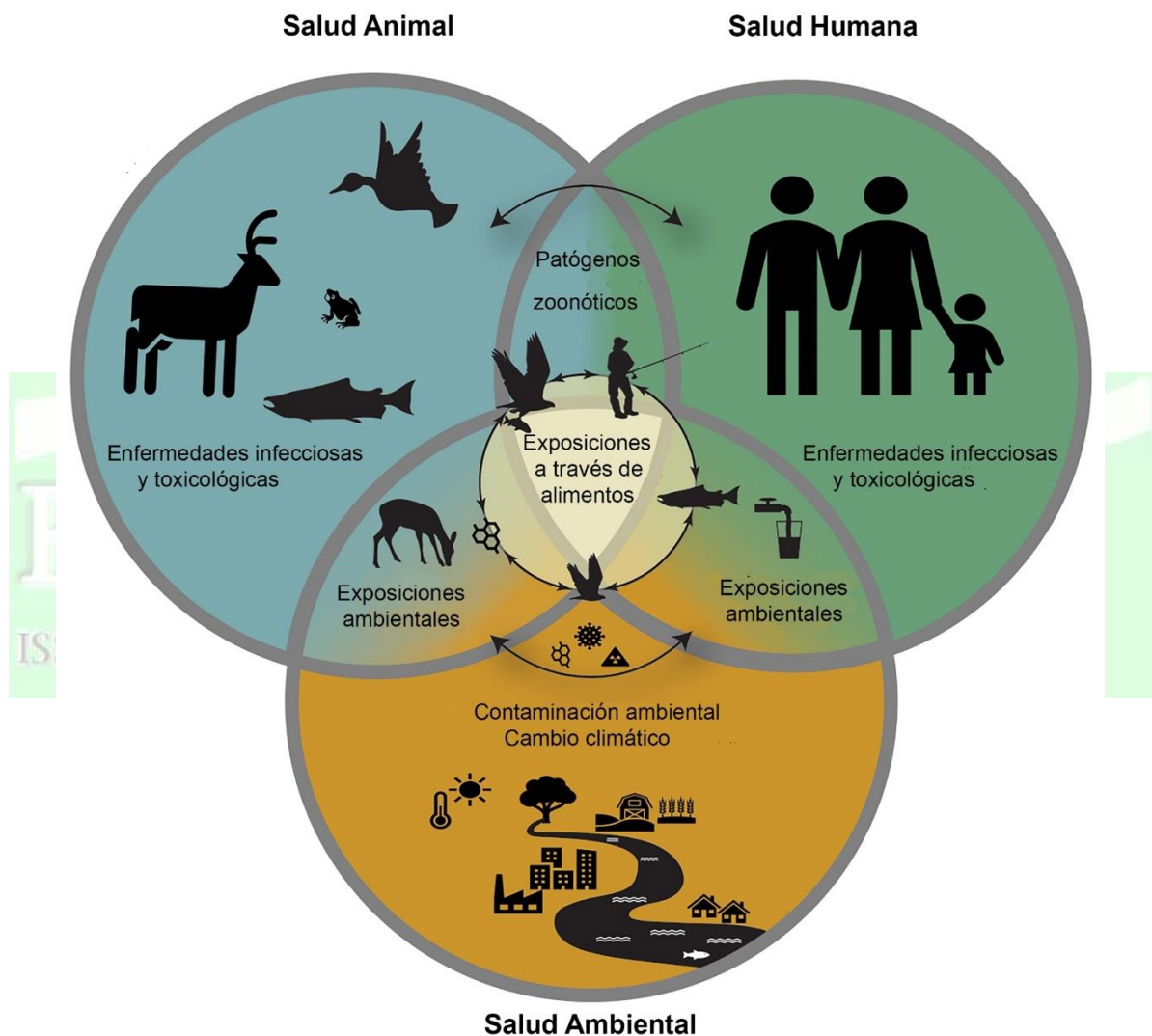


Figura 2. Concepto de una Salud (One Health) que implica las interconexiones entre personas, animales, plantas y su entorno compartido (*e.g.*, salud humana, salud animal y salud ecosistémica). Este enfoque responde preguntas sobre cómo y dónde se originan los contaminantes ambientales y enfermedades, y cómo se desplazan por el ambiente hacia los puntos de exposición entre los distintos participantes. Modificado de USGS 2025. <https://www.usgs.gov/media/images/one-health-conceptual-diagram>.

