

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2025,
Volumen 9, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

**EFEECTO DE LOS FACTORES CLIMÁTICOS EN
LA PROPAGACIÓN DEL DENGUE, ZIKA Y
CHIKUNGUÑA, TRANSMITIDAS POR EL
MOSQUITO AEDES SPP. EN SUDAMÉRICA:
UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA.**

**EFFECT OF CLIMATIC FACTORS ON THE PROPAGATION OF
DENGUE, ZIKA, AND CHIKUNGUNYA, TRANSMITTED
MOSQUITO-BORNE AEDES SPP. IN SOUTH AMERICA: A
SYSTEMATIC REVIEW**

Geovanna Elizabeth Herrera Serrano

Universidad Nacional de Loja

David Ricardo Mogrovejo Palacios

Universidad Nacional de Loja

Dora Thalía Ruilova Córdova

Universidad Nacional de Loja

Marlon Eduardo Jiménez Abad

Universidad Nacional de Loja

Pablo Fernando Carrión Martínez

Universidad Nacional de Loja

Efecto de los factores climáticos en la propagación del dengue, zika y chikunguña, transmitidas por el mosquito *Aedes spp.* en Sudamérica: una revisión sistemática

Geovanna Elizabeth Herrera Serrano¹

geovanna.herrera@unl.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-6008-6294>

Universidad Nacional de Loja
Loja, Ecuador

David Ricardo Mogrovejo Palacios

david.mogrovejo@unl.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-8153-8280>

Universidad Nacional de Loja
Loja, Ecuador

Dora Thalía Ruilova Córdova

dora.ruilova@unl.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0007-7623-9041>

Universidad Nacional de Loja
Loja, Ecuador

Marlon Eduardo Jiménez Abad

marlon.jimenez@unl.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0003-1185-9208>

Universidad Nacional de Loja
Loja, Ecuador

Pablo Fernando Carrión Martínez

pablo.f.carrion@unl.edu.ec

<https://orcid.org/0009-0001-0659-6453>

Universidad Nacional de Loja
Loja, Ecuador

RESUMEN

La alta incidencia de arbovirosis transmitidas por mosquitos del género *Aedes spp.* representa un desafío significativo para la salud pública. En Sudamérica, las condiciones climáticas favorecen la proliferación y expansión de vectores, complicando la respuesta de los sistemas de salud ante los brotes. Como objetivo, se analizó el efecto de los factores climáticos en la propagación del dengue, zika y chikunguña, así como las estrategias implementadas para su control en Sudamérica. Se realizó una revisión sistemática siguiendo el protocolo PRISMA. Se seleccionaron artículos publicados entre 2019 y 2024 en las bases de datos de “PubMed”, “Scopus”, “ProQuest”, “SciELO” y “LILACS”, identificando 142 artículos. Los resultados exponen que el cambio climático, sumado a fenómenos como El Niño, ha alterado factores climáticos, expandiendo las áreas de riesgo y favoreciendo la reproducción del mosquito. Se concluye que es crucial adoptar una respuesta multidisciplinaria para enfrentar los desafíos que el cambio climático impone sobre la salud pública en Sudamérica, donde medidas físicas, químicas y biológicas han demostrado efectividad, pero son insuficientes frente a la expansión de zonas afectadas y la variabilidad climática. Además, se evidencia un vacío en la investigación sobre la interacción entre factores climáticos y los procesos biológicos de los virus.

Palabras clave: aedes, dengue, zika, chikunguña, factores climáticos

¹ Autor principal.

Correspondencia: geovanna.herrera@unl.edu.ec

Effect of climatic factors on the propagation of dengue, zika, and chikungunya, transmitted mosquito-borne *Aedes* spp. in South America: a systematic review

ABSTRACT

The high incidence of arboviral diseases transmitted by mosquitoes of the *Aedes* spp. genus poses a substantial challenge to public health. In South America, favorable climatic conditions facilitate the proliferation and geographic expansion of these vectors, thereby complicating the capacity of healthcare systems to respond effectively to outbreaks. This study sought to examine the influence of climatic factors on the transmission dynamics of dengue, zika, and chikungunya, as well as to evaluate the strategies implemented for their control across South America. A systematic review was conducted in adherence to the PRISMA protocol. Articles published between 2019 and 2024 were retrieved from databases including “PubMed,” “Scopus,” “ProQuest,” “SciELO,” and “LILACS,” resulting in the identification of 142 relevant studies. The findings indicate that climate change, coupled with phenomena such as El Niño, has significantly impacted climatic variables, thereby expanding areas at risk and enhancing mosquito reproduction rates. It is concluded that a multidisciplinary approach is essential to address the public health challenges exacerbated by climate change in South America. Although physical, chemical, and biological control measures have demonstrated efficacy, they remain insufficient in mitigating the impact of expanding risk zones and climatic variability. Moreover, a notable gap in research persists concerning the interaction between climatic factors and the biological processes of arboviruses.

Keywords: aedes, dengue, zika, chikungunya, climatic factors



INTRODUCCIÓN

La alta incidencia de arbovirosis transmitidas por los mosquitos del género *Aedes* spp. a nivel mundial ha afectado de manera significativa la salud pública y ha puesto a prueba la capacidad de los sistemas de salud para responder a los brotes. En Sudamérica, esta problemática ha sido particularmente grave debido a la diversidad de flora, fauna y condiciones climáticas que favorecen la proliferación y expansión geográfica de los mosquitos *Aedes* spp. (Organización Panamericana de la Salud, 2023; Calderón Reza, 2020).

El cambio climático ha alterado los patrones climáticos establecidos, lo que ha tenido un impacto directo en la propagación de estas enfermedades (Paz, 2024). A medida que los patrones estacionales han cambiado, las estrategias de prevención y control previamente implementadas han dejado de ser eficaces, lo que ha resultado en un aumento alarmante de casos. Esta situación ha evidenciado la necesidad urgente de comprender la dinámica de transmisión y los factores climáticos que contribuyen a la diseminación de estas enfermedades, así como de ajustar las estrategias de intervención a las nuevas condiciones climáticas (Organización Panamericana de la Salud, 2017). Por lo cual, se planteó la siguiente interrogante: ¿Cómo influyen los factores climáticos en la dinámica de propagación y control de las enfermedades del dengue, zika y chikunguña, transmitidas por el mosquito *Aedes* spp? durante el periodo 2019 al 2024 en Sudamérica?

En base a ello, la presente revisión sistemática ha tenido como objetivo sintetizar la evidencia científica disponible sobre la relación entre los factores climáticos y la propagación de enfermedades transmitidas por los mosquitos *Aedes* spp. en Sudamérica. Al analizar diversos estudios, se ha logrado obtener un panorama más amplio de la situación actual, identificar vacíos de conocimiento y ofrecer una base sólida para futuras investigaciones. La comprensión de cómo el clima ha influido en la transmisión de arbovirosis permitirá mejorar las políticas de salud pública, asegurando intervenciones más efectivas y adaptadas a las realidades climáticas cambiantes de la región.

La creciente carga de enfermedades como el dengue, zika y chikunguña en Sudamérica, evidenciada en el aumento de casos en 2022 y principios de 2023, ha resaltado la necesidad urgente de una revisión profunda de los factores climáticos involucrados. A nivel mundial, estudios han demostrado que factores como la temperatura, la precipitación y la humedad influyen directamente en la distribución de los vectores y la propagación de los virus (Brunkard et al., 2008). En el contexto sudamericano, fenómenos como El Niño



se han correlacionado con la incidencia de enfermedades transmitidas por vectores, donde las lluvias intensas y el aumento de la temperatura han facilitado la proliferación de los mosquitos y la diseminación de enfermedades (Cabrera, 2016). En Sudamérica, específicamente en Brasil y Ecuador, se ha observado cómo la variabilidad climática y las temporadas de lluvias intensas han estado estrechamente relacionadas con la proliferación de *Aedes* spp., lo que subraya la necesidad de un enfoque más sistemático y coordinado para abordar esta problemática (Chamba-Tandazo & Rojas, 2024).

Esta revisión sistemática no solo aborda la influencia de los factores climáticos en la propagación de *Aedes* spp., sino que también recopila estrategias de vigilancia epidemiológica para su control y prevención. La investigación contribuirá a la formulación de políticas y estrategias de salud pública adaptadas a las realidades climáticas cambiantes de Sudamérica, mejorando la capacidad de respuesta ante los brotes y, en última instancia, reduciendo la carga de estas enfermedades en la población.

METODOLOGÍA

Se elaboró una revisión mediante el protocolo PRISMA. La búsqueda de artículos se realizó mediante las bases de datos Pubmed, Scopus, ScienceDirect, Scielo, ProQuest, Web of Science, Cochren y LILACS, de ellas se obtuvieron artículos publicados entre el periodo de tiempo del 2019 al 2024 de países pertenecientes a la región de Sudamérica, en todos los idiomas. En dichos buscadores se aplicó términos “*Medical Subject Headings*” (MeSH) asociados a través de operadores booleanos. En los motores de búsqueda se empleó los términos: “*South America*”, “*Chikunguña Fever*”, “*Dengue*”, “*Aedes*”, “*Zika Virus Infection*”, “*Mosquito-Borne Disease*”, “*Environment*”, “*Climate Change*”, “*Tropical Climate*”, “*Temperature*”, “*Humidity*”, “*Variable Climate*”, “*Rain*”, “*Prevention and control*”, “*Infection Control*”, “*Communicable Disease Control*”, “*Health Promotion*”.

En cuanto al análisis y selección de los artículos, se llevó a cabo en 3 pasos, en el primero se realizó la búsqueda de artículos en las bases de datos (2217 resultados); el segundo paso consistió en eliminar 839 artículos duplicados mediante los software Covidence y Ryyan y agilizar el proceso de “*screening*” o fase inicial de búsqueda, en donde se eliminó además, aquellos que no cumplieran los criterios de inclusión: abarcar una de las tres enfermedades; asociar por lo menos con un factor climático; datos obtenidos en un país de Sudamérica; tener acceso al texto completo; además se consideró las estrategias epidemiológicas



para su control. En el tercer paso, se leyó el contenido de los artículos (391). Por último, la información de 142 investigaciones seleccionadas al final del proceso se resumió en 3 tablas.

La primera compila 52 artículos, estos estudios fueron elegidos por su enfoque en la relación entre factores climáticos y su impacto en la dinámica de los vectores, especialmente *Ae. aegypti*. La segunda tabla contiene la información de 28 estudios, los cuales se centran en la influencia de las variaciones climáticas en la replicación viral, proceso de transmisión, comportamiento, adaptación del vector y su capacidad para infectar a los humanos, así como los cambios estacionales y su relación con brotes específicos en regiones tropicales y subtropicales. En la tercera tabla se consideró 79 estudios relacionados con enfoques de vigilancia epidemiológica en diversos países de Sudamérica. La selección se enfocó en estudios que contemplen estrategias de vigilancia epidemiológica para las enfermedades estudiadas, específicamente vigilancia activa, pasiva y centinela, así como la gestión y optimización de recursos e investigación de las enfermedades transmitidas por *Aedes* spp.

Para garantizar que los estudios incluidos en la revisión sistemática fueran de alta calidad y que los resultados presentados fueran confiables, se utilizó la herramienta “*Joanna Briggs Institute*” JBI para evaluar el riesgo de sesgo. Este instrumento permitió identificar posibles limitaciones en los estudios seleccionados, como sesgos de selección o de medición.



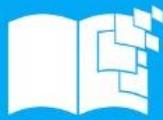
RESULTADOS

Tabla 1. Información de relación entre factores climáticos y la propagación del dengue, zika y chikunguña, enfermedades transmitidas por el mosquito *Aedes* spp., mencionadas en artículos publicados desde el año 2019 hasta el año 2024, en Sudamérica.

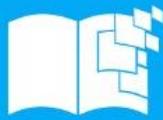
País	Vector	Enfermedad	Diseño del estudio	Resultado	Autores
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento de número de casos con patrones de precipitación	(Guimarães Santos et al., 2019)
Ecuador	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue y chikunguña	Observacional y transversal	Cambio climáticos y expansión del vector a nuevas zonas	(Lippi et al., 2019)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i> <i>Ae. albopictus</i>	Dengue y chikunguña	Observacional y transversal	Aumento de la actividad de ovoposición del vector con temperatura y precipitación	(Heinisch et al., 2019)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento de la población del vector con temperatura y precipitación	(Matiola et al., 2019)
Bolivia	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue y chikunguña	Observacional y longitudinal	Capacidad de adaptación de la población del vector en temperaturas templadas hacia frías en altitud	(Rojas Terrazas et al., 2020)
Argentina	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue y zika	Observacional y transversal	Aumento de número de casos con temperatura cálida y precipitación	(Robert et al., 2020)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i> <i>Ae. albopictus</i>	Dengue y chikunguña	Observacional y transversal	Aumento de número de casos con series de patrones temporales de oviposición asociados a temperatura cálida y precipitación	(de Melo Moura et al., 2020)
Argentina	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento de número de casos con series de patrones temporales de oviposición asociados a índices de vegetación y humedad	(Andreo et al., 2021)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento del número de casos con patrones de precipitación	(da Silva et al., 2021)
Ecuador	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue y chikunguña	Observacional y transversal	Aumento de la población del vector con temperatura y precipitación	(Martin et al., 2021)
Argentina	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento del número de casos con patrones de temperatura y precipitación	(López et al., 2021)
Argentina	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento del número de casos con patrones de precipitación	(Gurevitz et al., 2021)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento de la población del vector con el cambio climático	(Franchito et al., 2021)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i> <i>Ae. albopictus</i>	Dengue y chikunguña	Observacional y transversal	Aumento de la población del vector con temperatura	(Alencar et al., 2022)



País	Vector	Enfermedad	Diseño del estudio	Resultado	Autores
Brasil	<i>Ae. aegypti</i> <i>Ae. albopictus</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento de la población del vector con temperatura cálida	(de Souza et al., 2022)
Argentina	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento del número de casos con patrones de temperatura y precipitación	(Gutierrez et al., 2022)
Colombia	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento del número de casos con patrones de temperatura y precipitación	(Cano-Pérez et al., 2022)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento del número de casos con patrones de temperatura y precipitación	(Batista Figueredo et al., 2023)
Ecuador, Perú y Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue, zika y chikunguña	Revisión sistemática	Aumento del número de casos con patrones de temperatura y precipitación	(Molleda & Velásquez Serra, 2024)
Ecuador	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Revisión sistemática	Aumento del número de casos con patrones de temperatura y precipitación	(Zamora et al., 2024)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento del número de casos y fenómeno del Niño	(Collischonn et al., 2019)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento del número de casos con patrones de temperatura y precipitación	(Barcellos Madeira et al., 2024)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento del número de casos y fenómeno del Niño	(Collischonn et al., 2019)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento del número de casos con patrones de temperatura y precipitación	(Torres et al., 2021)
Argentina	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y longitudinal	Aumento del número de casos con patrones de temperatura y precipitación	(Estallo et al., 2020)
Brasil	<i>Ae. albopictus</i>	Dengue y chikunguña	Observacional y transversal	Capacidad de adaptación de la población del vector en criaderos naturales y artificiales con baja precipitación, pero alta cobertura	(Soares et al., 2020)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento del número de casos con patrones de temperatura y precipitación	(de Azevedo et al., 2020)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento de la población del vector con temperatura, humedad y precipitación	(do Nascimento et al., 2022)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento del número de casos con patrones de temperatura y precipitación	(Bavia et al., 2020)
Colombia	<i>Ae. aegypti</i> <i>Ae. albopictus</i>	Dengue	Meta-análisis	Aumento del número de casos con temperatura cálida	(Benítez et al., 2019)



