



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2025,
Volumen 9, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5

CAMBIO CLIMÁTICO Y ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR VECTORES: RETOS PARA LA ATENCIÓN PRIMARIA EN LATINOAMÉRICA

CLIMATE CHANGE AND VECTOR-BORNE DISEASES: CHALLENGES FOR PRIMARY CARE IN LATIN AMERICA

Karen Viviana galvis Rodríguez

Residente 2 años medicina familiar uptc

Daniela Lucia Del Rio Carmona

Residente 2 años medicina familiar uptc

Henry Augusto Molano Agudelo

Residente 2 años medicina familiar uptc

Leidy Paola Torres Chaparro

medico general Universidad de Santander UDES

Juan Camilo Mejía Villalobos

medico general Universidad metropolitana de Barranquilla

Valentina Monroy Reyes

medico general Universidad del Sinu Cartagena

Diana Carolina Garrido Garrido

medico general Universidad de Santander Udes

Brian Emilio Giraldo Sangregorio

medico general Universidad de Santander Udes

Cambio climático y enfermedades transmitidas por vectores: retos para la atención primaria en Latinoamérica

Karen Viviana galvis Rodríguez ¹

galvis@uptc.edu.co

<https://orcid.org/0009-0004-5260-7629>

Residente 2 años medicina familiar uptc

Daniela Lucia Del Rio Carmona

dany1045@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-2945-4195>

Residente 2 año medicina familiar uptc

Henry Augusto Molano Agudelo

Henry.molano@uptc.edu.co

<https://orcid.org/0009-0006-7917-0580>

Residente 2 años medicina familiar uptc

Leidy Paola Torres Chaparro

Leidytorres19dr@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-3327-9274>

medico general Universidad de Santander UDES

Juan Camilo Mejía Villalobos

juancamilomejiavilla@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-3184-5298>

medico general Universidad metropolitana de
Barranquilla

Valentina Monroy Reyes

valentinamonroy02@outlook.com

<https://orcid.org/0009-0002-0781-6945>

medico general Universidad del Sinu Cartagena

Diana Carolina Garrido Garrido

dianagarrido23@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0000-7327-8108>

medico general Universidad de Santander Udes

Brian Emilio Giraldo Sangregorio

emilioudes@hotmail.com

<https://orcid.org/0009-0007-0818-3226>

medico general Universidad de Santander Udes

¹ Autor principal

Correspondencia: galvis@uptc.edu.co

RESUMEN

Introducción: El cambio climático se ha convertido en un determinante estructural de la salud, con especial impacto en las enfermedades transmitidas por vectores en Latinoamérica. **Objetivo:** Analizar la relación entre cambio climático y enfermedades transmitidas por vectores en la región, y discutir los principales retos y estrategias para la atención primaria en salud (APS). **Metodología:** Revisión narrativa de literatura publicada entre 2010 y 2024 en PubMed, Scopus, Web of Science, SciELO y LILACS, complementada con documentos de la OMS, OPS y el IPCC. Se incluyeron estudios que abordaran el impacto del cambio climático sobre enfermedades vectoriales en América Latina y su relación con la APS. **mResultados:** Se incluyeron 67 documentos que evidencian un incremento sostenido de arbovirosis (dengue, chikungunya, zika), rebrotes de malaria en la cuenca amazónica, aumento de casos de leishmaniasis asociados a deforestación y persistencia de la enfermedad de Chagas en áreas urbanas. Los mecanismos principales son el aumento de la temperatura, variaciones en precipitación, fenómenos extremos y cambios en el uso del suelo. Los retos para la APS incluyen vigilancia epidemiológica débil, diagnóstico limitado, inequidades en el acceso, deficiencias en talento humano, escasa integración del enfoque Una Salud y financiamiento inestable. **Conclusiones:** Fortalecer la APS mediante vigilancia integrada, acceso a diagnóstico rápido, control vectorial comunitario, capacitación continua, innovación digital y financiamiento sostenible es fundamental para enfrentar los efectos del cambio climático en las enfermedades vectoriales en Latinoamérica.

Palabras clave: Cambio climático; Enfermedades transmitidas por vectores; Atención primaria en salud; Latinoamérica; Salud pública; Una Salud.



Climate Change and Vector-Borne Diseases: Challenges for Primary Care in Latin America

ABSTRACT

Introduction: Climate change is a major structural determinant of health, particularly affecting vector-borne diseases in Latin America. **Objective:** To analyze the relationship between climate change and vector-borne diseases in the region and to discuss the main challenges and strategies for primary health care (PHC). **Methods:** Narrative review of literature published between 2010 and 2024 in PubMed, Scopus, Web of Science, SciELO, and LILACS, complemented by WHO, PAHO, and IPCC documents. **Studies addressing the impact of climate change on vector-borne diseases in Latin America and their relation to PHC were included.** **Results:** A total of 67 documents were included. Findings highlight a sustained increase in arboviruses (dengue, chikungunya, zika), malaria resurgence in the Amazon basin, rising leishmaniasis cases linked to deforestation, and persistence of Chagas disease in urban areas. Key mechanisms include rising temperatures, rainfall variability, extreme events, and land-use changes. PHC faces major challenges: weak epidemiological surveillance, limited diagnostic access, inequities in access, insufficient human resources, scarce integration of the One Health approach, and unstable financing. **Conclusions:** Strengthening PHC through integrated surveillance, rapid diagnostics, community-based vector control, continuous training, digital innovation, and sustainable financing is crucial to mitigate the effects of climate change on vector-borne diseases in Latin America.