“A diferencia de los cambios climáticos pasados, el cambio actual está asociado con las actividades antropogénicas, como la quema de combustibles fósiles y la explotación de los recursos naturales, y se está desarrollando a una gran velocidad e impidiendo que muchas especies se adapten, y por lo tanto perezcan, mientras que otras son favorecidas y expanden sus áreas de distribución geográfica.”

Enfermedades transmitidas a través del agua y el ambiente

Las inundaciones, tormentas y sequías alteran la dispersión de patógenos hacia nuevas áreas y aumentan los brotes de enfermedades, como cólera, leptospirosis, toxoplasmosis y diarreas agudas (Semenza *et al.* 2022). Un ejemplo es la toxoplasmosis, ya que las lluvias torrenciales favorecen el arrastre de ooquistes de *Toxoplasma gondii* desde zonas montañosas, en donde se encuentran sus hospederos principales, hacia el océano (VanWormer *et al.* 2016) y provocan brotes en la fauna marina. Además, las escorrentías de ríos pueden cambiar sus cursos naturales favoreciendo el desarrollo de infecciones en animales domésticos y humanos por la contaminación de agua o alimentos (Shapiro *et al.* 2015).

Por otra parte, el calentamiento de los océanos ha permitido la expansión de bacterias, principalmente del género *Vibrio*, como *V. cholerae*, responsable del cólera, una enfermedad gastrointestinal grave que ha causado altas mortalidades en los recientes brotes ocurridos en Sudán en 2023 (Bekele *et al.* 2025).

Enfermedades por vector

Si bien los procesos extremos favorecen los brotes de enfermedades, el aumento en temperatura y humedad en las últimas décadas ha favorecido la expansión de varios vectores, como mosquitos, chinches y garrapatas, que pueden transmitir enfermedades, tales como el dengue, la fiebre del oeste del Nilo, el zika, la fiebre amarilla, el chikungunya, la enfermedad de Chagas, la enfermedad de Lyme, la fiebre maculosa de las Montañas Rocosas, la anaplasmosis y la ehrlichiosis (Barbachano-Guerrero *et al.* 2019; Thomson y Stanberry 2022).

Además, la distribución geográfica de muchas de las enfermedades anteriormente mencionadas ha aumentado en áreas de mayor altitud, o en regiones más templadas, en todo el mundo. También, su temporada de actividad es mayor y se manifiestan en un amplio número de personas y animales infectados y enfermos (Thomson y Stanberry 2022). Estos cambios de temperatura pueden modificar la interacción de los vectores, los hospederos y/o los patógenos, lo que a su vez podría propiciar la emergencia, o reemergencia, de

enfermedades (Chala y Hamde 2021). Además, estas interacciones podrían favorecer la recombinación genética de algunos virus y generar así nuevos patógenos capaces de producir enfermedades más severas (Sparrer *et al.* 2023, Fig. 3).

“Sí bien los procesos extremos favorecen los brotes de enfermedades, el aumento en temperatura y humedad en las últimas décadas ha favorecido la expansión de varios vectores, como mosquitos, chinches y garrapatas, que pueden transmitir enfermedades.”