País	Vector	Enfermedad	Diseño del estudio	Resultado	Autores
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue, zika y chikunguña	Observacional y transversal	Aumento de la población del vector con temperatura, humedad y precipitación	(Mudele et al., 2021)
Argentina	<i>A. albopictus</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento de la población del vector con temperatura y precipitación	(Ávalos et al., 2023)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue y chikunguña	Observacional y transversal	Aumento de la población del vector con precipitación	(Custódio et al., 2019)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i> <i>Ae. albopictus</i>	Dengue y chikunguña	Observacional y transversal	Aumento de la población del vector con temperatura y precipitación	(Oliveira Noieto et al., 2020)
Colombia	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue, zika y chikunguña	Observacional y transversal	Aumento de la población del vector con temperatura y precipitación	(Portilla Cabrera & Selvaraj, 2020)
Argentina	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento del número de casos con el cambio climático	(Gorla, 2021)
Ecuador	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue, zika y chikunguña	Observacional y transversal	Aumento del número de casos con temperatura	(Caldwell et al., 2021)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento del número de casos con temperatura y precipitación	(Minoru Fujita et al., 2023)
Colombia	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento del número de casos con temperatura	(Ordoñez-Sierra et al., 2021)
Argentina	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue y zika	Observacional y transversal	Capacidad de adaptación de la población del vector en temperaturas templadas hacia frías	(De Majo et al., 2021)
Colombia	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento del número de casos con temperatura y precipitación	(Ortega-Lenis et al., 2024)
Brasil	<i>Ae. albopictus</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento de la población del vector con altura baja en condiciones específicas de temperatura y humedad	(Bastos et al., 2021)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento del número de casos con temperatura cálida	(Fonseca & Garcia, 2021)
Ecuador	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue, zika y chikunguña	Observacional y transversal	Aumento de la población del vector con temperatura y precipitación	(Martínez et al., 2021)
Colombia	<i>Ae. aegypti</i> <i>Ae. albopictus</i>	Dengue y zika	Observacional y transversal	Aumento de la población del vector con humedad y precipitación; Disminución de la población del vector con temperatura y viento	(Camargo et al., 2021)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	No se correlacionó la temperatura y precipitación con el número de casos	(A. V. P. Gomes et al., 2022)



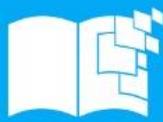
País	Vector	Enfermedad	Diseño del estudio	Resultado	Autores
Perú	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento del número de casos con temperatura cálida	(Dostal et al., 2022)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue, zika y chikunguña	Observacional y transversal	Aumento de la población del vector con temperatura y precipitación	(Arduino et al., 2020)
Argentina	<i>Aedes spp.</i>	No especificada	Observacional y transversal	Aumento de la población del vector en temperatura cálida y precipitación	(Montes et al., 2020)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento de la población del vector con temperatura y precipitación	(Arcanjo et al., 2020)
Colombia	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Aumento del número de casos con fenómeno del Niño	(Muñoz et al., 2021)
Perú	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional y transversal	Actividad antropofílica del vector y fenómeno del Niño	(Ruiz-Polo et al., 2024)

Fuente: Elaboración propia

Para la Tabla 1. se analizó 52 artículos, de los cuales: Brasil lidera la investigación sobre la relación entre factores climáticos y enfermedades transmitidas por *Aedes* spp., representando el 50% de los estudios revisados; y el año con mayor número de publicaciones fue 2021, abarcando el 32,69%.

La enfermedad más estudiada es el dengue con un 63,46%. El vector *Ae. aegypti* concentró el 78,85% de los estudios. Entre los factores climáticos, la combinación de temperatura y precipitación fue la más analizada (44,23%), debido a su impacto directo en la dinámica poblacional y distribución de *Aedes* spp.

Entre los hallazgos más relevantes encontramos que la temperatura cálida fue el principal factor identificado como favorecedor de estas enfermedades, especialmente en áreas urbanas. *Ae. aegypti* predominó en criaderos artificiales, mientras que *Ae. albopictus* mostró preferencia por áreas con mayor cobertura vegetal y criaderos naturales (Arduino et al., 2020; Montes et al., 2020; Soares et al., 2020). En altitudes mayores, las poblaciones de *Aedes* spp. desarrolló tolerancia térmica, permitiendo su expansión hacia climas más fríos (De Majo et al., 2021; Rojas Terrazas et al., 2020). En Brasil, las temperaturas cálidas fueron asociadas con incremento en la densidad poblacional de ambas especies (Alencar et al., 2022; do Nascimento et al., 2022).



Las precipitaciones aumentan la densidad poblacional de *Aedes* spp., especialmente durante temporadas lluviosas, al favorecer la formación de criaderos temporales. Esto fue evidente tanto en áreas urbanas con interrupciones en el suministro de agua (Ávalos et al., 2023; Martín et al., 2021); como en áreas rurales donde lluvias moderadas favorecieron el desarrollo larvario (Custódio et al., 2019; de Souza et al., 2022). En zonas urbanas, las lluvias intensas aumentan la densidad de huevos y la actividad del vector, especialmente en áreas con mala gestión de residuos sólidos (Arcanjo et al., 2020; Martínez et al., 2021). Sin embargo, las precipitaciones excesivas pueden limitar el desarrollo de larvas al inundar criaderos (Heinisch et al., 2019; Matiola et al., 2019). Herramientas como las ovitrampas combinadas con sistemas SIG permitieron identificar áreas de mayor riesgo durante las temporadas lluviosas, destacando la relevancia de la precipitación en la dinámica vectorial (do Nascimento et al., 2022; Oliveira Noletto et al., 2020).

Además, se asocia el cambio climático con ampliación de áreas aptas en los Andes y el Caribe, permitiendo una redistribución del vector (Portilla Cabrera & Selvaraj, 2020; Ruiz-Polo et al., 2024). En cambios estacionales, el verano representa mayor cantidad de vectores y su disminución en invierno reflejan su dependencia de condiciones térmicas óptimas (Franchito et al., 2021; Matiola et al., 2019).

La humedad relativa fue un factor clave para optimizar la supervivencia de huevos y larvas, actuando en sinergia con la temperatura y la precipitación (Franchito et al., 2021; Mudele et al., 2021). En áreas con alta cobertura vegetal, se observará un incremento de *Ae. albopictus*, mientras que *Ae. aegypti* dominó en zonas más urbanizadas (Montes et al., 2020; Soares et al., 2020). Sin embargo, en combinación con vientos fuertes, la humedad excesiva reduce la actividad de *Ae. albopictus*, subrayando la complejidad de las interacciones climáticas (Camargo et al., 2021; Custódio et al., 2019).

Eventos como el fenómeno de El Niño intensificó la incidencia de dengue, especialmente en Brasil y Colombia, al alterar precipitaciones y temperaturas (Collischonn et al., 2019; Muñoz et al., 2021). Durante estos eventos, *Ae. aegypti* mantuvo su comportamiento antropofílico, adaptándose a condiciones adversas para garantizar la transmisión de enfermedades (Ruiz-Polo et al., 2024). En zonas cercanas a represas hidroeléctricas, el cambio climático también impactó en la densidad vectorial debido a alteraciones locales en temperatura y humedad (Franchito et al., 2021). En términos de diseño, predominan los estudios observacionales



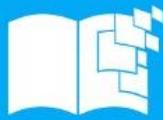
y transversales (90,38%), con el enfoque principal de correlacionar con el número de casos (55,77%) y, en menor medida, en variables relacionadas con la población vectorial.

Tabla 2. Información de efectos de factores climáticos en el dengue, zika y chikunguña, enfermedades transmitidas por el mosquito *Aedes* spp., mencionadas en artículos publicados desde el año 2019 hasta el año 2024, en Sudamérica.

País	Vector	Enfermedad	Diseño del estudio	Enfoque	Efecto	Autores
Colombia	<i>Ae. aegypti</i> <i>Ae. albopictus</i>	Chikunguña	Observacional	Distribución y expansión del vector	Las altas temperaturas aumentan el número básico de reproducción del vector y los brotes de la enfermedad.	(Peña-García & Christofferson, 2019)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional	Distribución y expansión del vector	Estadísticas de regresiones controladas por factores climáticos explican la propagación y viabilidad del vector.	(Marques-Toledo et al., 2019)
Colombia	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional	Distribución y expansión del vector	Temperaturas máximas (>18°C) favorecen la transmisión y propagación, mientras que el frío extremo reduce la viabilidad del vector y la transmisión local.	(Ye & Moreno-Madrián, 2020)
Sudamérica	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue y chikunguña	Revisión sistemática	Distribución y expansión del vector	Las variables climáticas afectan significativamente los brotes de dengue.	(Tozan et al., 2020)
Argentina	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue y zika	Observacional	Distribución y expansión del vector	Modelación espacial y temporal de vectores utilizando métodos bayesianos.	(Robert et al., 2020)
Argentina	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Experimental	Efecto en el ciclo de vida del vector	Evaluación de dinámica de transmisión y coevolución de vectores.	(Mensch et al., 2021)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Revisión sistemática	Distribución y expansión del vector	Los períodos de inestabilidad climática incrementan la transmisión y expansión geográfica de vectores debido a temperaturas cálidas.	(Couper et al., 2021)
Argentina	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional	Efecto en el ciclo de vida del vector	Correlación de temperaturas extremas con mayor virulencia y transmisión viral.	(Obholz et al., 2022)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue, zika y chikunguña	Observacional	Ambiente en el que se desarrolla el vector	Análisis de mayor tamaño y reservas energéticas en condiciones de fotoperiodo corto.	(Souza Marinho et al., 2022)



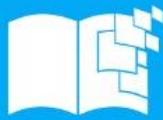
País	Vector	Enfermedad	Diseño del estudio	Enfoque	Efecto	Autores
Sudamérica	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue y chikunguña	Observacional	Distribución y expansión del vector	Análisis de condiciones de rigidez y medidas de control sobre el ciclo de vida de los huevos.	(Meslamani, 2024)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Zika y chikunguña	Observacional	Influencia en la biología del virus	Adaptación de mosquitos al cambio climático en cuanto a comportamiento y supervivencia de huevos.	(Salles et al., 2024)
Sudamérica	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue, zika y chikunguña	Observacional	Efecto en el ciclo de vida del vector	Evaluación de tolerancia térmica y capacidad de adaptación al cambio climático.	(Molleda & Velásquez Serra, 2024)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional	Distribución y expansión del vector	Supervivencia de huevos durante inviernos fríos.	(Geraldini et al., 2024)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional	Efecto en el ciclo de vida del vector	Evaluación de resistencia de huevos bajo condiciones invernales extremas.	(Garbuio et al., 2024)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Zika y chikunguña	Observacional	Ambiente en el que se desarrolla el vector	Eventos climáticos extremos correlacionados con brotes significativos de arbovirus en la región.	(Gardini Sanches Palasio et al., 2023)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional	Ambiente en el que se desarrolla el vector	Correlación de cambios ambientales con incremento de infecciones por arbovirus.	(Moura & Corbi, 2024)
Argentina	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional	No hay correlación	Proyecciones de extensión geográfica y temporal en Sudamérica debido al cambio climático.	(Estallo et al., 2020)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional	Ambiente en el que se desarrolla el vector	Análisis de la replicación viral entre 28°C y 37°C en condiciones de mosquitos y mamíferos.	(Bavia et al., 2020)
Argentina	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional	Efecto en el ciclo de vida del vector	Evaluación de diversidad y morfogénesis viral mediante RT-PCR y microscopía electrónica.	(Byttebier et al., 2024)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue y zika	Experimental	Efecto en el ciclo de vida del vector	Evaluación del índice de mortalidad y densidad del vector por integración de datos de SST. Modelación entre temperaturas extremas y transmisión viral.	(Teles-de-Freitas et al., 2020)



País	Vector	Enfermedad	Diseño del estudio	Enfoque	Efecto	Autores
Argentina	<i>Ae. albopictus</i>	Dengue y chikunguña	Observacional	Ambiente en el que se desarrolla el vector	Incremento de hasta 40% en casos con aumento de 1°C en temperatura promedio.	(Alonso et al., 2022)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue y chikunguña	Observacional	Efecto en el ciclo de vida del vector	Modelado estadístico de evaluación entre temperatura y casos.	(Rocha et al., 2021)
Sudamérica	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Experimental	Efecto en el ciclo de vida del vector	Modelación del desarrollo larval y adaptación de temperaturas específicas combinadas con frío inactivante	(Piovezan-Borges et al., 2020)
Colombia	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional	Influencia en la biología del virus	Identificación de factores biológicos (peso, longevidad, sexo) bajo condiciones térmicas controladas.	(Ordoñez-Sierra et al., 2021)
Colombia	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional	Influencia en la biología del virus	Análisis cuantitativo de ciclos biológicos bajo condiciones de alta humedad y temperaturas extremas.	(Muñoz et al., 2021)
Brasil	<i>Ae. aegypti</i> <i>Ae. albopictus</i>	Dengue y zika	Observacional	Distribución y expansión del vector	Análisis multidimensional de variables climáticas en vectores.	(Rao et al., 2019)
Ecuador	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional	Distribución y expansión del vector	Análisis y evaluación de los cambios en la transmisión viral en condiciones de El Niño.	(Jácome et al., 2019)
Perú	<i>Ae. aegypti</i>	Dengue	Observacional	Influencia en la biología del virus	Modelos predictivos para proyectar brotes según variabilidad climática.	(Dostal et al., 2022)

Fuente: Elaboración propia

La revisión de 28 estudios permitió analizar cómo los factores climáticos influyen en la transmisión y propagación del dengue, zika y chikunguña a través de *Aedes* spp, generando la Tabla 2. En ella se encontró que: Brasil concentró el 42,86% de los estudios; los años con mayor producción científica fueron 2020 y 2024, con 25% cada uno; y la enfermedad más estudiada fue dengue con un 57,14%, seguido por combinaciones de dengue con otras arbovirosis como chikunguña (14,29%) y zika (10,71%).



La temperatura se destacó como el principal factor analizado (57,14%), con efectos en la dinámica del vector y la transmisión viral. La combinación de temperatura y precipitación representó el 32,14%, destacando su relevancia en la viabilidad y densidad de los vectores, especialmente durante eventos climáticos extremos como El Niño.

Otros factores, como la humedad y la elevación, recibieron menor atención (3,57% cada uno), pero mostró influencias significativas en condiciones locales específicas. El análisis de temperaturas entre 28 °C y 37 °C demostró un aumento en la replicación viral y la transmisibilidad de dengue y zika (Bavia et al., 2020; Teles-de-Freitas et al., 2020). Asimismo, se observó que incrementos de 1 °C en la temperatura promedio se correlacionó con aumentos significativos en la incidencia de chikunguña (Alonso et al., 2022). Por otro lado, precipitaciones intensas favorecieron la formación de criaderos, amplificando la transmisión viral durante temporadas lluviosas (Jácome et al., 2019; Molleda & Velásquez Serra, 2024).