Keywords: climate change; vector-borne diseases; primary health care; latin america; public health; one health.

*Artículo recibido 09 agosto 2025
Aceptado para publicación: 13 septiembre 2025*



INTRODUCCIÓN

El cambio climático se ha consolidado como una de las principales amenazas para la salud pública mundial en el siglo XXI. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), entre 2030 y 2050 se estima un exceso de más de 250.000 muertes anuales relacionadas con sus efectos directos e indirectos, dentro de las cuales las enfermedades transmitidas por vectores ocupan un papel central (1). Estas enfermedades, como dengue, malaria, chikungunya, zika, leishmaniasis y enfermedad de Chagas, son responsables de una elevada carga de morbilidad y mortalidad en regiones tropicales y subtropicales, y su distribución geográfica se encuentra estrechamente ligada a variables climáticas como temperatura, precipitación y humedad (2,3).

En América Latina, el impacto del cambio climático es particularmente relevante debido a la combinación de factores sociales, económicos y ambientales. La región alberga una alta biodiversidad de vectores, pero también importantes desigualdades en el acceso a servicios de salud, urbanización acelerada y deforestación, lo que potencia la vulnerabilidad de sus poblaciones (4). Por ejemplo, en las últimas décadas se ha observado un incremento sostenido de la incidencia de dengue en la región, con más de 4,5 millones de casos notificados en 2019, la cifra más alta en la historia de las Américas (5). De igual forma, la malaria, que había disminuido notablemente a inicios del siglo XXI, ha presentado rebrotes en áreas de la Amazonía, especialmente en Brasil, Venezuela y Perú, asociados a cambios ambientales, migración poblacional y debilidad en los programas de control vectorial (6).

El cambio climático influye en los patrones de transmisión de estas enfermedades a través de múltiples mecanismos. El aumento de la temperatura acelera el desarrollo de mosquitos y acorta el período de incubación extrínseca de los patógenos, incrementando la eficiencia de transmisión (7). La variabilidad en las lluvias, junto con deficiencias en saneamiento y almacenamiento de agua, crea nuevos criaderos para mosquitos en áreas urbanas y periurbanas (8). Asimismo, los fenómenos meteorológicos extremos, como inundaciones o sequías prolongadas, provocan desplazamientos poblacionales, colapso de servicios básicos y condiciones que favorecen la proliferación vectorial (9).

En este contexto, la atención primaria en salud (APS) adquiere un rol estratégico. Como primer nivel de contacto con la comunidad, la APS es responsable no solo del diagnóstico temprano y la atención integral de casos, sino también de la implementación de estrategias de prevención, educación en salud



y coordinación intersectorial. El fortalecimiento de la APS es indispensable para responder a los desafíos que el cambio climático impone en materia de enfermedades vectoriales, especialmente en poblaciones vulnerables de la región (10).

METODOLOGÍA

Se realizó una revisión narrativa de la literatura científica con el objetivo de identificar la evidencia disponible sobre la relación entre el cambio climático y las enfermedades transmitidas por vectores en América Latina, y de analizar los principales retos que esta situación plantea para la atención primaria en salud (APS).

Estrategia de búsqueda

La búsqueda bibliográfica se efectuó entre enero y julio de 2024 en las bases de datos electrónicas PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, SciELO y LILACS, complementada con literatura gris proveniente de informes técnicos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el Panel Intergubernamental sobre Cambio Climático (IPCC).

Se emplearon combinaciones de descriptores en inglés y español: “climate change”, “global warming”, “vector-borne diseases”, “primary health care”, “Latin America”, “dengue”, “malaria”, “chikungunya”, “zika”, “leishmaniasis”, “Chagas disease”. Los operadores booleanos AND y OR se usaron para afinar la búsqueda.

Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión: artículos originales, revisiones sistemáticas o narrativas, estudios ecológicos, modelos predictivos, reportes epidemiológicos y documentos técnicos publicados entre 2010 y 2024, en inglés, español o portugués, que abordaran específicamente el impacto del cambio climático en enfermedades transmitidas por vectores en la región latinoamericana y su relación con la APS.

Exclusión: estudios experimentales en laboratorio sin vínculo epidemiológico, literatura duplicada, comentarios sin respaldo de datos y documentos con cobertura geográfica exclusivamente extra-regional (ej. África o Asia sin comparaciones con América Latina).

Selección y extracción de datos



La búsqueda inicial arrojó aproximadamente 480 registros. Tras la eliminación de duplicados y la lectura de títulos y resúmenes, se seleccionaron 125 documentos para revisión a texto completo. De estos, 67 cumplieron los criterios de inclusión y se incorporaron al análisis final.

La extracción de información se realizó de manera manual y se organizó en tres categorías analíticas:

Efectos del cambio climático sobre los patrones de transmisión vectorial.

Impacto epidemiológico y social en América Latina.

Retos y estrategias para la APS.

Análisis

El análisis se llevó a cabo mediante una síntesis narrativa que permitió integrar hallazgos de diferentes fuentes. Se priorizaron los aspectos de mayor relevancia clínica y en salud pública, particularmente aquellos vinculados a la práctica de la APS: diagnóstico precoz, vigilancia epidemiológica, prevención comunitaria, equidad en salud y estrategias de adaptación del sistema sanitario.