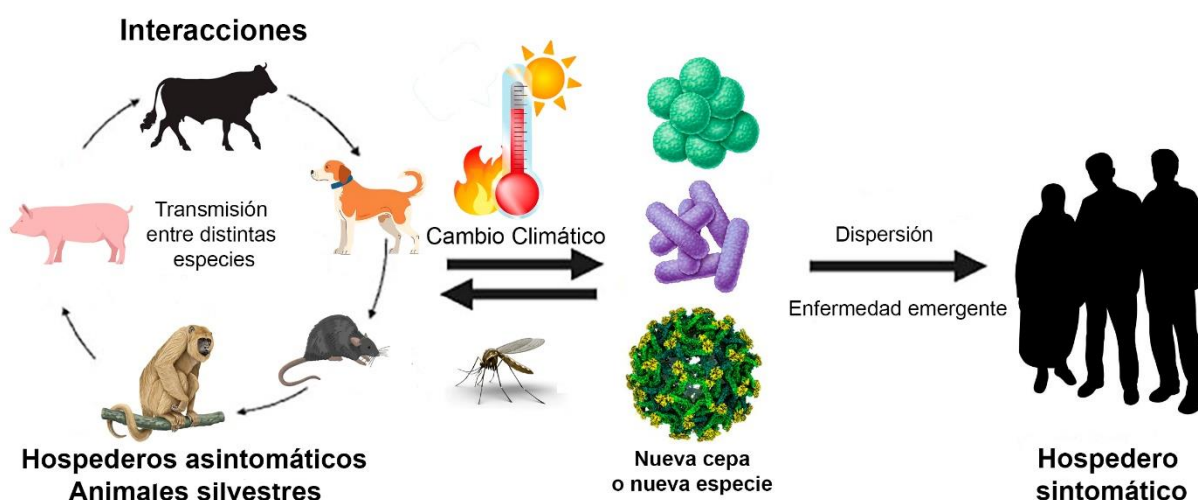


Figura 3. Transmisión cruzada entre especies favorecida por el cambio climático y la emergencia de nuevos virus y bacterias por recombinación genética. Un reservorio nativo es una fuente de un patógeno para otras especies hospederas en las que podría ser virulento. La transmisión accidental entre especies (*i.e.*, transmisión por contagio derivado por cambio climático) ocurre entre especies hospederas sin parentesco evolutivo y puede afectar a los seres humanos.

Modelos de distribución de especies proyectados a futuro, bajo distintos escenarios de cambio climático, han mostrado que el aumento de la temperatura favorece la dispersión y distribución de los vectores (Outammassine *et al.* 2022; Laurito y Arias-Alzate 2024). Si bien es cierto que la tendencia es que las áreas de distribución se expandan hacia nuevos sitios, también se ha registrado que en algunos casos puede pasar lo contrario y disminuir la prevalencia de enfermedades, ya que las condiciones climáticas no son, o serán, aptas para los vectores, como se ha reportado en estudios con mosquitos *Anopheles*, donde el aumento de la

temperatura favorece la mortalidad de sus larvas y disminuye la expectativa de vida del mosquito (Agyekum *et al.* 2021). Aún falta mucho por hacer para conocer los efectos del cambio climático sobre la distribución geográfica de las enfermedades transmitidas por vector, ya que la epidemiología se vuelve más compleja con cambios abruptos.

Cambio climático y Ecoansiedad

El cambio climático puede tener un impacto en la salud mental humana. A pesar de que la mayoría de la población no está al tanto de que ya experimentamos los estragos del cambio climático, otra parte de la población está muy consciente de que el cambio climático es una realidad innegable. En este sentido, algunas personas sufren ecoansiedad y otros problemas psicológicos relacionados con la preocupación por el futuro del planeta (Meo *et al.* 2025).

El concepto de ecoansiedad fue acuñado oficialmente en 2011 por la Asociación Americana de Psicología (APA, por sus siglas en inglés), como “síntomas de ataques de pánico, pérdida de apetito, debilidad o insomnio inducidos por el cambio climático”. El concepto de ecoansiedad es “un espectro de emociones, estados mentales y problemas diversos, que abarca desde la adaptación hasta el deterioro de la salud mental al observar las crisis ecológicas actuales y prever el impacto futuro del cambio climático” (Hoffmann 2024).

Kurth y Pihkala (2022) argumentan que una tendencia equilibrada a sentir ecoansiedad es señal de que los seres humanos somos moralmente sensibles ante las crisis ecológicas y que los beneficios de una ecoansiedad bien equilibrada pueden tener implicaciones normativas. Esto implica que tener ecoansiedad ayudaría a aumentar el bienestar humano debido a que haría partícipe a la población ante las medidas de mitigación del cambio climático. Profundizar sobre la ecoansiedad podría convertirse en una herramienta clave para hacer frente al cambio climático global y fortalecer la cultura científica en torno a esta problemática involucrando a la sociedad en la búsqueda de soluciones (Hoffmann 2024).