Ae. aegypti fue el vector predominante, investigado en el 89,29% de los estudios, mientras que *Ae. albopictus* se evaluó en un 3,57% de los casos. En ellos los factores climáticos, principalmente la temperatura y la precipitación, influyeron de manera decisiva en la replicación viral, el comportamiento del vector y la incidencia de enfermedades transmitidas por *Aedes* spp., determinados el 82,14% mediante diseños observacionales, enfocados en la distribución y expansión del vector (35,71%) y los efectos climáticos sobre el ciclo de vida del vector (28,57%). Solo el 14,29% determina la influencia climática directa en la biología viral, lo que refleja una brecha importante en la comprensión de las interacciones entre factores climáticos y los procesos virales. Los estudios experimentales (10,71%) se centraron en evaluar dinámicas específicas como la morfogénesis viral y la resistencia de huevos en condiciones extremas (Byttebier et al., 2024; Garbuio et al., 2024).

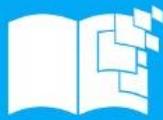


Tabla 3. Información de estrategias empleadas en países de Sudamérica para el control del mosquito *Aedes* spp. y disminuir la propagación del dengue, zika y chikunguña, mencionadas en artículos publicados desde el año 2019 hasta el año 2024

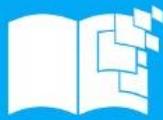
País	Enfermedad estudiada	Tipo de estrategia	Estrategia	Autores
Brasil	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia centinela	Identificación molecular de las fuentes de sangre en mosquitos para evaluar los patrones de alimentación. Uso de conservación en frío (-20 °C a -80 °C) para almacenar muestras de sangre, con el fin de analizar las fuentes de transmisión o alimentación.	(Santos et al., 2019)
Brasil	Zika	Investigación y desarrollo	Investigación sobre replicación viral, impacto en células diana y mecanismos inmunológicos mediante modelos celulares 2D. Estudio de la patogénesis del Zika, microcefalia y desarrollo de fármacos utilizando modelos celulares 3D. Evaluación de vacunas, antivirales y transmisión vertical en modelos murinos, además de desarrollo neuronal y teratogenicidad en modelos aviares. Modelado de la transmisión vertical y defectos fetales en modelos porcinos.	(Pena et al., 2018)
Argentina	Dengue y zika	Vigilancia activa	Aplicación de Triflumurón a una concentración de 1 ppm cada seis semanas y vaciado periódico de contenedores de agua en cementerios.	(Rubio et al., 2019)
Venezuela	Dengue y zika	Gestión y optimización de recursos	Formación de un comité intersectorial con actores locales. Realización de un diagnóstico social y ambiental en 2,000 viviendas y una intervención educativa para capacitar brigadistas de salud en escuelas. Actualización de normativas municipales.	(Flores et al., 2019)
Colombia	Zika	Vigilancia activa	Capacitación a las familias sobre medidas preventivas, como el uso de mosquitos, repelentes y eliminación de criaderos. Distribución de materiales educativos y realización de encuestas.	(Quintana Salcedo et al., 2019)
Brasil	Dengue	Gestión y optimización de recursos	Inspecciones aleatorias en 66 municipios para asegurar la correcta asignación y uso de los fondos destinados al control de vectores. Reducción de irregularidades y mejora en las acciones de control.	(Duarte et al., 2019)
Ecuador	Dengue y zika	Vigilancia pasiva	Uso de datos de larvas, variables climáticas y escenarios de cambio climático para predecir modificaciones en la distribución del vector hasta el año 2050.	(Lippi et al., 2019)
Colombia	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia pasiva	Diseño de trampas que emiten señales acústicas basadas en los patrones de vuelo de los mosquitos. Evaluación en condiciones de laboratorio, simulación en entorno doméstico y semicampo.	(Pantoja-Sánchez et al., 2019)
Brasil	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia activa	Implementación de una plataforma móvil para enseñar a estudiantes y oficiales de policía medidas preventivas contra arbovirus, que incluyen inspección de criaderos, uso de repelentes y manejo adecuado de residuos.	(Abel Manguiera et al., 2019)



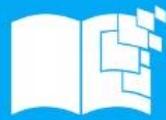
País	Enfermedad estudiada	Tipo de estrategia	Estrategia	Autores
Colombia	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia activa	Implementación de VECTOS, un sistema web y dos aplicaciones móviles para recolectar datos epidemiológicos, entomológicos y sociales con georeferenciación en tiempo real para priorizar zonas de mayor riesgo.	(Ocampo et al., 2019)
Colombia	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia activa	Uso de un programa para integrar variables epidemiológicas y entomológicas mediante georeferenciación, alertas tempranas y estratificación de riesgo en zonas urbanas y rurales.	(Salinas et al., 2020)
Colombia	Dengue	Vigilancia activa	Aplicación de un modelo matemático basado en Ross-Macdonald para maximizar el impacto de los insecticidas en la reducción de casos, dentro de las restricciones presupuestarias.	(Sepulveda-Salcedo et al., 2020)
Brasil	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia centinela	Instalación de trampas en 18 escuelas públicas para recolectar datos sobre infestación y uso de drones para identificar criaderos inaccesibles y corregir problemas como tanques abiertos.	(Moraes et al., 2020)
Brasil	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia activa	Implementación de LIRA tres veces al año para identificar las áreas de mayor riesgo mediante índices como el índice de casas (HI) y el índice de Breteau (BI).	(MacCormack-Gelles et al., 2020)
Brasil	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia activa	Uso de índices larvarios (HI y BI) en análisis espaciales con Moran's I y mapas LISA para identificar áreas de alta infestación y priorizar recursos en barrios vulnerables.	(Cavalcante et al., 2020)
Brasil	Dengue y chikunguña	Vigilancia activa	Integración de vigilancia digital con sistemas de información geográfica (SIG) y participación comunitaria para el control de criaderos y zoonosis en entornos urbanos y periurbanos.	(A. S. Leandro et al., 2021)
Ecuador	Dengue	Vigilancia pasiva	Creación de gráficos utilizando datos históricos para identificar zonas de alerta, epidemia y evaluar el éxito en la vigilancia, utilizando promedios móviles de 5 años.	(Palencia Gutiérrez et al., 2021)
Brasil	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia centinela	Inspección de escuelas para detectar mosquitos infectados con arbovirus mediante RT-PCR, evaluando índices de Aedes y correlacionándolos con las condiciones climáticas y casos.	(Pérez-Pérez et al., 2021)
Brasil	Dengue	Vigilancia activa	Producción y liberación masiva de mosquitos macho estériles tratados con ARN de doble cadena y tiotepa para reducir la reproducción de <i>Ae. aegypti</i> . Se logró una reducción del 91,4% en la progenie en áreas tratadas.	(de Castro Poncio et al., 2021)
Brasil	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia activa	Regulación y evaluación del impacto de mosquitos transgénicos (OX513A y OX5034) y mosquitos con Wolbachia. Incluye debates sobre la viabilidad y escalabilidad.	(Turco & Paiva, 2021)
Brasil	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia activa	Comparación de métodos de control de vectores que incluyen enfoques químicos, biológicos y genéticos, como el uso de Wolbachia y técnicas genéticas para la esterilización de mosquitos.	(Lorenz & Chiaravalloti-Neto, 2022)
Brasil	Dengue y chikunguña	Vigilancia activa	Reducción de la capacidad de transmisión de virus mediante la liberación de 67 millones de mosquitos infectados con Wolbachia. Se logró una disminución del 38% en dengue y un 10% en chikunguña en las áreas intervenidas.	(Ribeiro Dos Santos et al., 2022)



País	Enfermedad estudiada	Tipo de estrategia	Estrategia	Autores
Perú	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia activa	Desarrollo de una plataforma alojada en Microsoft Azure para monitorear y estratificar el riesgo en 50 distritos de Lima Metropolitana, involucrando a líderes comunitarios en el proceso de análisis y toma de decisiones.	(Sinche-Crispín et al., 2022)
Brasil	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia pasiva	Análisis de redes sociales locales para identificar el capital social y fortalecer las estrategias comunitarias de salud pública.	(Coelho et al., 2023)
Bolivia	Dengue	Vigilancia pasiva	Monitoreo retrospectivo de los años 2020-2023 para identificar serotipos circulantes, áreas de riesgo y patrones temporales de brotes en zonas tropicales.	(Vino et al., 2023)
Brasil	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia pasiva	Desarrollo de la aplicación SisaMob para recolectar datos en tiempo real a través de tabletas Android, integrando coordenadas geográficas y otros datos al sistema SisaWeb para la toma de decisiones en tiempo real.	(G. L. Barbosa et al., 2023)
Brasil	Dengue	Vigilancia pasiva	Generación de 177 secuencias genómicas de los serotipos DENV1 y DENV2 mediante nanopore sequencing, lo que permitió identificar introducciones múltiples y circulación de linajes diversos durante brotes epidémicos.	(Castilho de Arruda et al., 2023)
Brasil	Dengue	Vigilancia activa	Desarrollo de un modelo basado en CatBoost, SVM y LSTM para predecir el índice de incidencia de dengue (DIR) con un mes de anticipación.	(Sebastianelli et al., 2024)
Brasil	Dengue y chikunguña	Vigilancia pasiva	Implementación de ovitrampas combinadas con SIG para el monitoreo espacial de la distribución del vector y la identificación de áreas de riesgo.	(Oliveira Noletto et al., 2020)
Colombia	Dengue y zika	Gestión y optimización de recursos	Priorización de departamentos con alta probabilidad de presencia del vector según proyecciones de cambios climáticos y factores ambientales.	(Portilla Cabrera & Selvaraj, 2020)
Colombia	Dengue	Vigilancia activa	Uso de índices entomológicos y predicciones climáticas para identificar zonas de riesgo y anticipar posibles brotes en función de las condiciones climáticas locales.	(Ordoñez-Sierra et al., 2021)
Ecuador	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia pasiva	Monitoreo de criaderos, educación comunitaria y mejoras en la gestión de residuos sólidos como parte de un enfoque integral para reducir la transmisión de enfermedades vectoriales.	(Martínez et al., 2021)
Perú	Dengue	Vigilancia activa	Uso experimental de Wolbachia y técnicas de esterilización de mosquitos macho para reducir las poblaciones de vectores y su capacidad de transmisión.	(Ordóñez-Aquino et al., 2023)
Colombia	Dengue	Vigilancia activa	Aplicación de análisis espacial para identificar criaderos y estudiar dinámicas poblacionales en áreas específicas, lo que permite focalizar las acciones de control de manera más eficiente.	(Camargo et al., 2021)



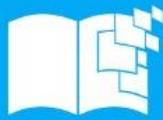
País	Enfermedad estudiada	Tipo de estrategia	Estrategia	Autores
Brasil	Dengue y zika	Vigilancia activa	Control de criaderos urbanos y tratamiento de contenedores de agua durante las estaciones secas y lluviosas, con el fin de reducir la proliferación del mosquito.	(Arcanjo et al., 2020)
Brasil	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia activa	Vigilancia entomológica en microhábitats diferenciados, teniendo en cuenta factores de urbanización y vegetación, para adaptar las estrategias de control a distintos entornos.	(Arduino et al., 2020)
Brasil	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia centinela	Creación de redes de atención y diagnóstico temprano, brindando apoyo a las familias afectadas por el virus del Zika en áreas vulnerables.	(Albuquerque et al., 2024)
Brasil	Dengue	Vigilancia centinela	Uso de indicadores entomológicos como TPI y ADI en áreas pequeñas para predecir brotes con alta precisión, mejorando la capacidad de respuesta ante emergencias.	(A. D. Leandro et al., 2024)
Argentina	Dengue	Gestión y optimización de recursos	Desarrollo de un modelo de dinámica poblacional de <i>Ae. aegypti</i> que predice la abundancia del vector utilizando datos meteorológicos históricos y de pronóstico.	(Aguirre et al., 2021)
Perú	Dengue	Vigilancia centinela	Implementación de algoritmos para identificar criaderos en áreas de difícil acceso mediante imágenes captadas por drones, optimizando la estrategia de control en zonas remotas.	(Moran-Landa et al., 2022)
Brasil	Dengue	Vigilancia Pasiva	Sistema de notificación en línea y en papel para reportar casos de enfermedades, complementado con datos ambientales y entomológicos para mejorar la vigilancia.	(Angelo et al., 2020)
Brasil	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia Pasiva	Uso de imágenes satelitales y aprendizaje semi-supervisado para identificar criaderos potenciales de <i>Ae. aegypti</i> , lo que permite la detección temprana de focos de infección.	(Knoblauch et al., 2023)
Chile y Colombia	Dengue	Vigilancia activa	Modelos matemáticos para optimizar la liberación de mosquitos infectados con <i>Wolbachia</i> y evaluar su impacto en poblaciones silvestres de <i>Ae. aegypti</i> .	(Contreras-Julio et al., 2020)
Ecuador	Dengue	Vigilancia activa	Educación comunitaria combinada con campañas de eliminación de criaderos y el uso de larvicidas para reducir la proliferación de mosquitos.	(Jácome et al., 2019)
Brasil	Zika	Vigilancia pasiva	Evaluación en modelos animales para prevenir la transmisión vertical del Zika, logrando una reducción significativa en malformaciones congénitas.	(Gardinali et al., 2020)
Brasil	Dengue	Vigilancia activa	Modelación matemática que sugiere que el uso de vacunas en pacientes con dengue puede reducir la resistencia antibiótica y mejorar el control de la enfermedad.	(Kurauchi et al., 2020)
Colombia	Dengue	Vigilancia activa	Desarrollo de modelos matemáticos para estrategias óptimas de fumigación con insecticidas en zonas urbanas y suburbanas tras brotes de enfermedades vectoriales.	(Barrios-Rivera et al., 2023)
Brasil	Dengue	Vigilancia activa	Realización de levantamientos rápidos para estimar los índices larvarios y priorizar las acciones de control en municipios con mayor riesgo epidémico.	(Enslén et al., 2020)
Brasil	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia activa	Sensibilización a través de talleres y charlas educativas, enfocándose en la limpieza y eliminación de criaderos de mosquitos.	(Padilha et al., 2023)