La calidad de los documentos no fue evaluada mediante escalas formales, dado el carácter narrativo de la revisión; sin embargo, se otorgó mayor peso a revisiones sistemáticas, reportes epidemiológicos oficiales y artículos publicados en revistas indexadas

Desarrollo

1. Enfermedades transmitidas por vectores en Latinoamérica

Las enfermedades transmitidas por vectores constituyen un problema persistente y en aumento en América Latina, con un claro vínculo con los cambios ambientales y climáticos. Los principales agentes incluyen arbovirus (dengue, chikungunya, zika), parásitos (*Plasmodium* spp., *Leishmania* spp., *Trypanosoma cruzi*) y otros patógenos que dependen de vectores como mosquitos, flebótomos y triatominos.

Dengue, chikungunya y zika

El dengue es la arbovirosis de mayor impacto en la región. En 2019, las Américas reportaron más de 3,1 millones de casos de dengue, el mayor número registrado históricamente, con Brasil aportando cerca del 70 % de los casos (7). Factores climáticos como el incremento de lluvias, la urbanización no planificada y el aumento de la temperatura favorecen la proliferación de *Aedes aegypti*, vector altamente adaptado a entornos urbanos (8).



La introducción del chikungunya en 2013 y del virus del zika en 2015 demostró la vulnerabilidad de los sistemas de salud frente a enfermedades emergentes transmitidas por el mismo vector. Los brotes de zika estuvieron asociados con complicaciones neurológicas (síndrome de Guillain-Barré) y malformaciones congénitas, incluyendo microcefalia, lo cual representó un reto sanitario y social de gran magnitud (9,10).

Malaria

La malaria ha mostrado una reducción sostenida en la región durante las dos primeras décadas del siglo XXI, sin embargo, desde 2015 se observa un repunte en la cuenca amazónica, con especial incidencia en Venezuela, Brasil, Colombia y Perú (11). Los cambios en el uso del suelo, la migración por minería ilegal y la deforestación han facilitado la expansión de *Anopheles darlingi*, principal vector en la región (12). Adicionalmente, el aumento de la temperatura en zonas de altura media está permitiendo la transmisión en regiones antes libres de la enfermedad (13).

Leishmaniasis

La leishmaniasis, en sus formas cutánea, mucocutánea y visceral, representa otra enfermedad sensible al cambio climático. En América Latina, se notifican anualmente más de 50.000 casos de leishmaniasis cutánea y entre 3.000–4.000 de visceral, con Brasil concentrando el mayor número (14). La deforestación, la expansión agrícola y el cambio de hábitat de los flebótomos (*Lutzomyia* spp.) han incrementado la exposición humana al parásito (15).

Enfermedad de Chagas

La enfermedad de Chagas afecta entre 6 y 7 millones de personas en el mundo, la mayoría en Latinoamérica (16). Tradicionalmente asociada a la transmisión vectorial por triatominos en viviendas rurales, hoy se reconoce un cambio en su patrón epidemiológico. La migración hacia áreas urbanas, la transmisión transfusional y congénita, así como el impacto de factores climáticos sobre la distribución de vectores secundarios, han modificado el panorama de control (17).

2. Mecanismos de impacto climático

El cambio climático altera los determinantes ambientales de las enfermedades transmitidas por vectores mediante la modificación de factores como temperatura, precipitación, humedad relativa, fenómenos meteorológicos extremos y cambios en el uso del suelo. Estos elementos influyen directamente en el



ciclo de vida de los vectores, la dinámica poblacional de los hospedadores y la interacción humano-vector.

a) Temperatura

El aumento de la temperatura acelera el desarrollo de mosquitos y otros vectores, acorta el período de incubación extrínseca de patógenos y aumenta la tasa de picaduras. Estudios experimentales muestran que el rango óptimo para la transmisión de dengue, zika y chikungunya por *Aedes aegypti* se sitúa entre 26–29 °C (18). Temperaturas más altas favorecen la expansión de vectores hacia nuevas áreas geográficas, incluyendo regiones de altitud previamente libres de transmisión (19).

b) Precipitación y humedad

Los patrones de lluvia determinan la formación de criaderos naturales y artificiales. Las lluvias intensas pueden incrementar la densidad de mosquitos, mientras que las sequías prolongadas, en contextos de escasez de agua potable, obligan al almacenamiento doméstico, lo que también genera criaderos (20). La humedad relativa, a su vez, prolonga la supervivencia de mosquitos y flebótomos, incrementando la capacidad vectorial (21).

c) Fenómenos meteorológicos extremos

Huracanes, inundaciones y olas de calor afectan de manera directa los ecosistemas y los determinantes sociales de la salud. Estos eventos provocan desplazamientos poblacionales, hacinamiento, deterioro del saneamiento básico y colapso de infraestructuras sanitarias, lo que incrementa la exposición al contacto con vectores y la propagación de brotes epidémicos (22).

d) Cambios en el uso del suelo y deforestación

La deforestación, la urbanización no planificada y la expansión agrícola transforman los hábitats naturales, favoreciendo la adaptación de vectores a entornos periurbanos y urbanos. La leishmaniasis cutánea, por ejemplo, se ha relacionado estrechamente con cambios en la cobertura forestal y la colonización de nuevas áreas rurales (23). En el caso de la malaria, la minería ilegal y la apertura de carreteras en la Amazonía se han identificado como factores que intensifican la transmisión (24).

e) Interacción de factores climáticos y sociales

El efecto del cambio climático sobre las enfermedades transmitidas por vectores no actúa de manera aislada, sino en interacción con factores sociales y económicos como pobreza, migración y debilidad de



los sistemas de salud. En América Latina, estas condiciones amplifican el impacto de la variabilidad climática, generando un escenario de vulnerabilidad múltiple (25).