“El concepto de ecoansiedad fue acuñado de manera oficial en 2011 por la Asociación Americana de Psicología (APA, por sus siglas en inglés), como “síntomas de ataques de pánico, pérdida de apetito, debilidad o insomnio inducidos por el cambio climático.”

Recomendaciones

Para enfrentar la emergencia de enfermedades debido al cambio climático se necesitan enfoques multidisciplinarios, como sistemas de vigilancia climática y epidemiológica, que

monitoreen vectores, nuevos mapas de riesgo de enfermedades, infraestructuras públicas resilientes, políticas de mitigación para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y de adaptación como el control de vectores y la vacunación a grupos vulnerables. Finalmente, como sociedad debemos tomar acciones para reducir los efectos del cambio climático y mitigar el calentamiento global, aunque la huella ecológica humana no sea nada en comparación a la generada por las grandes empresas que son quienes realmente causan el mayor daño en pro de proteger sus propios intereses. Es necesario que la población visualice el alcance del calentamiento global en la distribución de las enfermedades a nivel mundial para que la sociedad esté preparada y responda a las crisis futuras.

Conclusión

El cambio climático está modificando los patrones de distribución geográfica de los vectores, patógenos y hospederos, y en consecuencia propiciando la emergencia de enfermedades al facilitar la aparición de nuevos brotes y provocar una mayor carga de enfermedades, incluyendo las zoonosis emergentes.

Agradecimientos

A Dolores Hernández-Rodríguez, por la revisión y comentarios realizados para mejorar el manuscrito.

Referencias

- Adisasmito WB, Almuhairi S, Behravesh CB, Bilivogui P, Bukachi SA, Casas N, *et al.* 2022. One Health: a new definition for a sustainable and healthy future. PLoS Pathogens 18(6):e1010537. <https://doi.org/10.1371/journal.ppat.1010537>.
- Agyekum TP, Botwe PK, Arko-Mensah J, Issah I, Acquah AA, Hogarh JN, Dwomoh D, Robins TG y Fobil JN. 2021. A systematic review of the effects of temperature on *Anopheles* mosquito development and survival: implications for malaria control in a future warmer climate. International Journal of Environmental Research and Public Health 18(14):7255. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147255>.
- Barbachano-Guerrero A, Vásquez-Aguilar AA, Alonso Aguirre A, Zavala Norzagaray AA, Carrera Gonzalez E, Lafón Terrazas A y Aguilar Faisal JL. 2019. West Nile virus prevalence in wild birds from Mexico. Journal of Wildlife Diseases 55(2):425-431. <https://doi.org/10.7589/2018-03-065>.
- Bekele BK, Uwishema O, Bisetegn LD, Moubarak A, Charline M, Sibomana P y Onyeaka CVP. 2025. Cholera in Africa: a climate change crisis. Journal of Epidemiology and Global Health 15(1):68. <https://doi.org/10.1007/s44197-025-00386-x>.
- Chala B y Hamde F. 2021. Emerging and re-emerging vector-borne infectious diseases and the challenges for control: a review. Frontiers in Public Health, 9, p.715759. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2021.715759>.