País	Enfermedad estudiada	Tipo de estrategia	Estrategia	Autores
Colombia	Dengue y zika	Vigilancia activa	Uso de simulaciones basadas en modelos híbridos y datos geospaciales para priorizar el control en áreas con mayor riesgo, tomando en cuenta factores como el clima y la movilidad.	(Escudero et al., 2023)
Paraguay, Brasil y Argentina	Dengue	Gestión y optimización de recursos	Implementación conjunta de estrategias de vigilancia y educación comunitaria en áreas de triple frontera, con un enfoque en el control y la sensibilización de las comunidades.	(Mendes Oliveira et al., 2022)
Argentina	Dengue	Vigilancia activa	Uso de imágenes satelitales de alta resolución combinadas con métricas del paisaje y análisis OBIA (Object-Based Image Analysis) para optimizar redes de ovitrampas y mejorar la vigilancia entomológica.	(Gonzalez et al., 2023)
Colombia	Dengue y zika	Gestión y optimización de recursos	Acciones integradas en hogares, escuelas y comunidades, centradas en la educación, el control físico y químico de vectores, y la mejora de las condiciones ambientales como parte de un enfoque integral de salud.	(Quintero et al., 2020)
Brasil	Zika	Vigilancia activa	Aplicación de secuenciación genómica portátil combinado con análisis digital para la vigilancia en tiempo real de enfermedades vectoriales en la región amazónica, mejorando la precisión y la rapidez de la respuesta.	(Naveca et al., 2019)
Brasil	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia centinela	Realización de estudios estacionales sobre la densidad ovipositora y la positividad de las ovitrampas, apoyando las acciones de control a lo largo del año.	(Diz et al., 2024)
Ecuador	Dengue	Vigilancia activa	Comparación de sistemas activos y pasivos para la detección temprana de brotes y la reducción de la subnotificación en comunidades costeras, mejorando la capacidad de respuesta ante epidemias.	(Vitale et al., 2020)
Argentina	Dengue	Vigilancia pasiva	Uso de ovitrampas y recolección de datos aportados por ciudadanos para mapear la distribución del vector, involucrando a la comunidad en la vigilancia y el control de enfermedades.	(Vezzani et al., 2022)
Colombia	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia activa	Implementación de sistemas de alerta temprana que combinan datos climáticos, epidemiológicos y entomológicos para detectar brotes de arbovirus y facilitar la intervención oportuna.	(Cardenas et al., 2022)
Brasil	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia centinela	Captura de mosquitos adultos en sitios clave como escuelas, recicladoras y centros de salud para detectar la presencia de arbovirus y prevenir la transmisión en áreas de alta exposición.	(Dos Reis et al., 2019)
Brasil y Colombia	Dengue	Vigilancia activa	Combinación de datos climáticos, entomológicos y epidemiológicos para predecir brotes en regiones tropicales, optimizando las intervenciones de salud pública.	(Mazni et al., 2022)
Brasil	Dengue	Vigilancia activa	Uso del modelo EWARS-csd para la predicción de brotes de enfermedades vectoriales, basado en variables climáticas y hospitalizaciones, para alertar a las autoridades con anticipación.	(Schlesinger et al., 2024)
Perú	Dengue	Vigilancia activa	Implementación de sistemas de recolección de datos móviles para el monitoreo en tiempo real de ensayos de repelentes espaciales, facilitando el análisis y la toma de decisiones.	(Elson et al., 2022)



País	Enfermedad estudiada	Tipo de estrategia	Estrategia	Autores
Argentina	Dengue	Vigilancia pasiva	Uso de ovitrampas y vigilancia entomológica en áreas urbanas y periurbanas para el control y prevención del dengue, identificando zonas de riesgo y optimizando los esfuerzos de control.	(Meira et al., 2021)
Brasil	Dengue y zika	Vigilancia activa	Implementación de un modelo bayesiano que combina datos entomológicos y clínicos para predecir brotes de dengue, mejorando la precisión de las predicciones y la respuesta.	(Leach et al., 2020)
Brasil	Dengue	Vigilancia centinela	Aplicación de la estrategia Integrada de Técnica de Inundación de Insectos y Técnica de Esterilización por Irradiación con <i>Wolbachia</i> para reducir la transmisión del dengue en Goiás, evaluando la viabilidad costo-efectiva de la intervención.	(A. de M. Barbosa & Veronezi, 2023)
Ecuador	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia pasiva	Integración de manejo ambiental, capacitación comunitaria y monitoreo epidemiológico con el fin de reducir la transmisión de enfermedades vectoriales mediante un enfoque integral.	(Martínez et al., 2021)
Brasil	Zika	Vigilancia pasiva	Estudio de la percepción de riesgo y estrategias de prevención desarrolladas por gestantes, con enfoque en desigualdad de acceso a la información de medidas preventivas contra arbovirus.	(Lima & Iriart, 2021)
Colombia	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia activa	Uso de bioensayos y PCR para evaluar la resistencia a insecticidas y la presencia de infecciones arbovirales en la región de Boyacá, mejorando las estrategias de control adaptadas a la resistencia emergente.	(Cantillo-Barraza et al., 2020)
Brasil	Dengue y zika	Vigilancia pasiva	Monitoreo de cambios transcripcionales en <i>Ae. aegypti</i> infectados con Zika, en respuesta a variaciones de temperatura, para comprender cómo las condiciones ambientales afectan la propagación de la enfermedad.	(Ferreira et al., 2020)
Brasil	Dengue	Vigilancia pasiva	Uso de indicadores climáticos, ambientales y demográficos para generar mapas de riesgo vectorial en Brasil, facilitando la identificación de áreas de alto riesgo para la implementación de medidas preventivas.	(Spatafora et al., 2019)
Brasil	Dengue	Vigilancia activa	Uso de drones para localizar criaderos de <i>Ae. aegypti</i> en áreas urbanas, mejorando las estrategias de control y optimizando la distribución de recursos para la eliminación de criaderos.	(Pereira et al., 2021)
Brasil	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia pasiva	Monitoreo de la frecuencia de <i>Wolbachia</i> en larvas utilizando ovitrampas como una alternativa económica a las trampas BG-Sentinel, mejorando la eficiencia en la vigilancia de la bacteria y su impacto en la transmisión del dengue.	(de Jesus et al., 2020)
Ecuador	Dengue y zika	Vigilancia activa	Desarrollo de un modelo que combina estrategias de control impulsivo, como campañas de concienciación y el uso de pesticidas, para reducir la propagación del dengue.	(Wijaya et al., 2021)
Brasil	Dengue	Vigilancia activa	Uso de indicadores climáticos, sanitarios y sociales integrados con big data para evaluar las deficiencias en el sistema de control de dengue en São Paulo, mejorando la capacidad de respuesta a epidemias.	(Xavier et al., 2024)

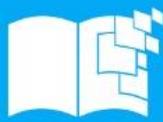


País	Enfermedad estudiada	Tipo de estrategia	Estrategia	Autores
Brasil	Dengue y zika	Vigilancia activa	Proyecciones a largo plazo del riesgo epidémico en ciudades brasileñas, basadas en variaciones climáticas futuras, con el objetivo de anticipar los riesgos de brotes y ajustar las políticas de control.	(Van Wyk et al., 2023)
Brasil	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia activa	Uso de análisis espacial para identificar áreas de alto riesgo en Tocantins, basado en datos sociales y ambientales, optimizando la asignación de recursos para el control del dengue.	(H. Gomes et al., 2023)
Colombia	Dengue	Vigilancia centinela	Implementación del sistema mexicano de ovitrampas para la vigilancia de vectores en Los Patios, los reduciendo costos y aumentando la eficacia en la detección de criaderos.	(Eduardo et al., 2023)
Brasil, Perú	Dengue	Vigilancia activa	Evaluación sistemática de la eficacia de la vacuna tetravalente Dengvaxia® en la prevención del dengue sintomático en Brasil y Perú, contribuyendo a la mejora de las estrategias de vacunación.	(da Silveira et al., 2019)
Brasil	Dengue, zika y chikunguña	Vigilancia pasiva	Uso de RT-PCR en larvas de Aedes spp. para la vigilancia de arbovirus como parte de las estrategias virológicas, mejorando la detección temprana de infecciones en el ciclo de vida del mosquito.	(Maniero et al., 2021)
Brasil	Dengue y zika	Vigilancia activa	Implementación de sistemas GIS para identificar áreas de alto riesgo, mejorando los sistemas nacionales de vigilancia y optimizando las intervenciones en áreas de mayor vulnerabilidad.	(Maniero et al., 2021)

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 3., Brasil lidera la implementación de estrategias, con un alto porcentaje de estudios realizados en el país con más del 50%. El dengue sigue siendo la enfermedad más abordada por las estrategias de vigilancia, con un 41,25% de los estudios dirigidos específicamente a esta enfermedad. El control de zika aunque en menor medida, centra el 15% de los estudios. Las estrategias de vigilancia de zika se han centrado en el monitoreo de transmisión vertical y defectos fetales, con investigaciones en modelos animales y estrategias de prevención como la educación comunitaria.

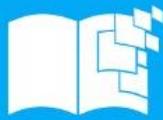
El control de chikunguña también se aborda en un porcentaje importante de las estrategias (33,75%), aunque con menos énfasis que el dengue. Las intervenciones para chikunguña han incluido el monitoreo de vectores, el control de criaderos y el uso de tecnologías como drones y ovitrampas para detectar áreas de riesgo. Las estrategias en Brasil abarcan un amplio espectro, desde la vigilancia activa hasta el monitoreo centinela, lo que indica un enfoque integral que abarca tanto la



vigilancia como la intervención. El uso de tecnologías avanzadas como drones, GIS, y Big data para monitorear los vectores y las condiciones climáticas ha sido una característica destacada en el país.

Otros países como Colombia y Argentina también contribuyen significativamente con investigaciones sobre vigilancia, pero con enfoques ligeramente diferentes. Colombia, en particular, implementa estrategias que combinan la vigilancia activa con la gestión de recursos, utilizando sistemas de alerta temprana y el análisis de datos geospaciales para predecir y mitigar brotes. Argentina ha adoptado una mezcla de vigilancia activa y pasiva con la implementación de ovitrampas y modelos predictivos para el control de vectores y la identificación temprana de brotes. Por otro lado, países como Venezuela, Bolivia, y Perú muestran una menor participación en las estrategias de vigilancia, aunque se han comenzado a implementar enfoques como la gestión de recursos y monitoreo de vectores con un enfoque comunitario.

La mayoría de las estrategias adoptadas en la región se enfocan en la vigilancia activa, lo que implica la identificación temprana de brotes a través de la recolección de datos epidemiológicos y entomológicos en tiempo real. Esta estrategia es clave para reducir la propagación de las enfermedades y mejorar la respuesta a emergencias. En Brasil, por ejemplo, se implementan programas que utilizan modelos matemáticos para predecir brotes, y tecnologías como el GIS para identificar áreas de riesgo. En Colombia y Perú, las estrategias de vigilancia activa incluyen la recolección de datos en tiempo real a través de aplicaciones móviles y sistemas de alerta temprana. Las estrategias de vigilancia pasiva se centran en la notificación de casos ya identificados, como en el caso de Ecuador y Brasil, que utilizan sistemas de notificación y monitoreo de casos mediante herramientas digitales y análisis histórico de datos. Esta estrategia es útil para detectar patrones a largo plazo, pero puede ser menos efectiva en la detección temprana de brotes. Las estrategias de gestión incluyen la optimización de recursos y la capacitación comunitaria. En Venezuela y Brasil, se han formado comités intersectoriales y se ha capacitado a brigadistas de salud, lo que mejora la eficiencia en el uso de recursos y fortalece la respuesta comunitaria. Este enfoque es esencial para garantizar que las intervenciones de control de vectores sean sostenibles y adaptadas a las necesidades locales.



El análisis de las estrategias de vigilancia muestra un fuerte enfoque en la vigilancia activa, especialmente en países como Brasil y Colombia, donde se implementan herramientas avanzadas como GIS, Big data, y modelos matemáticos para mejorar la predicción y el control de brotes. La vigilancia pasiva y la gestión de recursos complementan estas estrategias, asegurando una respuesta coordinada y eficiente.



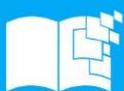
DISCUSIÓN

Las enfermedades del dengue, zika y chikunguña, transmitidas por *Aedes* spp. están influenciadas por diversos factores, entre ellos los factores climáticos (Barreto et al., 2020; Hussain & Dhiman, 2022; Ibrahim et al., 2020; Omar et al., 2021; Venkataraman et al., 2023). Los resultados de la investigación basados en la revisión de estudios recientes evidencian la relevancia de los factores en la propagación de estas enfermedades en Sudamérica.

El cambio climático ha permitido que se expandan zonas aptas para el desarrollo de vectores, desencadenando alteración de patrones climáticos globales, incidencia de enfermedades y distribución de los vectores *Aedes* spp., planteando nuevos desafíos para el control y prevención de enfermedades (Abdullah et al., 2022; Li et al., 2023). Este análisis busca comparar los hallazgos de Sudamérica con investigaciones realizadas en otras regiones del mundo, proporcionando una visión global de cómo los factores climáticos frente al cambio climático están impactando la transmisión de estas enfermedades.

Los estudios analizados en esta investigación muestran que Brasil es el líder en investigación de este campo, lo que refleja tanto la alta carga de enfermedades transmitidas por *Aedes* spp. en Brasil como su infraestructura robusta impulsada mediante políticas públicas (Nagao Menezes & Leite de Moraes, 2021). En comparación, países como Argentina y Colombia que pese a tener una participación considerable, mantienen una visión limitada en términos de diversificación de variables climáticas y vectores.

La concentración de estudios en *Ae. aegypti* indica que este vector sigue siendo el principal responsable de la transmisión de estas enfermedades en Sudamérica, a pesar del creciente interés por estudiar *Ae. albopictus* y otros vectores (Carrasquilla et al., 2021). Situación que se puede apreciar en otros continentes como Asia, principalmente la India y Filipinas, que mantienen el mismo enfoque vinculando con la temperatura y la precipitación en su proliferación; aunque en menor medida, el estudio de *Ae. albopictus* está ganado peso para la capacidad de adaptarse a entornos diferentes que *Ae. aegypti*, como áreas frescas y entornos naturales, desplazándolo de algunos hábitats de Tailandia y Vietnam (Abdullah et al., 2022; Hussain & Dhiman, 2022). Situación también observada en Sudamérica, en donde *Ae. albopictus* se encontró en áreas con mayor cobertura vegetal en zonas rurales.



En Europa, aunque las temperaturas moderadas limitan la expansión de *Ae. aegypti*, se ha documentado la presencia de *Ae. albopictus* en el sur de Europa, donde las temperaturas más altas permiten la supervivencia y proliferación del vector (Wint et al., 2022). Esto es un indicativo claro de cómo el cambio climático está expandiendo las áreas de riesgo para la transmisión de enfermedades como el dengue y el zika en zonas previamente no endémicas.

En cuanto a la relación entre los factores climáticos y la replicación viral, se encontró que la temperatura es el factor más analizado en los estudios de esta investigación (57,14%), seguido por la combinación de temperatura y precipitación (32,14%). Esto refleja un consenso global sobre el impacto crítico de la temperatura en la replicación viral y la transmisión de *Aedes* spp. (Barreto et al., 2020; Carrasquilla et al., 2021; Omar et al., 2021). Estudios *in vitro* realizados en Brasil y otros países de Sudamérica han mostrado que temperaturas entre 28 °C y 37 °C aceleran la replicación viral del dengue y el zika, aumentando la transmisibilidad del virus (Teles-de-Freitas et al., 2020). Esto es consistente con estudios realizados en Asia, como los de, donde se observó que la replicación viral del dengue y zika se intensifica a temperaturas superiores a 30 °C, lo que genera una mayor capacidad infecciosa del mosquito y, por ende, del virus (Caldwell et al., 2021; Hussain & Dhiman, 2022).

En Europa, estudios recientes han mostrado que, si bien las temperaturas más bajas limitan la expansión de los vectores, el aumento de las temperaturas debido al cambio climático ha favorecido la transmisión de *Ae. albopictus* en el sur de Europa, lo que ha permitido la circulación del virus del dengue en regiones como España y Francia (Lühken et al., 2023). Sin embargo, en términos de replicación viral, los estudios europeos han sido menos enfocados en los efectos de la temperatura sobre la viabilidad viral, lo que constituye una brecha en la investigación comparada con Sudamérica y Asia, donde los estudios se han centrado más en estos aspectos (Brady & Hay, 2020).