3. Retos para la atención primaria en Latinoamérica

3.1. Vigilancia epidemiológica y alerta temprana

La APS es el primer punto de notificación y, por tanto, funciona como “sensor” de brotes. Persisten brechas en la detección sindrómica, el enlace con laboratorios y la integración de información climática en los tableros de vigilancia. La estrategia de Integrated Vector Management (IVM) de la OMS propone combinar vigilancia entomológica, clínica y ambiental (26). En la región, la estrategia IMS-Dengue de la OPS ha mostrado avances, pero su implementación sigue siendo heterogénea (27). Además, sistemas de alerta temprana climato-sanitarios como EWARS pueden anticipar picos de dengue con semanas de ventaja, siempre que la APS aporte datos oportunos y de calidad (28).

3.2. Diagnóstico oportuno en el primer nivel

En áreas rurales y periurbanas es frecuente la escasez de pruebas de antígeno NS1, PCR y serología para dengue, así como de test rápidos para malaria. Esto retrasa el inicio del manejo clínico y la identificación de casos graves. Las guías de la OMS enfatizan algoritmos combinados (NAAT/NS1 + serología) según el día de enfermedad (30), y el CDC recomienda repetir pruebas en fases tempranas de infección (31). Implementar estos flujos en la APS requiere capacitación continua y mejor logística de insumos.

3.3. Manejo clínico, triaje y referencia

Los mega-brotes tensionan la capacidad de triaje de la APS, que debe diferenciar cuadros no complicados de casos con signos de alarma (dolor abdominal intenso, sangrado mucoso, letargia). La estrategia IMS-Dengue incluye protocolos simplificados y listas de verificación para el nivel primario, con énfasis en educación al paciente y seguimiento ambulatorio (27). Sin embargo, la rotación frecuente del personal y la falta de estandarización dificultan su aplicación.

3.4. Control vectorial comunitario y determinantes sociales

El control vectorial en la comunidad sigue siendo uno de los principales retos. La APS debe liderar campañas de eliminación de criaderos y educación en riesgos, articulándose con sectores de saneamiento, vivienda y gestión de residuos. La OPS recomienda la adopción de la estrategia IVM como



herramienta intersectorial sostenible (26,27). Sin embargo, la discontinuidad programática y la informalidad urbana dificultan la continuidad de estas medidas.

3.5. Inequidades y acceso

Las poblaciones indígenas, migrantes y rurales presentan mayores barreras geográficas, culturales y financieras para el acceso a diagnóstico y prevención. Los informes epidemiológicos de la OPS muestran que los brotes recientes de dengue y chikungunya tuvieron mayor impacto en comunidades vulnerables, donde la APS enfrentó dificultades en la respuesta rápida (32,33).

3.6. Talento humano y capacidades esenciales de APS

La Declaración de Astaná reafirma que los sistemas de salud basados en APS requieren equipos competentes, insumos adecuados y gobernanza sólida (29). En la práctica, aún existen vacíos en la formación del personal sobre vigilancia vectorial, lectura de índices entomológicos y uso de herramientas digitales, lo que limita la capacidad de respuesta.

3.7. Integración Una Salud (One Health)

La interacción humano-animal-ecosistema es crítica para enfermedades como arbovirosis, leishmaniasis y malaria. La definición y el plan de acción conjunto del cuatripartito (FAO, OMS, OIE y UNEP) subrayan la necesidad de institucionalizar la coordinación entre APS, veterinaria y medio ambiente (34,35).

3.8. Digitalización y sistemas de datos

La interoperabilidad entre historias clínicas, vigilancia entomológica y pronósticos climáticos sigue siendo limitada. Herramientas como EWARS/OMS-TDR y los tableros de riesgo de OPS han mostrado utilidad en la predicción de brotes (28,37), pero su integración plena en la APS requiere inversión en conectividad y capacitación tecnológica.

3.9. Financiamiento y sostenibilidad programática

Un reto estructural es la dependencia de financiamiento episódico: se asignan recursos en picos epidémicos y se reducen en períodos interepidémicos. OPS y OMS recomiendan asegurar financiación basal para capacidades esenciales de la APS y reservas contingentes activables con base en umbrales climáticos y entomológicos (36).



4. Estrategias recomendadas

Las estrategias para enfrentar el impacto del cambio climático en las enfermedades transmitidas por vectores en Latinoamérica deben centrarse en el fortalecimiento de la atención primaria en salud (APS) como primer nivel de respuesta. La complejidad del problema requiere un abordaje integral que combine medidas de vigilancia, diagnóstico, prevención, control vectorial, educación comunitaria, innovación digital, financiamiento sostenible y cooperación intersectorial bajo el enfoque Una Salud.

4.1. Fortalecimiento de la vigilancia epidemiológica integrada

La vigilancia integrada es fundamental para anticipar brotes y reducir el tiempo de respuesta. La experiencia en varios países latinoamericanos ha demostrado que los sistemas de alerta temprana climato-sanitarios, como EWARS (Early Warning and Response System), permiten predecir aumentos en la incidencia de dengue con varias semanas de anticipación, siempre que se cuente con datos clínicos, entomológicos y climáticos de calidad provenientes de la APS (38).