- Hoffmann T. 2024. Ecoanxiety: Challenges and opportunities in Latin America to address the impact of climate change and global ecological crises on mental health. *SciComm Report* 4(1):1-17. <https://doi.org/10.32457/scr.v4i1.2812>.
- Kurth C y Pihkala P. 2022. Eco-anxiety: What it is and why it matters. *Frontiers in Psychology*, 13, p.981814. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.981814>.
- Laurito M y Arias-Alzate A. 2024. Current and future potential distribution of *Culex* (Melanoconion) (Diptera: Culicidae) of public health interest in the Neotropics. *Journal of Medical Entomology* 61(2):354-366. <https://doi.org/10.1093/jme/tjae008>.
- Meo SA, Shafi KM y Hussain A. 2025. The psychological cost of climate change: anxiety among adolescents and young adults-a cross-sectional study. *Frontiers in Psychiatry* 16:1422338. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2025.1422338>.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS) (agosto 03 2025). Cambio climático y salud. Fecha de consulta 03/08/2025 en <https://www.paho.org/es/temas/cambio-climatico-salud>.
- Outammassine A, Zouhair S y Loqman S. 2022. Global potential distribution of three underappreciated arboviruses vectors (*Aedes japonicus*, *Aedes vexans* and *Aedes vittatus*) under current and future climate conditions. *Transboundary and Emerging Diseases* 69(4):e1160-e1171. <https://doi.org/10.1111/tbed.14404>.
- Roy D, Gillespie SA y Hossain MS. 2025. Revisiting the drought-food insecurity nexus: a social-ecological systems perspective. *Global Food Security* 46:100874. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2025.100874>.
- Semenza JC, Rocklöv J y Ebi KL. 2022. Climate change and cascading risks from infectious disease. *Infectious Diseases and Therapy* 11(4):1371-1390. <https://doi.org/10.1007/s40121-022-00647-3>.
- Shapiro K, VanWormer E, Aguilar B, y Conrad PA. 2015. Surveillance for *Toxoplasma gondii* in California mussels (*Mytilus californianus*) reveals transmission of atypical genotypes from land to sea. *Environmental Microbiology* 17(11):4177-4188. <https://doi.org/10.1111/1462-2920.12685>.
- Shindell DT, Schmidt GA, Miller RL y Mann ME. 2003. Volcanic and solar forcing of climate change during the preindustrial era. *Journal of Climate* 16(24):4094-4107. [https://doi.org/10.1175/1520-0442\(2003\)016<4094:VASFOC>2.0.CO;2](https://doi.org/10.1175/1520-0442(2003)016<4094:VASFOC>2.0.CO;2).
- Smith JR. 2021. "Exceeding Beringia": upending universal human events and wayward transits in Arctic spaces. *Environment and Planning D: Society and Space* 39(1):158-175. <https://doi.org/10.1177/0263775820950745>.
- Sparrer MN, Hodges NF, Sherman T, VandeWoude S, Bosco-Lauth AM y Mayo CE. 2023. Role of spillover and spillback in SARS-CoV-2 transmission and the importance of one health in understanding the dynamics of the COVID-19 pandemic. *Journal of Clinical Microbiology*, 61(7), e01610-22. <https://doi.org/10.1128/jcm.01610-22>.
- Thomson MC y Stanberry LR. 2022. Climate change and vectorborne diseases. *New England Journal of Medicine* 387(21):1969-1978. <https://doi.org/10.1056/NEJMr2200092>.
- VanWormer E, Carpenter TE, Singh P, Shapiro K, Wallender WW, Conrad PA, Largier JL, Maneta MP y Mazet JA. 2016. Coastal development and precipitation drive pathogen flow from land to sea: evidence from a *Toxoplasma gondii* and felid host system. *Scientific Reports* 6(1):29252. <https://doi.org/10.1038/srep29252>.
- Vásquez-Aguilar AA, Hernández-Rodríguez D y Martínez-Mota R. 2024. Predicting future climate change impacts on the potential distribution of the black howler monkey (*Alouatta pigra*): an endangered arboreal primate. *Environmental Monitoring and Assessment* 196(4):392. <https://doi.org/10.1007/s10661-024-12543-z>.

Wang Y, Zhao S, Wei Y, Li K, Jiang X, Li C, Ren C, Yin S, Ho J, Ran J, Han L, Zee BCY y Chong KC. 2023. Impact of climate change on dengue fever epidemics in South and Southeast Asian settings: A modelling study. *Infectious Disease Modelling* 8(3): 645-655. <https://doi.org/10.1016/j.idm.2023.05.008>.

Vásquez-Aguilar AA. 2025. El cambio climático: distribución de enfermedades y salud pública global. *Bioagrociencias* 18 (2): 118-126.
DOI: <http://doi.org/10.56369/BAC.6510>