En África, el enfoque de los estudios sobre los efectos climáticos en la replicación viral ha sido limitado, con pocos estudios experimentales disponibles sobre cómo las variaciones climáticas afectan la biología viral en condiciones *in vitro* e *in vivo*. Sin embargo, investigaciones realizadas en África han comenzado a explorar la relación entre el cambio climático y la propagación de enfermedades transmitidas por *Aedes*



spp., y la incidencia del dengue y el zika está aumentando en algunas regiones del continente debido a las fluctuaciones en los patrones de temperatura y precipitación (Liu-Helmersson et al., 2014).

En términos de vigilancia epidemiológica, en los estudios revisados se mostró que Brasil lidera la implementación de estrategias para el control y monitoreo de enfermedades transmitidas por *Aedes* spp., con un 50% de los estudios realizados en el país. Estas estrategias incluyen la vigilancia activa y el uso de tecnologías avanzadas como Sistema de Información Geográfico (GIS), drones y Big data para monitorear la distribución de vectores y condiciones climáticas. En comparación, Colombia y Argentina también han implementado enfoques avanzados, pero con mayor énfasis en la combinación de vigilancia activa y la gestión de recursos. Colombia ha incorporado el uso de sistemas de alerta temprana y análisis de datos geoespaciales para predecir brotes, mientras que Argentina se ha centrado en el uso de ovitrampas y modelos predictivos (Portilla Cabrera & Selvaraj, 2020).

A nivel global, las estrategias de vigilancia activa han demostrado ser más eficaces en la identificación temprana de brotes y la reducción de la propagación de enfermedades. Estos hallazgos coinciden con estudios realizados en Asia y Norteamérica, donde la recolección de datos en tiempo real y el análisis predictivo han sido clave para mitigar los brotes de dengue y zika. En Australia, el uso de tecnologías avanzadas para el monitoreo de vectores ha sido una prioridad, especialmente en el control de *Ae. aegypti* en áreas tropicales del norte (Segata et al., 2021). En cuanto a las estrategias que incluyen la participación comunitaria mediante herramientas educativas han demostrado ser efectivas para el control y prevención de enfermedades como el dengue (Betancourt et al., 2021).

Sin embargo, la implementación de estrategias de vigilancia pasiva en países como Ecuador y Perú, donde se recogen datos históricos y se monitorean los casos a través de sistemas de notificación, ha mostrado ser menos eficaz en la detección temprana de brotes. En estas regiones, la falta de infraestructura y recursos limita la eficacia de las estrategias de control, lo que resalta la necesidad de una mayor inversión en estas áreas. Existen otras barreras importantes a considerar como los factores sociales, que abarcan la discriminación, el racismo y las condiciones de vulnerabilidad de ciertos grupos, como las poblaciones migrantes, refugiadas y penitenciarias, que dificultan el acceso a los servicios de salud y el control de estas



enfermedades (Ariza Abril et al., 2020; Hurtado Moncada, 2021; Pezo Jiménez et al., 2023); así como la interculturalidad y el reconocimiento de los saberes y prácticas tradicionales de las comunidades indígenas para fortalecer las estrategias de salud intercultural y mejorar el acceso y la atención en salud considerando que este tipo de enfermedades necesitan una participación activa de las comunidades (Betancourt et al., 2021).

A pesar de los avances en la investigación sobre los factores climáticos que afectan la propagación de *Aedes* spp. y la transmisión de virus, persisten varias brechas importantes, tanto en términos de los vectores estudiados como de los factores climáticos analizados. En Sudamérica, la mayoría de los estudios se han centrado en *Ae. aegypti*, mientras que la investigación sobre *Ae. albopictus* y otros vectores sigue siendo limitada, a pesar de su creciente importancia en áreas no urbanas. Esta brecha es aún más evidente cuando se comparan los resultados con los estudios realizados en Asia y Europa, donde la expansión de *Ae. albopictus* ha sido ampliamente estudiada y documentada (Muja-Bajraktari et al., 2022).

La mayoría de los estudios a nivel global relacionan más la variable temperatura que la humedad, siendo esta una brecha importante a considerar. Pese a ello, en la presente revisión los artículos demuestran que la humedad, viento y fenómenos regionales como el Niño y la Niña son influyentes. En particular, la falta de estudios sobre cómo estos factores afectan la biología viral y la distribución de los vectores subraya la necesidad de enfoques multidisciplinarios que combinen la climatología, la virología y la entomología para abordar las complejas interacciones entre estos factores.

En conclusión, esta investigación ha evidenciado la importancia crítica de los factores climáticos en la propagación de enfermedades transmitidas por *Aedes* spp. en Sudamérica, con un enfoque particular en la temperatura, la precipitación y la humedad. Los hallazgos de esta investigación son consistentes con estudios realizados en otras partes del mundo, aunque también se identifican brechas significativas en la investigación, especialmente en cuanto a otros vectores y factores climáticos no analizados. La expansión de *Ae. albopictus* en nuevas áreas y el impacto del cambio climático en la dinámica de los vectores resaltan la necesidad urgente de enfoques más integrados y multidisciplinarios para el control y prevención de enfermedades en el contexto del cambio climático.



CONCLUSIONES

Los hallazgos se alinean con estudios similares realizados en otras regiones, como Asia y Europa, donde la combinación de temperatura y precipitaciones intensas también fue identificada como un factor crucial en la proliferación de *Aedes aegypti* y otros vectores. Sin embargo, persiste una brecha significativa en la investigación sobre *Ae. albopictus* y la influencia de factores climáticos adicionales, como el viento y la humedad excesiva.

La revisión de 28 estudios sobre el efecto de los factores climáticos en la transmisión de los virus del dengue, zika y chikunguña muestra que la temperatura es el principal factor que influye en la replicación viral y la transmisibilidad de estos virus. El análisis revela que temperaturas entre 28 °C y 37 °C incrementan significativamente la replicación viral, lo que aumenta la capacidad infecciosa del mosquito y, en consecuencia, la transmisión del virus. Este resultado coincide con investigaciones realizadas en Asia y Europa, donde también se ha demostrado que el aumento de la temperatura favorece la transmisión viral. Sin embargo, los estudios disponibles son predominantemente observacionales, lo que señala una falta de investigación experimental sobre la interacción directa entre los factores climáticos y los procesos virales.

La investigación de 80 estudios sobre estrategias de vigilancia epidemiológica revela que Brasil es el país que lidera las iniciativas, utilizando tecnologías avanzadas como GIS, Big data, y drones para monitorear la distribución de los vectores y predecir brotes. Las estrategias de vigilancia activa fueron las más prevalentes en América Latina, con un enfoque fuerte en la recolección de datos en tiempo real y el análisis predictivo. Estos enfoques son consistentes con los métodos adoptados en otras regiones como Asia y Norteamérica, donde también se utilizan herramientas tecnológicas para mejorar la respuesta ante brotes. Sin embargo, la implementación de estrategias de vigilancia pasiva en países con recursos limitados ha mostrado ser menos eficaz, lo que subraya la necesidad de mejorar la infraestructura y las capacidades de respuesta en áreas vulnerables.

RECOMENDACIONES

Es crucial incorporar enfoques multidisciplinarios que combinen climatología, virología y entomología, permitiendo una interpretación integral de las complejas interacciones climáticas.



A fin de avanzar en la comprensión de la relación entre los factores climáticos y la biología viral, se recomienda fortalecer los estudios experimentales que exploren la replicación viral y la transmisibilidad de los virus bajo condiciones climáticas extremas, en particular: morfogénesis viral y la resistencia de los vectores. A nivel global, se debe aumentar la cooperación entre investigadores de América Latina, Asia y Europa para realizar estudios más robustos y comparativos que contribuyan a la predicción y mitigación de brotes.

Dado que las estrategias de vigilancia activa han demostrado ser efectivas, se recomienda reforzar el uso de tecnologías avanzadas y modelos predictivos en países con alta carga de enfermedades transmitidas por *Aedes* spp., como Brasil y Colombia. Sin embargo, en países con menos recursos, como Venezuela y Perú, es crucial aumentar la inversión en infraestructura y capacitación comunitaria para mejorar la efectividad de las estrategias de vigilancia pasiva y la optimización de recursos. Esto incluye la implementación de sistemas de alerta temprana y el fortalecimiento de las capacidades locales para el control de vectores, asegurando una respuesta eficiente y sostenible frente a los brotes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abdullah, N. A. M. H., Dom, N. C., Salleh, S. A., Salim, H., & Precha, N. (2022). The association between dengue case and climate: A systematic review and meta-analysis. *One Health*, *15*, 100452. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2022.100452>
- Abel Manguiera, F. F., Smania-Marques, R., Dutra Fernandes, I., Alves Albino, V., Olinda, R., Santos-Silva, T. A., Traxler, J., Matheson, D., & Santos, S. (2019). The prevention of arboviral diseases using mobile devices: a preliminary study of the attitudes and behaviour change produced by educational interventions. *Trop Med Int Health*, *24*(12), 1411–1426. <https://doi.org/10.1111/tmi.13316>
- Aguirre, E., Andreo, V., Porcasi, X., Lopez, L., Guzman, C., González, P., & Scavuzzo, C. M. (2021). Implementation of a proactive system to monitor *Aedes aegypti* populations using open access historical and forecasted meteorological data. *Ecological Informatics*, *64*. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2021.101351>
- Albuquerque, M. V. de, Pepe, V. L. E., Reis, L. G. da C., Oliveira, C. V. dos S., Cunha, A. de A. G. da, & Dias, H. (2024). Respostas do sistema de saúde brasileiro à emergência do Zika vírus: as distintas estratégias adotadas pelos estados do Ceará e do Rio de Janeiro. *Physis (Rio J.)*, *34*, e34SP106-e34SP106. <https://doi.org/10.1590/s0103-7331202434sp106pt>



- Alencar, J., Ferreira de Mello, C., Silva, S. O. F., Guimarães, A. É., & Müller, G. A. (2022). Effects of seasonality on the oviposition activity of potential vector mosquitoes (Diptera: Culicidae) from the São João River Basin Environmental Protection Area of the state of Rio de Janeiro, Brazil. *European Zoological Journal*, 89(1), 1018–1025. <https://doi.org/10.1080/24750263.2022.2108513>
- Alonso, A. C., Stein, M., Matías Hisgen, C., & Micieli, M. V. (2022). Abiotic factors affecting the prevalence of Wolbachia (Rickettsiaceae) in immature *Aedes albopictus* (Skuse) (Culicidae). *Journal of Invertebrate Pathology*, 189. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2022.107730>
- Andreo, V., Porcasi, X., Guzman, C., López, L., Lopez, L., & Scavuzzo, C. M. (2021). *Spatial Distribution of Aedes aegypti Oviposition Temporal Patterns and Their Relationship with Environment and Dengue Incidence*. <https://doi.org/10.3390/insects12100919>
- Angelo, M., Ramalho, W. M., Gurgel, H., Belle, N., & Pilot, E. (2020). Dengue surveillance system in Brazil: A qualitative study in the federal district. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph17062062>
- Arcanjo, D. B. M. C., Vidal, P. O., Santos, J. Y. G. dos, Venancio, L. P. R., Suesdek, L., & Amorim, J. H. (2020). Geometric morphometrics of *Aedes aegypti* populations and study of transmission of arboviral diseases in Barreiras, Brazil. *Rev. Bras. Entomol*, 64(1), e201960–e201960. <https://doi.org/10.1590/1806-9665-rbent-2019-60>
- Arduino, M. de B., Mucci, L. F., Santos, L. M. Dos, & Soares, M. F. de S. (2020). Importance of microenvironment to arbovirus vector distribution in an urban area, São Paulo, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop*, 53, e20190504–e20190504. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0504-2019>
- Ariza Abril, J. S., Rivillas García, J. C., Cifuentes, Á. M., Calderón Jaramillo, M., & Rivera, D. (2020). Uso de servicios de salud y enfermedades transmisibles de la población migrante y refugiada venezolana. *Salud UIS*, 52(4). <https://doi.org/10.18273/revsal.v52n4-2020006>
- Ávalos, A. N., Miño, M. H., Anacoreto, N. S., & Burrioni, N. E. (2023). Characterization of the mosquito community in diurnal activity in an urban ecological reserve. *Revista de La Sociedad Entomologica Argentina*, 82(2), 11–21. <https://doi.org/10.25085/rsea.820202>
- Barbosa, A. de M., & Veronezi, R. J. B. (2023). Dengue control in the State of Goiás-Brazil using “wMel Wolbachia”: a cost-effectiveness study. *Rev. Cient. Esc. Estadual Saúde Pública de Goiás Cândido Santiago*, 9, 9f5-9f5. <https://doi.org/10.22491/2447-3405.2023.V9.9f5>
- Barbosa, G. L., Alves Gomes, A. H., & de Camargo-Neves, V. L. F. (2023). The SisaMob Information System: Implementation of Digital Data Collection as a Tool for Surveillance and Vector Control in the State of São Paulo. *Insects*, 14(4). <https://doi.org/10.3390/insects14040380>
- Barcellos Madeira, R., Tamanini Silva Moschen, H., Loss, A., da Silva, C., Brioschi Dos Santos, A., Caetano Pimenta, B., Nunes Zordan, J., Cerutti Junior, C., Espinosa Barbosa, M., Drumond Louro, I.,



- Dummer Meira, D., & Vicente, C. (2024). Climate change impacts on dengue transmission areas in Espírito Santo state, Brazil. *Oxf Open Immunol*, 5(1), iqa011-. <https://doi.org/10.1093/oxfimm/iqa011>
- Barreto, E., Resende, M. C., Eiras, A. E., & Demarco Júnior, P. C. (2020). Evaluation of the baited ovitrap with natural attractant for monitoring aedes spp. In dili, capital of east timor. *Ciencia e Saude Coletiva*, 25(2), 665–672. <https://doi.org/10.1590/1413-81232020252.12512018>
- Barrios-Rivera, E., Vasilieva, O., & Svinin, M. (2023). Optimal Control of a Two-Patch Dengue Epidemic under Limited Resources. *MATHEMATICS*, 11(18). <https://doi.org/10.3390/math11183921>
- Bastos, A., Leite, P., Dos Santos-Mallet, J., de Mello CF, Serdeiro, M., Dos Silva, J., Figueiró, R., Docile, T., & Alencar, J. (2021). Spawning behavior of Aedini (Diptera: Culicidae) in a remnant of Atlantic Forest in the state of Rio de Janeiro. *Parasit Vectors*, 14(1), 591-. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-05102-9>
- Batista Figueredo, M., Souza Monteiro, R. L., do Nascimento Silva, A., de Araújo Fontoura, J. R., da Silva Andreia Rita, & Pererira Alves, C. A. (2023). Analysis of the correlation between climatic variables and Dengue cases in the city of Alagoinhas/BA. *Sci Rep*, 13(1), 7512-. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-34349-8>
- Bavia, L., Melanda, F. N., de Arruda, T., Mosimann, A. L., Silveira, G., Aoki, M., Kuczera, D., Sarzi, M., Junior, W., Conchon-Costa, I., Pavanelli, W., Duarte Dos Santos, C., Barreto, R., & Bordignon, J. (2020). Epidemiological study on dengue in southern Brazil under the perspective of climate and poverty. *Sci Rep*, 10(1), 2127-. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-58542-1>
- Benítez, Y. M., Benitez, Y. M., Cortés, K. J. M., Montenegro, E. G. M., García, V. H. P., Monroy-Díaz, Á. L., Díaz, Á. L. M., & Díaz, A. L. M. (2019). *Influencia de la temperatura ambiental en el mosquito Aedes spp y la transmisión del virus del dengue*. <https://doi.org/10.21615/cesmedicina.33.1.5>
- Betancourt, M. I. F., López Domínguez, D. M., Rodríguez, J. V., & Garrido, A. S. (2021). Public health in pluricultural contexts. Advances and setbacks. In *Boletín de Malariología y Salud Ambiental* (Vol. 61, Issue 4, pp. 548–555). Instituto de Altos Estudios de Salud Pública. <https://doi.org/10.52808/bmsa.7e5.614.002>
- Brady, O. J., & Hay, S. I. (2020). The global expansion of dengue: How aedes aegypti mosquitoes enabled the first pandemic arbovirus. *Annual Review of Entomology*, 65, 191–208. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV-ENTO-011019-024918>
- Brunkard, J. M., Cifuentes, E., & Rothenberg, S. (2008). *Assessing the roles of temperature, precipitation, and ENSO in dengue re-emergence on the Texas-Mexico border region*. 50, 227–234. http://climvis.ncdc.noaa.gov/cgi-bin/gisod_xmgr