Además, es clave capacitar a los equipos de salud para identificar síndromes febriles agudos inespecíficos y notificar oportunamente, integrando esta información a plataformas digitales interoperables. El uso de tableros de riesgo, que combinan índices entomológicos (índice de Breteau, recipientes positivos) con datos de temperatura y precipitación, debe convertirse en una práctica rutinaria en el nivel primario (39).

4.2. Acceso a diagnóstico rápido y manejo estandarizado

El acceso oportuno a pruebas diagnósticas es uno de los principales retos en la APS de zonas rurales y periurbanas. Garantizar la disponibilidad de test rápidos de malaria, pruebas NS1 para dengue y PCR portátiles es prioritario para iniciar tratamiento y clasificar adecuadamente a los pacientes (40).

Las guías actualizadas de la OMS recomiendan algoritmos que combinan pruebas rápidas y moleculares según el día de la enfermedad, junto con protocolos estandarizados de manejo clínico en APS (39). Esto implica inversión en cadenas de suministro, capacitación del personal en la interpretación de resultados y la integración de estos algoritmos en la práctica cotidiana.

4.3. Intervenciones comunitarias sostenibles de control vectorial

El control vectorial sigue siendo el pilar de la prevención. La estrategia de Integrated Vector Management (IVM) promueve intervenciones adaptadas al contexto local, combinando medidas



químicas (insecticidas selectivos), biológicas (larvicidas bacterianos, peces larvívoros) y ambientales (eliminación de criaderos, mejora en saneamiento básico), con fuerte participación comunitaria (40).

Experiencias exitosas en Brasil y México han mostrado que los programas de eliminación de criaderos liderados por la comunidad reducen significativamente la densidad de *Aedes aegypti* cuando se sostienen en el tiempo (41). La APS debe ser el punto de enlace entre los equipos técnicos de control vectorial y las comunidades, promoviendo la educación sanitaria y la corresponsabilidad ciudadana.

4.4. Reducción de inequidades en salud

Las poblaciones rurales, indígenas y migrantes son las más expuestas debido a sus condiciones de vivienda precaria, limitaciones en el acceso al agua potable y barreras culturales para la atención médica.

La OPS recomienda diseñar estrategias culturalmente pertinentes, como materiales educativos en lenguas indígenas, promotores comunitarios bilingües y horarios flexibles de atención en APS (41).

Los equipos móviles de APS y las brigadas de salud itinerantes han demostrado ser efectivos para aumentar la cobertura de diagnóstico y prevención en áreas remotas de la Amazonía y en asentamientos urbanos marginales (42). Estas medidas no solo mejoran el acceso, sino que fortalecen el vínculo de confianza entre el sistema de salud y las comunidades vulnerables.

4.5. Formación continua del talento humano

El cambio climático obliga a que el personal de APS esté preparado para enfrentar enfermedades emergentes y reemergentes. La Declaración de Astaná destaca la capacitación como elemento esencial para sistemas resilientes (29).

Se recomienda implementar programas de educación continua, presenciales y virtuales, sobre:

vigilancia entomológica y uso de índices vectoriales;

interpretación de modelos climáticos aplicados a la salud;

manejo clínico estandarizado de arbovirosis, malaria y leishmaniasis;

protocolos de referencia y contrarreferencia.

El e-learning y las simulaciones de escenarios de brote han demostrado ser herramientas costo-efectivas para capacitar a gran escala al personal de salud en entornos de bajos recursos (42).



4.6. Enfoque Una Salud (One Health)

El enfoque One Health es clave para comprender la interacción entre humanos, animales y ecosistemas en el contexto del cambio climático. La transmisión de leishmaniasis y malaria se ve favorecida por la deforestación y el contacto con reservorios animales silvestres, lo que obliga a coordinar a la APS con sectores veterinarios, agrícolas y ambientales (34,35).

El Plan de Acción Conjunto Una Salud 2022–2026, desarrollado por FAO, OMS, WOAH y UNEP, recomienda acciones locales integradas, como la vigilancia de reservorios animales y el monitoreo ambiental, que deben ser articuladas desde la APS en coordinación con autoridades locales y regionales (43).

4.7. Innovación digital y telemedicina

Las herramientas digitales representan un recurso valioso para fortalecer la APS en áreas rurales. El modelado predictivo basado en inteligencia artificial permite identificar zonas de mayor riesgo de brotes, optimizar la distribución de recursos y programar intervenciones preventivas (44).

La telemedicina, además, facilita el acceso de comunidades remotas a especialistas, mejora la supervisión clínica de casos y apoya la capacitación continua del personal de APS. Países como Colombia y Perú han implementado pilotos exitosos de telemedicina en zonas amazónicas para el seguimiento de malaria y leishmaniasis (45).

4.8. Financiamiento sostenible y resiliencia del sistema

Un desafío estructural es la dependencia de financiamiento episódico, que suele concentrarse en períodos epidémicos y disminuir en fases interepidémicas. Para garantizar la sostenibilidad, OPS y OMS recomiendan establecer financiamiento basal para actividades esenciales de APS (diagnóstico, vigilancia, control vectorial, educación comunitaria) y fondos de contingencia activables mediante alertas tempranas (46).