- Byttebier, B., Loetti, V., De Majo, M. S., & Fischer, S. (2024). Temporal dynamics of the egg bank of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in the winter-spring transition in a temperate region. *Acta Tropica*, 255. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2024.107227>
- Cabrera, F. (2016). ¿Cómo evitar las enfermedades que trae el fenómeno del niño? <https://www.hospitalvernaza.med.ec/blog/item/1041-como-evitar-enfermedades-trae-fenomeno-nino>
- Caldwell, J. M., LaBeaud, A. D., Lambin, E. F., Stewart-Ibarra, A. M., Ndenga, B. A., Mutuku, F. M., Krystosik, A. R., Ayala, E. B., Anyamba, A., Borbor-Cordova, M. J., Damoah, R., Grossi-Soyster, E. N., Heras, F. H., Ngugi, H. N., Ryan, S. J., Shah, M. M., Sippy, R., & Mordecai, E. A. (2021). Climate predicts geographic and temporal variation in mosquito-borne disease dynamics on two continents. *BioRxiv*. <https://doi.org/10.1101/2020.02.07.938720>
- Camargo, C., Alfonso-Parra, C., Díaz, S., Rincon, D., Ramírez-Sánchez, L., Agudelo, J., Barrientos, L., Villa-Arias, S., & Avila, F. (2021). Spatial and temporal population dynamics of male and female *Aedes albopictus* at a local scale in Medellín, Colombia. *Parasit Vectors*, 14(1), 312-. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04806-2>
- Cano-Pérez, E., Loyola, S., Malambo-García, D., & Gómez-Camargo, D. (2022). Climatic factors and the incidence of dengue in Cartagena, Colombian Caribbean Region. *Rev Soc Bras Med Trop*, 55, e00722022-. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0072-2022>
- Cantillo-Barraza, O., Medina, M., Granada, Y., Muñoz, C., Valverde, C., Cely, F., Gonzalez, P., Mendoza, Y., Zuluaga, S., & Triana-Chávez, O. (2020). Susceptibility to Insecticides and Natural Infection in *Aedes aegypti*: An Initiative to Improve the Mosquito Control Actions in Boyacá, Colombia. *Ann Glob Health*, 86(1), 94-. <https://doi.org/10.5334/aogh.2805>
- Cardenas, R., Hussain-Alkhateeb, L., Benitez-Valladares, D., Sánchez-Tejeda, G., & Kroeger, A. (2022). The Early Warning and Response System (EWARS-TDR) for dengue outbreaks: can it also be applied to chikungunya and Zika outbreak warning? *BMC Infectious Diseases*, 22(1). <https://doi.org/10.1186/s12879-022-07197-6>
- Carrasquilla, M. C., Ortiz, M. I., León, C., Rondón, S., Kulkarni, M. A., Talbot, B., Sander, B., Vásquez, H., Cordovez, J. M., González, C., Sander, B., Kulkarni, M. A., Wu, J., González, C., Miretti, M., Espinel, M., Cevallos, V., & Team, R.-L. R. (2021). Entomological characterization of *Aedes* mosquitoes and arbovirus detection in Ibagué, a Colombian city with co-circulation of Zika, dengue and chikungunya viruses. *Parasites & Vectors*, 14(1), 446. <https://doi.org/10.1186/s13071-021-04908-x>
- Castilho de Arruda, L. D., Giovanetti, M., Fonseca, V., Zardin, M. C. S. U., Lichs, G. G. de C., Asato, S., Esposito, A. O. P., Tokeshi Müller, M., Xavier, J., Fritsch, H., Lima, M., de Oliveira, C., Santos, E.



- V., Maziero, L. de M. A., Frias, D. F. R., das Neves, D., da Silva, L., Rodrigues Barretos, E. C., Tsuha Oshiro, P. E., ... Cavaleiro Maymone Gonçalves, C. (2023). Dengue Fever Surveillance in Mato Grosso do Sul: Insights from Genomic Analysis and Implications for Public Health Strategies. *Viruses*, *15*(9). <https://doi.org/10.3390/v15091790>
- Cavalcante, A. C. P., de Olinda, R. A., Gomes, A., Traxler, J., Smith, M., & Santos, S. (2020). Spatial modelling of the infestation indices of *Aedes aegypti*: an innovative strategy for vector control actions in developing countries. *Parasit Vectors*, *13*(1), 197. <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04070-w>
- Chamba-Tandazo, J., & Rojas, M. C. (2024). *Factores determinantes en la prevención y control del vector Aedes aegypti en el cantón Catamayo provincia de Loja*. <https://192.188.49.17/jspui/handle/123456789/28809>
- Coelho, P., Batista, J. V., & Profeta, Z. (2023). Relevância das redes sociais na mobilização social para o enfrentamento de arboviroses no Município de Betim, Minas Gerais, Brasil. *Cad. Saúde Pública (Online)*, *39*(7), e00214722–e00214722. <https://doi.org/10.1590/0102-311xpt214722>
- Collischonn, E., Maio, B. M., & Brandolt, R. (2019). Variability of climate and dengue fever cases in porto alegre/rs from 2012 to 2017. *Revista Brasileira de Geografia Física*, *12*(6), 2080–2090. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v12.6.p2080-2090>
- Contreras-Julio, D., Aguirre, P., Mujica, J., & Vasilieva, O. (2020). Finding Strategies to Regulate Propagation and Containment of Dengue via Invariant Manifold Analysis. *SIAM JOURNAL ON APPLIED DYNAMICAL SYSTEMS*, *19*(2), 1392–1437. <https://doi.org/10.1137/20M131299X>
- Couper, L., Farner, J., Caldwell, J., Childs, M., Harris, M., Kirk, D., Nova, N., Shocket, M., Skinner, E., Uricchio, L., Exposito-Alonso, M., & Mordecai, E. (2021). How will mosquitoes adapt to climate warming? *Elife*, *10*. <https://doi.org/10.7554/eLife.69630>
- Custódio, J. M. de O., Nogueira, L. M. S., Souza, D. A., Fernandes, M. F., Oshiro, E. T., Oliveira, E. F. de, Piranda, E. M., & Oliveira, A. G. de. (2019). Abiotic factors and population dynamic of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in an endemic area of dengue in Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo*, *61*, e18–e18. <https://doi.org/10.1590/S1678-9946201961018>
- da Silva, W. C., Rodrigues da Silva, J. A., Rebelo Silva, É. B., de Moraes Sales, R., Silva Araújo, L. J., Pereira dos Santos, M. R., Corrêa Barbosa, A. V., & Colares Camargo Júnior, R. N. (2021). Correlation of dengue cases and pluviometric precipitation, in Pará state, Brazil (2014 to 2019). *Revista Brasileira de Geografia Física*, *14*(6), 3608–3621. <https://doi.org/10.26848/RBGF.V14.6.P3608-3621>
- da Silveira, L. T. C., Tura, B., & Santos, M. (2019). Systematic review of dengue vaccine efficacy. *BMC Infect Dis*, *19*(1), 750. <https://doi.org/10.1186/s12879-019-4369-5>



- de Azevedo, T. S., Lorenz, C., & Chiaravalloti-Neto, F. (2020). Spatiotemporal evolution of dengue outbreaks in Brazil. *Trans R Soc Trop Med Hyg*, 114(8), 593–602. <https://doi.org/10.1093/trstmh/traa030>
- de Castro Poncio, L., Dos Anjos, F. A., de Oliveira, D. A., Rebecchi, D., de Oliveira, R. N., Chitolina, R. F., Fermino, M. L., Bernardes, L. G., Guimarães, D., Lemos, P. A., Silva, M. N. E., Silvestre, R. G. M., Bernardes, E. S., & Paldi, N. (2021). Novel Sterile Insect Technology Program Results in Suppression of a Field Mosquito Population and Subsequently to Reduced Incidence of Dengue. *J Infect Dis*, 224(6), 1005–1014. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiab049>
- de Jesus, C. P., Dias, F. B. S., Villela, D. M. A., & Maciel-de-Freitas, R. (2020). Ovitrap Provide a Reliable Estimate of *Wolbachia* Frequency during wMelBr Strain Deployment in a Geographically Isolated *Aedes aegypti* Population. *INSECTS*, 11(2). <https://doi.org/10.3390/insects11020092>
- De Majo, M. S., Zanotti, G., Gimenez, J. O., Campos, R. E., & Fischer, S. (2021). Comparative Study on the Thermal Performance of Three *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) Populations From Argentina. *J Med Entomol*, 58(4), 1733–1739. <https://doi.org/10.1093/jme/tjab017>
- de Melo Moura, M. C. B., Vidal de Oliveira, J., Moreira Pedreira, R., de Medeiros Tavares, A., Araujo de Souza, T., Costa de Lima, K., & Ribeiro Barbosa, I. (2020). Spatio-temporal dynamics of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* oviposition in an urban area of northeastern Brazil. *Trop Med Int Health*, 25(12), 1510–1521. <https://doi.org/10.1111/tmi.13491>
- de Souza, S. J. P., de Camargo Guaraldo, A., Honório, N. A., Câmara, D. C. P., Sukow, N. M., Machado, S. T., dos Santos, C. N., & da Costa-Ribeiro, M. C. V. (2022). Spatial and Temporal Distribution of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* Oviposition on the Coast of Paraná, Brazil, a Recent Area of Dengue Virus Transmission. *Tropical Medicine and Infectious Disease*, 7(9). <https://doi.org/10.3390/tropicalmed7090246>
- Diz, J. B. M., Duarte, B. S., Andrade, M. C. N. de, Vieira, A. V., Amaral, M. R., Barreto, L. M. L., Silva, M. H. S. da, Santos Júnior, A. O. dos, Oliviera, D. M. de, & Campos, J. M. (2024). Monitoramento de vetores do gênero *Aedes* durante o inverno no município de Barbacena, Minas Gerais, Brasil 2018. *J. Health Biol. Sci. (Online)*, 12(1), 1–7. <https://doi.org/10.12662/2317-3076jhbs.v12i1.5105.p1-7.2024>
- do Nascimento, J. F., Palioto-Pescim, G. F., Pescim, R. R., Sukanuma, M. S., Zequi, J. A. C., & Golias, H. C. (2022). Influence of abiotic factors on the oviposition of *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* (Diptera: Culicidae) in Northern Paraná, Brazil. *International Journal of Tropical Insect Science*, 42(3), 2215–2220. <https://doi.org/10.1007/s42690-022-00742-5>
- Dos Reis, I. C., Gibson, G., Ayllón, T., de Medeiros Tavares, A., de Araújo, J. M. G., da Silva Monteiro, E., Rodrigues Aguiar, A., de Oliveira, J. V., de Paiva, A. A. P., Wana Bezerra Pereira, H., Dantas



- Monteiro, J., Sá Carvalho, M., Sabroza, P. C., & Alves Honório, N. (2019). Entomo-virological surveillance strategy for dengue, Zika and chikungunya arboviruses in field-caught *Aedes* mosquitoes in an endemic urban area of the Northeast of Brazil. *Acta Trop*, *197*, 105061. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2019.105061>
- Dostal, T., Meisner, J., Munayco, C., García, P., Cárcamo, C., Pérez Lu, J. E., Morin, C., Frisbie, L., & Rabinowitz, P. (2022). The effect of weather and climate on dengue outbreak risk in Peru, 2000-2018: A time-series analysis. *PLoS Negl Trop Dis*, *16*(6), e0010479-. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0010479>
- Duarte, J. L., Diaz-Quijano, F. A., Batista, A. C., & Giatti, L. L. (2019). Climatic variables associated with dengue incidence in a city of the Western Brazilian Amazon region. *Rev Soc Bras Med Trop*, *52*, e20180429–e20180429. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0429-2018>
- Eduardo, W., Angelica, C. M., David, M., Cárdenas, S. R., Johanna, Y., Giusseppe, D. L., Manuel, V. J., & Axel, K. (2023). Applicability of the Mexican ovitrap system for *Aedes* vector surveillance in Colombia. *Pathogens and Global Health*, *117*(6), 554–564. <https://doi.org/10.1080/20477724.2022.2146049>
- Elson, W., Kawiecki, A. B., Donnelly, M. A., Noriega, A., Simpson, J., Syafruddin, D., Rozi, I. E., Lobo, N., Barker, C., Scott, T., Achee, N., & Morrison, A. (2022). Use of mobile data collection systems within large-scale epidemiological field trials: findings and lessons-learned from a vector control trial in Iquitos, Peru. *BMC Public Health*, *22*(1), 1924-. <https://doi.org/10.1186/s12889-022-14301-7>
- Enslin, A. W., Lima Neto, A. S., & Castro, M. C. (2020). Infestation measured by *Aedes aegypti* larval surveys as an indication of future dengue epidemics: an evaluation for Brazil. *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*, *114*(7), 506–512. <https://doi.org/10.1093/trstmh/traa021>
- Escudero, P., Franco, M., Uribe, M. S., Álvarez, S., & Mateus, R. (2023). Using a Hybrid ABMS to Study the Propagation of Vector-Borne Diseases in an Urban Area with Heterogenous Geospatial Conditions. *Proceedings - Winter Simulation Conference*, 3142–3153. <https://doi.org/10.1109/WSC60868.2023.10407951>
- Estallo, E. L., Sippy, R., Stewart-Ibarra, A. M., Grech, M. G., Benitez, E. M., Ludueña-Almeida, F. F., Ainete, M., Frias-Cespedes, M., Robert, M., Romero, M. M., & Almirón, W. R. (2020). A decade of arbovirus emergence in the temperate southern cone of South America: dengue, *Aedes aegypti* and climate dynamics in Córdoba, Argentina. *Heliyon*, *6*(9), e04858–e04858. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04858>



- Ferreira, P. G., Tesla, B., Horácio, E. C. A., Nahum, L. A., Brindley, M. A., de Oliveira Mendes, T. A., & Murdock, C. C. (2020). Temperature Dramatically Shapes Mosquito Gene Expression With Consequences for Mosquito-Zika Virus Interactions. *Front Microbiol*, *11*, 901-. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.00901>
- Flores, K., de Sequeda, M. G., Mazzarri, M., Rattia, J., Marruffo, M., Alcalá, P., Castillo, A. O. D., Castillo, Á., Guerrero, H., & Cornieles, R. (2019). *El control de Aedes aegypti, con enfoque de ecosalud mediante una estrategia de intersectorialidad en un municipio de Venezuela*. NS
- Fonseca, D. D. R., & Garcia, R. A. (2021). ZONNING AREAS WITH THE BIGGEST PROPENTION TO SICK PEOPLE BY DENGUE IN THE MONTES CLAROS CITY (MG) USING SOCIO ENVIRONMENTAL VARIABLES AND GEOSTATISTICS. *GEOGRAPHIA-UFF*, *23*(50). <https://doi.org/10.22409/GEOgraphia2021.v23i50.a40698>
- Franchito, S. H., Rao, V. B., Fernandez, J. P. R., & Giarolla, E. (2021). Future Changes in Climatic Variables Due to Greenhouse Warming Increases Dengue Incidence in the Region of the Tucuruí Hydroelectric Dam in the Amazon. *Pure and Applied Geophysics*, *178*(10), 4033–4047. <https://doi.org/10.1007/s00024-021-02849-1>
- Garbuio, M., Ramos Lima, A., Samarro Silva, K. J., de Souza, M., Inada, N. M., Dias, L. D., & Salvador Bagnato, V. (2024). Influence of temperature combined with photodynamic inactivation on the development of *Aedes aegypti*. *Photodiagnosis Photodyn Ther*, *45*, 103977-. <https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2024.103977>
- Gardinali, N. R., Marchevsky, R. S., Oliveira, J. M., Pelajo-Machado, M., Kugelmeier, T., Castro, M. P., Silva, A. C. A., Pinto, D. P., Fonseca, L. B., Vilhena, L. S., Pereira, H. M., Lima, S. M. B., Miranda, E. H., Trindade, G. F., Linhares, J. H. R., Silva, S. A., Melgaço, J. G., Alves, A. M. B., Moran, J., ... Pinto, M. A. (2020). Sofosbuvir shows a protective effect against vertical transmission of Zika virus and the associated congenital syndrome in rhesus monkeys. *Antiviral Res*, *182*, 104859. <https://doi.org/10.1016/j.antiviral.2020.104859>
- Gardini Sanches Palasio, R., Marques Moralejo Bermudi, P., de Lima Macedo, F., Reis Santana, L. M., & Chiaravalloti-Neto, F. (2023). Zika, chikungunya and co-occurrence in Brazil: space-time clusters and associated environmental–socioeconomic factors. *Scientific Reports*, *13*(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-023-42930-4>
- Geraldini, B., Johansen, Igor, & Justus, M. (2024). Influence of temperature and precipitation on dengue incidence in Campinas, São Paulo State, Brazil (2013-2022). *Rev Soc Bras Med Trop*, *57*, e007102024-. <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0080-2024>
- Gomes, A. V. P., Cardoso, L. F., Dos Santos, M. K. P., Lima, S. F., de Souza, L. G. P., & de Queiroz, E. A. (2022). Demographic and Epidemiological Profile of Dengue Cases in a Municipality from Brazil.



- Revista Cubana de Medicina Tropical*, 74(1). <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85137226766&partnerID=40&md5=d3e37176a7dcae536fcbceb17917abfe>
- Gomes, H., de Jesus, A. G., & Quaresma, J. A. S. (2023). Identification of risk areas for arboviruses transmitted by *Aedes aegypti* in northern Brazil: A One Health analysis. *One Health*, 16, 100499. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2023.100499>
- Gonzalez, C. R., Guzman, C., & Andreo, V. (2023). Using VHR satellite imagery, OBIA and landscape metrics to improve mosquito surveillance in urban areas. *ECOLOGICAL INFORMATICS*, 77. <https://doi.org/10.1016/j.ecoinf.2023.102221>
- Gorla, D. E. (2021). [Climate change and vector-borne diseases in Argentina]. *Medicina (B Aires)*, 81(3), 432–437. NS
- Guimarães Santos, C. A., Guerra-Gomes, I. C., Macêdo Gois, B., Fonseca Peixoto, R., Lima Keesen, T. S., & da Silva, R. M. (2019). Correlation of dengue incidence and rainfall occurrence using wavelet transform for João Pessoa city. *Science of the Total Environment*, 647, 794–805. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.08.019>
- Gurevitz, J. M., Antman, J. G., Laneri, K., & Morales, J. M. (2021). Temperature, traveling, slums, and housing drive dengue transmission in a non-endemic metropolis. *PLoS Negl Trop Dis*, 15(6), e0009465-. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009465>
- Gutierrez, J., Laneri, K., Aparicio, J., & Sibona, G. (2022). Meteorological indicators of dengue epidemics in non-endemic Northwest Argentina. *Infect Dis Model*, 7(4), 823–834. <https://doi.org/10.1016/j.idm.2022.10.004>
- Heinisch, M. R. S., Diaz-Quijano, F. A., Chiaravalloti-Neto, F., Menezes Pancetti, F. G., Rocha Coelho, R., dos Santos Andrade, P., Urbinatti, P. R., de Almeida, R. M. M. S., & Lima-Camara, T. N. (2019). Seasonal and spatial distribution of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in a municipal urban park in São Paulo, SP, Brazil. *Acta Tropica*, 189, 104–113. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2018.09.011>
- Hurtado Moncada, M. J. (2021). *Acceso a las tecnologías digitales para mujeres indígenas rurales Barreras, catalizadores y sueños.*
- Hussain, S. S. A., & Dhiman, R. C. (2022). Distribution Expansion of Dengue Vectors and Climate Change in India. *GeoHealth*, 6(6), e2021GH000477. <https://doi.org/https://doi.org/10.1029/2021GH000477>
- Ibrahim, E., Manyullei, S., & Mallongi, A. (2020). Factors Related to the Existence of *Aedes Aegypti* Larvae in Endemic and Non Endemic Areas in Makassar City. *Medico-Legal Update*, 20(3).



- Jácome, G., Vilela, P., & Yoo, C. (2019). Present and future incidence of dengue fever in Ecuador nationwide and coast region scale using species distribution modeling for climate variability's effect. *Ecological Modelling*, *400*, 60–72. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2019.03.014>
- Knoblauch, S., Li, H., Lautenbach, S., Elshiaty, Y., Rocha, A. A. D., Resch, B., Arifi, D., Jänisch, T., Morales, I., & Zipf, A. (2023). Semi-supervised water tank detection to support vector control of emerging infectious diseases transmitted by *Aedes Aegypti*. *INTERNATIONAL JOURNAL OF APPLIED EARTH OBSERVATION AND GEOINFORMATION*, *119*. <https://doi.org/10.1016/j.jag.2023.103304>
- Kurauchi, A., Struchiner, C. J., Wilder-Smith, A., & Massad, E. (2020). Modelling the effect of a dengue vaccine on reducing the evolution of resistance against antibiotic due to misuse in dengue cases. *Theor Biol Med Model*, *17*(1), 7-. <https://doi.org/10.1186/s12976-020-00125-8>
- Leach, C. B., Hoeting, J. A., Pepin, K. M., Eiras, A. E., Hooten, M. B., & Webb, C. T. (2020). Linking mosquito surveillance to dengue fever through bayesian mechanistic modeling. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, *14*(11), 1–20. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0008868>
- Leandro, A. D., Pires-Vieira, L. H., Lopes, R. D., Rivas, A. V, Amaral, C., Silva, I., Maciel-de-Freitas, R., & de Castro, W. A. C. (2024). Optimising the surveillance of *Aedes aegypti* in Brazil by selecting smaller representative areas within an endemic city. *TROPICAL MEDICINE & INTERNATIONAL HEALTH*, *29*(5), 414–423. <https://doi.org/10.1111/tmi.13985>
- Leandro, A. S., Lopes, R. D., Martins, C. A., Rivas, A. V, da Silva, I., Galvão, S. R., & Maciel-De-freitas, R. (2021). The adoption of the one health approach to improve surveillance of venomous animal injury, vector-borne and zoonotic diseases in foz do iguaçu, Brazil. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, *15*(2), 1–8. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009109>
- Li, Y., An, Q., Sun, Z., Gao, X., & Wang, H. (2023). Distribution areas and monthly dynamic distribution changes of three *Aedes* species in China: *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* and *Aedes vexans*. *Parasites & Vectors*, *16*(1), 297. <https://doi.org/10.1186/s13071-023-05924-9>
- Lima, F. M. da S., & Iriart, J. A. B. (2021). Significados, percepção de risco e estratégias de prevenção de gestantes após o surgimento do Zika vírus no Brasil. *Cad. Saúde Pública (Online)*, *37*(2), e00145819–e00145819. <https://doi.org/10.1590/0102-311x00145819>
- Lippi, C. A., Stewart-Ibarra, A. M., Franklin Bajaña Loor, M. E., Dueñas Zambrano, J. E., Espinoza Lopez, N. A., Blackburn, J. K., & Ryan, S. J. (2019). Geographic shifts in *Aedes aegypti* habitat suitability in Ecuador using larval surveillance data and ecological niche modeling: Implications of climate change for public health vector control. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, *13*(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007322>



- Liu-Helmersson, J., Stenlund, H., Wilder-Smith, A., & Rocklöv, J. (2014). Vectorial Capacity of *Aedes aegypti*: Effects of Temperature and Implications for Global Dengue Epidemic Potential. *PLOS ONE*, *9*(3), 1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0089783>
- López, M., Jordan, D., Blatter, E., Walker, E., Gómez, A., Andrea, Müller, G., Mendicino, D., Robert, M., & Estallo, E. (2021). Dengue emergence in the temperate Argentinian province of Santa Fe, 2009–2020. *Scientific Data*, *8*(1). <https://doi.org/10.1038/s41597-021-00914-x>
- Lorenz, C., & Chiaravalloti-Neto, F. (2022). Control methods for *Aedes aegypti*: Have we lost the battle? *TRAVEL MEDICINE AND INFECTIOUS DISEASE*, *49*. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2022.102428>
- Lühken, R., Brattig, N., & Becker, N. (2023). Introduction of invasive mosquito species into Europe and prospects for arbovirus transmission and vector control in an era of globalization. *Infectious Diseases of Poverty*, *12*(1), 109. <https://doi.org/10.1186/s40249-023-01167-z>
- MacCormack-Gelles, B., Lima Neto, A. S., Sousa, G. S., do Nascimento, O. J., & Castro, M. C. (2020). Evaluation of the usefulness of *Aedes aegypti* rapid larval surveys to anticipate seasonal dengue transmission between 2012–2015 in Fortaleza, Brazil. *Acta Tropica*, *205*. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2020.105391>
- Maniero, V. C., Fares, R. D., da Cruz Lamas, C., & Cardozo, S. V. (2021). Epidemiological surveillance of main vector borne arboviral diseases in Brazil: A brief review. *Revista Brasileira de Medicina Veterinaria*, *43*. <https://doi.org/10.29374/2527-2179.BJVM001420>
- Marques-Toledo, C. A., Bendati, M. M., Codeço, C. T., & Teixeira, M. M. (2019). Probability of dengue transmission and propagation in a non-endemic temperate area: conceptual model and decision risk levels for early alert, prevention and control. *Parasit Vectors*, *12*(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s13071-018-3280-z>
- Martin, J., Lippi, C., Stewart-Ibarra, A., Beltrán Ayala, E., Mordecai, E., Sippy, R., Heras, F., Blackburn, J., & Ryan, S. (2021). Household and climate factors influence *Aedes aegypti* presence in the arid city of Huaquillas, Ecuador. *PLoS Negl Trop Dis*, *15*(11), e0009931-. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0009931>
- Martínez, R. M., López Barrionuevo, C. G., Mayorga Aldaz, E. C., & Falcón, A. L. (2021). Integrated management for the prevention and control of dengue and other arboviruses in the Municipality of Ambato. *Boletín de Malariología y Salud Ambiental*, *61*(3), 476–485. <https://doi.org/10.52808/bmsa.7e5.613.013>
- Matiola, C., Ribeiro, E. A. W., Quadro, M., Loch, J., & Corrêa, L. F. (2019). The use of merra2 temperature and precipitation data to understand the ecological dynamics of a. *Aegypti* in the municipality of



- chapecó/sc - 2007 to 2017. *Revista Brasileira de Geografia Física*, 12(4), 1385–1398. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v12.4.p1385-1398>
- Mazni, B., Norfazilah, A., Rozita, H., & Rizal, A. M. M. (2022). Dengue Early Warning System as Outbreak Prediction Tool: A Systematic Review. *Risk Management and Healthcare Policy*, 15, 871–886. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S361106>
- Meira, M. C. R., Nihei, O. K., Moschini, L. E., Arcoverde, M. A. M., Britto, A. da S., Silva Sobrinho, R. A. da, & Muñoz, S. S. (2021). Influência do clima na ocorrência de dengue em um município brasileiro de tríplice fronteira. *Cogitare Enferm. (Impr.)*, 26, e76974–e76974. <https://doi.org/10.5380/ce.v26i0.76974>
- Mendes Oliveira, F., Arcêncio, R., Moraes Arcoverde, M., & Fronteira, I. (2022). Are the neglected tropical diseases under control in the tri-border region between Brazil, Argentina, and Paraguay? *J Infect Dev Ctries*, 16(3), 547–556. <https://doi.org/10.3855/jidc.13613>
- Mensch, J., Di Battista, C., De Majo, M. S., Campos, R. E., & Fischer, S. (2021). Increased size and energy reserves in diapausing eggs of temperate *Aedes aegypti* populations. *JOURNAL OF INSECT PHYSIOLOGY*, 131. <https://doi.org/10.1016/j.jinsphys.2021.104232>
- Meslamani, A. (2024). How climate change influences pathogen transmission. *Pathogens and Global Health*, 118(5), 450–452. <https://doi.org/10.1080/20477724.2023.2285185>
- Minoru Fujita, D., Scassi Salvador, F., da Silva Nali, L. H., & de Andrade Júnior, H. F. (2023). Dengue and climate changes: Increase of DENV-1 in São Paulo/Brazil - 2023. *Travel Med Infect Dis*, 56, 102668-. <https://doi.org/10.1016/j.tmaid.2023.102668>
- Molleda, P., & Velásquez Serra, G. (2024). El Niño Southern Oscillation and the Prevalence of Infectious Diseases: Review. In *Granja* (Vol. 40, Issue 2, pp. 9–36). Universidad Politecnica Salesiana. <https://doi.org/10.17163/lgr.n40.2024.01>
- Montes, M., Silvetti, L., Ferreyra, M., Molina, S. I., Díaz, F., Arganaraz, C. I., Horenstein, M. B., & Gleiser, R. M. (2020). Seasonal variations of Diptera assemblages in urban green patches of Cordoba city, Argentina: same richness, different composition. *REVISTA DE LA SOCIEDAD ENTOMOLOGICA ARGENTINA*, 79(2), 2–13. <https://doi.org/10.25085/rsea.790202>
- Moraes, R. A., Romão, E. M., & de Barros, A. J. (2020). Monitoring to control the Aedes mosquito in the municipality of João Monlevade, Minas Gerais, Brazil. *Revista Brasileira de Meio Ambiente*, 8(4), 147–160. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4284535>
- Moran-Landa, D., Damian, M. D., Mendoza, P. M. P., & Sotomayor-Beltran, C. (2022). A Drone System with an Object Identification Algorithm for Tracking Dengue Disease. *INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED COMPUTER SCIENCE AND APPLICATIONS*, 13(10), 775–781. NS