La inclusión del componente de salud en los planes nacionales de adaptación al cambio climático es una estrategia clave para asegurar la sostenibilidad financiera y la resiliencia de los sistemas de APS frente a amenazas climáticas futuras (47).



DISCUSIÓN

El cambio climático se ha consolidado como un determinante estructural de la salud con efectos cada vez más visibles en Latinoamérica, particularmente en el aumento de la carga de enfermedades transmitidas por vectores. Los hallazgos revisados muestran cómo el incremento de la temperatura, la variabilidad de las precipitaciones y los fenómenos extremos modifican la dinámica de transmisión de arbovirosis, malaria, leishmaniasis y enfermedad de Chagas (18,19,23). Estas transformaciones no solo afectan la epidemiología clásica, sino que también generan nuevas geografías de riesgo, como la expansión altitudinal de *Anopheles* en los Andes o la urbanización de la enfermedad de Chagas (13,17). Desde una perspectiva crítica, el impacto del cambio climático en la región no puede analizarse de forma aislada: interactúa con determinantes sociales y económicos, como pobreza, migración, deforestación y urbanización no planificada, que amplifican la vulnerabilidad de las poblaciones (25). Esto explica por qué los brotes de dengue y chikungunya han afectado de manera desproporcionada a comunidades con deficiencias en saneamiento básico y acceso limitado a servicios de salud (7,41).

La atención primaria en salud (APS) ocupa un rol estratégico en este escenario. Como puerta de entrada al sistema, debe garantizar la detección temprana, la referencia oportuna y la educación comunitaria. Sin embargo, persisten brechas significativas en infraestructura, talento humano y financiamiento. La falta de pruebas rápidas y algoritmos estandarizados en muchos centros de APS retrasa el diagnóstico y contribuye a la subnotificación de casos (30,31,39). Además, la alta rotación de personal y la ausencia de formación continua en vigilancia vectorial y respuesta a emergencias climáticas limitan la capacidad resolutive de la APS (29,42).

Otro aspecto crítico es la inequidad en el acceso. Poblaciones indígenas, rurales y migrantes enfrentan barreras geográficas, lingüísticas y culturales que limitan la efectividad de las estrategias de prevención y control. Aunque iniciativas como brigadas móviles y promotores comunitarios han demostrado efectividad, su cobertura aún es insuficiente y depende de financiamiento episódico (41,42). Aquí se evidencia la necesidad de un financiamiento basal sostenible, acompañado de fondos contingentes activables mediante alertas tempranas (45–47).

En términos de políticas públicas, el abordaje debe ser intersectorial y multisectorial. Estrategias como el Integrated Vector Management (IVM) y el One Health Joint Plan of Action ofrecen marcos robustos



para integrar acciones de salud, ambiente, agricultura y educación (26,34,43). Sin embargo, su adopción en la APS aún es parcial y requiere mayor institucionalización.

La innovación tecnológica constituye un campo prometedor. El uso de modelos predictivos de inteligencia artificial y de sistemas de alerta temprana climato-sanitarios (EWARS) puede transformar la capacidad de la APS para anticipar brotes y asignar recursos de manera más eficiente (38,44). Asimismo, la telemedicina emerge como herramienta para mejorar el acceso en áreas remotas y fortalecer la supervisión clínica (45). No obstante, la implementación de estas herramientas exige inversión en conectividad digital, interoperabilidad de datos y formación del personal en su uso.

Un punto central de la discusión es la necesidad de transitar de una respuesta reactiva a una proactiva. Históricamente, la asignación de recursos en la región ha sido episódica, concentrándose en períodos epidémicos, lo que genera discontinuidad en programas de control vectorial y vigilancia (46,47). Para garantizar la resiliencia de los sistemas de APS, los países deben incorporar la salud como eje transversal en sus planes nacionales de adaptación al cambio climático, asegurando presupuesto estable y sostenido. En síntesis, los retos identificados revelan que el impacto del cambio climático sobre las enfermedades transmitidas por vectores en Latinoamérica constituye no solo un desafío epidemiológico, sino también un problema de justicia social y de equidad en salud. Fortalecer la APS, integrar estrategias intersectoriales, reducir inequidades, y aprovechar la innovación tecnológica son acciones clave para avanzar hacia sistemas más resilientes y capaces de proteger a las poblaciones más vulnerables frente a los efectos del cambio climático.

CONCLUSIONES

El cambio climático está modificando de manera profunda la epidemiología de las enfermedades transmitidas por vectores en Latinoamérica, ampliando sus áreas de transmisión, incrementando la frecuencia de brotes y agravando la vulnerabilidad de poblaciones rurales, indígenas y urbanas marginadas.

La atención primaria en salud (APS) constituye la primera línea de respuesta frente a este escenario, pero enfrenta importantes limitaciones en diagnóstico oportuno, vigilancia integrada, control vectorial comunitario, talento humano y financiamiento sostenible. Los hallazgos revisados demuestran que la



interacción entre factores climáticos, sociales y económicos amplifica el impacto de estas enfermedades, configurando un desafío que trasciende lo puramente biomédico y exige un enfoque integral.

Las estrategias recomendadas incluyen:

fortalecer la vigilancia integrada con sistemas de alerta temprana climato-sanitarios;

garantizar acceso a diagnóstico y protocolos estandarizados en APS;

promover intervenciones comunitarias bajo el modelo de IVM;

reducir inequidades mediante brigadas móviles, promotores comunitarios y estrategias culturalmente pertinentes;

invertir en formación continua del personal;

institucionalizar el enfoque One Health;

incorporar innovación digital y telemedicina;

asegurar financiamiento basal y contingente para la resiliencia del sistema.

El abordaje del cambio climático y su impacto en las enfermedades vectoriales debe ser considerado una prioridad de salud pública y justicia social. Fortalecer la APS en Latinoamérica no solo permitirá responder a los desafíos actuales, sino también anticipar y mitigar los efectos futuros de un clima cada vez más inestable.



Tabla resumen

 Principales Enfermedades Vectoriales y su Relación con el Cambio Climático			
Enfermedad	Vector principal	Efecto del cambio climático	Implicación para la APS
Dengue, chikungunya, zika	<i>Aedes aegypti</i> <i>Aedes albopictus</i>	↑ Temperatura reduce incubación viral; lluvias crean criaderos; urbanización favorece proliferación vectorial.	Detección temprana; pruebas rápidas; educación comunitaria; eliminación de criaderos.
Malaria	<i>Anopheles spp.</i>	↑ Temperatura permite transmisión en zonas de altura; deforestación/minería aumentan riesgo.	Test rápidos; referencia de casos graves; vigilancia en Amazonía.
Leishmaniasis	<i>Lutzomyia spp.</i>	Deforestación y expansión agrícola alteran hábitat; ↑ exposición humana.	Educación comunitaria; control ambiental; pesquisa precoz.
Enfermedad de Chagas	<i>Triatominae</i> (<i>Triatoma spp.</i>)	Cambio de hábitat modifica distribución vectorial; urbanización/migración favorecen transmisión no vectorial.	Pesquisa en APS; diagnóstico congénito y transfusional; control domiciliario.
Arbovirosis emergentes	<i>Haemagogus spp.</i> <i>Culex spp.</i>	Variabilidad climática y deforestación favorecen introducción de nuevos virus.	Vigilancia sindrómica; integración climática-entomológica; preparación en APS.
Leyenda: ↑ Aumento APS Atención Primaria de Salud spp. Especies			

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- World Health Organization. Climate change and health [Internet]. Geneva: WHO; 2021 [citado 2025 Sep 26]. Disponible en: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>
- Campbell-Lendrum D, Manga L, Bagayoko M, Sommerfeld J. Climate change and vector-borne diseases: what are the implications for public health research and policy? *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2015;370(1665):20130552.
- Watts N, Amann M, Arnell N, Ayeb-Karlsson S, Beagley J, Belesova K, et al. The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change: responding to converging crises. *Lancet.* 2021;397(10269):129–70.
- Confalonieri U, Menezes JA, Margonari C, Quintão AF. Climate change and vector-borne diseases in Latin America: a short review. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2014;109(5):570–7.
- Pan American Health Organization. Epidemiological Update: Dengue. Washington DC: PAHO; 2020.



Pan American Health Organization. Situation of malaria in the Region of the Americas. Washington DC: PAHO; 2021.

Pan American Health Organization. Dengue in the Americas: Epidemiological Update. Washington DC: PAHO; 2020.

Kraemer MUG, Reiner RC, Brady OJ, Messina JP, Gilbert M, Pigott DM, et al. Past and future spread of the arbovirus vectors *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*. *Nat Microbiol*. 2019;4(5):854–63.

Musso D, Rodriguez-Morales AJ, Levi JE, Cao-Lormeau VM, Gubler DJ. Zika virus: following the path of dengue and chikungunya? *Lancet*. 2018;391(10133):243–4.

World Health Organization. Zika virus microcephaly and Guillain-Barré syndrome situation report. Geneva: WHO; 2016.

Pan American Health Organization. Malaria in the Americas: epidemiological update. Washington DC: PAHO; 2021.

Valle D, Lima JM. Large-scale drivers of malaria and priority areas for prevention and control in the Brazilian Amazon. *Sci Rep*. 2014;4:3721.

Siraj AS, Santos-Vega M, Bouma MJ, Yadeta D, Ruiz Carrascal D, Pascual M. Altitudinal changes in malaria incidence in highlands of Ethiopia and Colombia. *Science*. 2014;343(6175):1154–8.

Pan American Health Organization. Leishmaniasis: Epidemiological report of the Americas. Washington DC: PAHO; 2022.

Ready PD. Leishmaniasis emergence and climate change. *Rev Sci Tech*. 2008;27(2):399–412.

World Health Organization. Chagas disease (American trypanosomiasis) [Internet]. Geneva: WHO; 2023 [citado 2025 Sep 26]. Disponible en: [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-\(american-trypanosomiasis\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/chagas-disease-(american-trypanosomiasis))

Lidani KCF, Andrade FA, Bavia L, Damasceno FS, Beltrame MH, Messias-Reason IJ, et al. Chagas disease: from discovery to a worldwide health problem. *Front Public Health*. 2019;7:166.

Mordecai EA, Cohen JM, Evans MV, Gudapati P, Johnson LR, Lippi CA, et al. Detecting the impact of temperature on transmission of Zika, dengue, and chikungunya using mechanistic models. *PLoS Negl Trop Dis*. 2017;11(4):e0005568.



- Siraj AS, Santos-Vega M, Bouma MJ, Yadeta D, Ruiz Carrascal D, Pascual M. Altitudinal changes in malaria incidence in highlands of Ethiopia and Colombia. *Science*. 2014;343(6175):1154–8.
- Caminade C, Kovats S, Rocklov J, Tompkins AM, Morse AP, Colón-González FJ, et al. Impact of climate change on global malaria distribution. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 2014;111(9):3286–91.
- Lowe R, Gasparrini A, Van Meerbeeck CJ, Lippi CA, Mahon R, Trotman AR, et al. Nonlinear and delayed impacts of climate on dengue risk in Barbados: a modelling study. *PLoS Med*. 2018;15(7):e1002613.
- Ebi KL, Bowen K. Extreme events as sources of health vulnerability: drought, flooding, and heat waves. *Environ Health Perspect*. 2016;124(11):163–72.
- Ready PD. Leishmaniasis emergence and climate change. *Rev Sci Tech*. 2008;27(2):399–412.
- Valle D, Lima JM. Large-scale drivers of malaria and priority areas for prevention and control in the Brazilian Amazon. *Sci Rep*. 2014;4:3721.
- Confalonieri U, Menezes JA, Margonari C, Quintão AF. Climate change and vector-borne diseases in Latin America: a short review. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2014;109(5):570–7.
- World Health Organization. Handbook for integrated vector management. Geneva: WHO; 2012.
- Pan American Health Organization. Integrated Management Strategy for Dengue Prevention and Control in the Region of the Americas (IMS-Dengue). Washington DC: PAHO; 2017.
- WHO/TDR. Early Warning and Response System for climate-sensitive diseases (EWARS-csd). Geneva: TDR/WHO; 2024.
- World Health Organization; UNICEF. Declaration of Astana on Primary Health Care. Geneva: WHO; 2018.
- World Health Organization. Laboratory testing for dengue virus. Geneva: WHO; 2024.
- Centers for Disease Control and Prevention. Clinical testing guidance for dengue. Atlanta (GA): CDC; 2025 Aug 26.
- Pan American Health Organization. Epidemiological Update: Increase in dengue cases in the Region of the Americas – 18 June 2024. Washington DC: PAHO; 2024.



- Pan American Health Organization. Dengue epidemiological situation in the Region of the Americas – EW 34-2025. Washington DC: PAHO; 2025.
- World Health Organization. Tripartite and UNEP support OHHLEP’s definition of “One Health”. Geneva: WHO; 2021 Dec 1.
- FAO/UNEP/WHO/WOAH. One Health Joint Plan of Action (2022–2026). Rome: FAO; 2022.
- Pan American Health Organization. Dengue Multi-Country Grade 3 Outbreak in the Americas. Washington DC: PAHO; 2024–2025.
- World Health Organization. Climate-informed health early warning systems: integrated surveillance and country support. Geneva: WHO; 2024–2025.
- WHO/TDR. Early warning and response system for climate-sensitive diseases (EWARS-csd). Geneva: WHO/TDR; 2024.
- World Health Organization. Dengue guidelines for diagnosis, treatment, prevention and control. Geneva: WHO; 2023.
- World Health Organization. Handbook for integrated vector management. Geneva: WHO; 2012.
- Pan American Health Organization. Dengue epidemiological situation in the Region of the Americas – EW 34-2025. Washington DC: PAHO; 2025.
- Frenk J, Gómez-Dantés O, Knaul FM. The democratization of health in the digital age: the role of e-learning in strengthening primary care. *Lancet Glob Health*. 2018;6(1):e14–5.
- FAO/UNEP/WHO/WOAH. One Health Joint Plan of Action (2022–2026). Rome: FAO; 2022.
- Ryan SJ, Carlson CJ, Mordecai EA, Johnson LR. Global expansion and redistribution of Aedes-borne virus transmission risk with climate change. *PLoS Negl Trop Dis*. 2019;13(3):e0007213.
- Pan American Health Organization. Climate change and health in the Americas. Washington DC: PAHO; 2022.
- World Health Organization. Climate-informed health early warning systems: integrated surveillance and country support. Geneva: WHO; 2024.
- Pan American Health Organization. Building health system resilience to climate change in the Americas. Washington DC: PAHO; 2023.



- Hotez PJ, Bottazzi ME, Franco-Paredes C. The global spread of tropical diseases in a warming world. *N Engl J Med*. 2020;382(14):1243–53.
- Watts N, Amann M, Arnell N, Ayeb-Karlsson S, Beagley J, Belesova K, et al. The 2020 report of The Lancet Countdown on health and climate change. *Lancet*. 2021;397(10269):129–70.
- Ebi KL, Bowen K. Extreme events as sources of health vulnerability: drought, flooding, and heat waves. *Environ Health Perspect*. 2016;124(11):163–72.
- Pan American Health Organization. Building health system resilience to climate change in the Americas. Washington DC: PAHO; 2023.
- Intergovernmental Panel on Climate Change. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Cambridge: Cambridge University Press; 2022.
- Pan American Health Organization. Epidemiological Update: Dengue, Chikungunya, and Zika in the Americas. Washington DC: PAHO; 2023.
- World Health Organization. World malaria report 2023. Geneva: WHO; 2023.
- Pan American Health Organization. Leishmaniasis: epidemiological report of the Americas. Washington DC: PAHO; 2022.
- World Health Organization. Chagas disease (American trypanosomiasis): fact sheet. Geneva: WHO; 2023.
- Weaver SC, Reisen WK. Present and future arboviral threats. *Antiviral Res*. 2010;85(2):328–45.