- Moura, L., & Corbi, J. J. (2024). Regionality in vector control: effect of fluctuating temperature in the susceptibility of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) larvae to Pyriproxyfen. *Parasitology Research*, *123*(1). <https://doi.org/10.1007/s00436-023-08065-1>
- Mudele, O., Frery, A. C., Zanzandrez, L. F. R., Eiras, A. E., & Gamba, P. (2021). Modeling dengue vector population with earth observation data and a generalized linear model. *Acta Tropica*, *215*. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2020.105809>
- Muja-Bajraktari, N., Kadriaj, P., Zhushi-Etemi, F., Sherifi, K., Alten, B., Petric, D., Velo, E., & Schaffner, F. (2022). The Asian tiger mosquito *Aedes albopictus* (Skuse) in Kosovo: First record. *PLoS ONE*, *17*(3 March). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0264300>
- Muñoz, E., Poveda, G., Arbeláez, M. P., & Vélez, I. D. (2021). Spatiotemporal dynamics of dengue in Colombia in relation to the combined effects of local climate and ENSO. *Acta Tropica*, *224*. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2021.106136>
- Nagao Menezes, D. F., & Leite de Moraes, G. (2021). Evolution of science and technology policies in Brazil and the incorporation of innovation. *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, *53*(159), 1087–1116. <https://doi.org/10.22201/ij.24484873e.2020.159.15800>
- Naveca, F. G., Claro, I., Giovanetti, M., de Jesus, J. G., Xavier, J., Iani, F. C. de M., do Nascimento, V. A., de Souza, V. C., Silveira, P. P., Lourenço, J., Santillana, M., Kraemer, M. U. G., Quick, J., Hill, S. C., Thézé, J., Carvalho, R. D. de O., Azevedo, V., Salles, F. C. da S., Nunes, M. R. T., ... Faria, N. R. (2019). Genomic, epidemiological and digital surveillance of Chikungunya virus in the Brazilian Amazon. *PLoS Negl Trop Dis*, *13*(3), e0007065–e0007065. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007065>
- Obholz, G., San Blas, G., Fischer, S., & Diaz, A. (2022). Winter survival of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) eggs at its southern limit distribution. *Acta Tropica*, *231*. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2022.106471>
- Ocampo, C. B., Mina, N. J., Echavarría, M. I., Acuña, M., Caballero, A., Navarro, A., Aguirre, A., Criollo, I. S., Forero, F., Azuero, O., & Alexander, N. D. (2019). VECTOS: An Integrated System for Monitoring Risk Factors Associated With Urban Arbovirus Transmission. *Glob Health Sci Pract*, *7*(1), 128–137. <https://doi.org/10.9745/GHSP-D-18-00300>
- Oliveira Noletto, J. V., Moura do Nascimento Moraes, H. L., de Moura Lima, T., Mendes Rodrigues, J., Tavares Cardoso, D., Chaves Lima, K., de Souza Melo, R. S., & Silva Miranda, G. (2020). Use of ovitraps for the seasonal and spatial monitoring of *Aedes* spp. in an area endemic for arboviruses in Northeast Brazil. *J Infect Dev Ctries*, *14*(4), 387–393. <https://doi.org/10.3855/jidc.12245>
- Omar, K., Thabet, H. S., TagEldin, R. A., Asadu, C. C., Chukwuekezie, O. C., Ochu, J. C., Dogunro, F. A., Nwangwu, U. C., Onwude, O. C., Ezihe, E. K., Anioke, C. C., & Arimoto, H. (2021). Ecological



- niche modeling for predicting the potential geographical distribution of *Aedes* species (Diptera: Culicidae): A case study of Enugu State, Nigeria. *Parasite Epidemiology and Control*, *15*, e00225. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.parepi.2021.e00225>
- Ordóñez-Aquino, C., Requena, C., & Gonzáles, G. F. (2023). *El cambio climático y el Aedes Aegypti: las estrategias contra el vector*. <https://doi.org/10.35663/amp.2023.403.2689>
- Ordoñez-Sierra, G., Sarmiento-Senior, D., Jaramillo Gomez, J. F., Giraldo, P., Porras Ramírez, A., & Olano, V. A. (2021). Multilevel analysis of social, climatic and entomological factors that influenced dengue occurrence in three municipalities in Colombia. *One Health*, *12*, 100234. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2021.100234>
- Organización Panamericana de la Salud. (2017). Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE). Módulo 1: Presentación y marco conceptual. *Módulo de Principios de Epidemiología para el Control de Enfermedades (MOPECE)*. <https://iris.paho.org/handle/10665.2/55839>
- Organización Panamericana de la Salud. (2023, July). *Actualización Epidemiológica - Dengue, chikunguña y Zika*. <https://www.paho.org/es/documentos/actualizacion-epidemiologica-dengue-chikunguna-zika-10-junio-2023>
- Ortega-Lenis, D., Arango-Londoño, D., Hernández, F., & Moraga, P. (2024). Effects of climate variability on the spatio-temporal distribution of Dengue in Valle del Cauca, Colombia, from 2001 to 2019. *PLoS One*, *19*(10), e0311607-. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0311607>
- Padilha, K. P., Bruno, R. V., & Farnesi, L. C. (2023). Experiências em divulgação científica e sensibilização da população: importância do controle mecânico do vetor *Aedes aegypti*. *RECIIS (Online)*, *17*(1), 206–224. <https://doi.org/10.29397/reciis.v17i1.3317>
- Palencia Gutiérrez, E. M., Zea Vallejo, D. A., & Berríos Rivas, A. T. (2021). Metodología de canales endémicos del dengue en Ecuador 2015-2020: Necesidad para planificar y administrar la salud pública. *Bol. Malariol. Salud Ambient*, *61*(1), 105–111. <http://www.iaes.edu.ve/iaespro/ojs/https://fi-admin.bvsalud.org/document/view/9f9ku>
- Pantoja-Sánchez, H., Vargas, J., Ruiz-López, F., Rúa-Uribe, G., Vélez, V., Kline, D., & Bernal, X. (2019). A new approach to improve acoustic trapping effectiveness for *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *J Vector Ecol*, *44*(2), 216–222. <https://doi.org/10.1111/jvec.12352>
- Paz, S. (2024). Climate change: A driver of increasing vectorborne disease transmission in non-endemic areas. *PLoS Medicine*, *21*(4 April). <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1004382>
- Pena, L., Guarines, K. M., Silva, A. J. D., Leal, L. R. S., Félix, D. M., Silva, A., da Silva, A., de Oliveira, S. A., Ayres, C. F. J., Júnior, A. S., de Freitas, A. C., & de Freitas, A. C. (2018). *In vitro and in vivo models for studying Zika virus biology*. <https://doi.org/10.1099/jgv.0.001153>



- Peña-García, V. H., & Christofferson, R. (2019). Correlation of the basic reproduction number (R0) and eco-environmental variables in Colombian municipalities with chikungunya outbreaks during 2014-2016. *PLoS Negl Trop Dis*, *13*(11), e0007878-. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0007878>
- Pereira, M. A., da Silva, N. M., Barbosa, D. S., Pessi, D. D., de Souza, A. P., & Paranhos, A. C. (2021). Identification of reproduction sites of *Aedes aegypti* with remote pilot aircraft (ARP). *NATIVA*, *9*(4), 344–351. <https://doi.org/10.31413/nativa.v9i4.12094>
- Pérez-Pérez, J., Peña-García, V. H., Calle-Tobón, A., Quimbayo-Forero, M., Rojo, R., Henao, E., Shragai, T., & Rúa-Uribe, G. (2021). Entomovirological Surveillance in Schools: Are They a Source for Arboviral Diseases Transmission? *Int J Environ Res Public Health*, *18*(11). <https://doi.org/10.3390/ijerph18116137>
- Pezo Jiménez, O., Peñaloza De la Torre, U. M., & Pezo Jiménez, J. P. (2023). Diagnosis of access to gynecobstetrician health services for women inmates in prison establishments in Peru. *Medicina Clínica y Social*, *7*(2), 113–118. <https://doi.org/10.52379/mcs.v7i2.276>
- Piovezan-Borges, A., Valente-Neto, F., Tadei, W., Hamada, N., & Roque, F. (2020). Simulated climate change, but not predation risk, accelerates *Aedes aegypti* emergence in a microcosm experiment in western Amazonia. *PLoS One*, *15*(10), e0241070-. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241070>
- Portilla Cabrera, C. V., & Selvaraj, J. J. (2020). Geographic shifts in the bioclimatic suitability for *Aedes aegypti* under climate change scenarios in Colombia. *Heliyon*, *6*(1), e03101–e03101. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e03101>
- Quintana Salcedo, Á. E., Cueto Buelvas, G., & Del Toro Rubio, M. (2019). Evaluation of a project for the prevention of infection by Zika viruses. *Revista Cubana de Salud Publica*, *45*(3). <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85075992937&partnerID=40&md5=2d16eeabe86dd1441f8c0cca7f3644e2>
- Quintero, J., Pulido, N. R., Logan, J., Ant, T., Bruce, J., & Carrasquilla, G. (2020). Effectiveness of an intervention for *Aedes aegypti* control scaled-up under an inter-sectoral approach in a Colombian city hyper-endemic for dengue virus. *PLOS ONE*, *15*(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230486>
- Rao, V. B., Maneesha, K., Sravya, P., Franchito, S. H., Dasari, H., & Gan, M. A. (2019). Future increase in extreme El Nino events under greenhouse warming increases Zika virus incidence in South America. *Npj Climate and Atmospheric Science*, *2*(1). <https://doi.org/10.1038/s41612-019-0061-0>
- Ribeiro Dos Santos, G., Durovni, B., Saraceni, V., Souza Riback, T. I., Pinto, S., Anders, K., Moreira, L., & Salje, H. (2022). Estimating the effect of the wMel release programme on the incidence of dengue and chikungunya in Rio de Janeiro, Brazil: a spatiotemporal modelling study. *Lancet Infect Dis*, *22*(11), 1587–1595. [https://doi.org/10.1016/S1473-3099\(22\)00436-4](https://doi.org/10.1016/S1473-3099(22)00436-4)



- Robert, M., Stewart-Ibarra, A., & Estallo, E. (2020). Climate change and viral emergence: evidence from Aedes-borne arboviruses. *Curr Opin Virol*, 40, 41–47. <https://doi.org/10.1016/j.coviro.2020.05.001>
- Rocha, D., Santos Dantas, E., Maciel-de-Freitas, R., Torres Codeço, C., Enrich Prast, A., & Lourenço-de-Oliveira, R. (2021). Influence of Larval Habitat Environmental Characteristics on Culicidae Immature Abundance and Body Size of Adult Aedes aegypti. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 9. <https://doi.org/10.3389/fevo.2021.626757>
- Rojas Terrazas, L. F., Valencia Alanes, E., Fernández Monrroy, F. E., Rodríguez Antezana, N., Romero Villarroel, C., Guillen Vargas, G., & Mamani Rosas, A. M. (2020). Temperatura mínima adecuada para el desarrollo del ciclo de vida del Aedes aegypti. *Revista Científica de Salud UNITEPC*, 7(1), 8–17. <https://doi.org/10.36716/unitepc.v7i1.64>
- Rubio, A., Cardo, M. V., Carbajo, A. E., & Vezzani, D. (2019). Assessment of combined tools and strategies for Aedes aegypti control with low environmental impact. *Parasitol Res*, 118(2), 411–420. <https://doi.org/10.1007/s00436-018-6178-y>
- Ruiz-Polo, A. A., Santillán-Valdivia, R. E., Saavedra-Rios, C. Y., Nuñez-Rodríguez, C. M., & Niño-Mendoza, L. E. (2024). Aedes aegypti feeding behavior during dengue outbreaks in two rural areas of Peru during the Yaku cyclone and El Niño phenomenon of 2023. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*, 41(3), 266–272. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2024.413.13930>
- Salinas, M. A., Soto, V. E., & Prada, S. I. (2020). Cost-effectiveness analysis of VECTOS software for the control of diseases transmitted by Aedes aegypti in two Colombian municipalities. *Biomedica*, 40(2), 270–282. <https://doi.org/10.7705/biomedica.4658>
- Salles, T. S., Martins-Duarte, E. S., Ferreira de Meneses, M. D., Moreira, M. F., Fernandes Ferreira, D., Campos Azevedo, R., de Souza, W., & Ayres Caldas, L. (2024). Temperature Interference on ZIKV and CHIKV Cycles in Mosquitoes and Mammalian Cells. *Pathogens*, 13(9). <https://doi.org/10.3390/pathogens13090814>
- Santos, C. S., Pie, M. R., da Rocha, T. C., & Navarro-Silva, M. A. (2019). Molecular identification of blood meals in mosquitoes (Diptera, Culicidae) in urban and forested habitats in southern Brazil. *PLoS One*, 14(2), e0212517–e0212517. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0212517>
- Schlesinger, M., Prieto Alvarado, F. E., Borbón Ramos, M. E., Hussain-Alkhateeb, Sewe, M. O., Merle, C. S., Kroeger, A., & Hussain-Alkhateeb, L. (2024). Enabling countries to manage outbreaks: statistical, operational, and contextual analysis of the early warning and response system (EWARS-csd) for dengue outbreaks. *Front Public Health*, 12, 1323618-. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1323618>
- Sebastianelli, A., Spiller, D., Carmo, R., Wheeler, J., Nowakowski, A., Jacobson, L. V, Kim, D., Barlevi, H., Cordero, Z. E. R., Colón-González, F. J., Lowe, R., Ullo, S. L., & Schneider, R. (2024). A



- reproducible ensemble machine learning approach to forecast dengue outbreaks. *Scientific Reports*, 14(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-024-52796-9>
- Segata, J., Varga, E. O., & Silva, N. D. (2021). A vector of science, technology, and of the government of life: The *Aedes aegypti* mosquito and the insect-viral constitution of public health policies. *REVISTA HISTORIA-DEBATES E TENDENCIAS*, 21(3), 190–209. <https://doi.org/10.5335/hdtv.21n.3.12768>
- Sepulveda-Salcedo, L. S., Vasilieva, O., & Svinin, M. (2020). Optimal control of dengue epidemic outbreaks under limited resources. *STUDIES IN APPLIED MATHEMATICS*, 144(2), 185–212. <https://doi.org/10.1111/sapm.12295>
- Sinche-Crispín, F. V., Infante Rivera, L. de J., Baldeón-Tovar, M. T., Medina-Pelaiza, L. E., & Gordillo-Flores, R. E. (2022). Monitoreo de la vigilancia, prevención y control de las enfermedades transmitidas por el *Aedes aegypti*. *Bol. Malariol. Salud Ambient*, 62(5), 1110–1115. <https://doi.org/10.52808/bmsa.7e6.625.026>
- Soares, A. P. M., Rosário, I. N. G., & Silva, I. M. (2020). Distribution and preference for oviposition sites of *Aedes albopictus* (Skuse) in the metropolitan area of Belem, in the Brazilian Amazon. *JOURNAL OF VECTOR ECOLOGY*, 45(2), 312–320. NS
- Souza Marinho, R. dos S., Lopes Sanz Duro, R., de Oliveira Mota, M. T., Hunter, J., Sobhie Diaz, R., Shinji Kawakubo, F., & Vasconcelos Komninakis, S. (2022). Environmental Changes and the Impact on the Human Infections by Dengue, Chikungunya and Zika Viruses in Northern Brazil, 2010-2019. *Int J Environ Res Public Health*, 19(19). <https://doi.org/10.3390/ijerph191912665>
- Spatafora, L. R., El Khayati, M., Vall-Llossera, M., Gurgel, H., Camps, A., Angelis, C. F., Portal, G., & Chaparro, D. (2019). Evaluation of Dengue Disease in Brazil: Multivariable Analysis. *International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS)*, 7112–7115. <https://doi.org/10.1109/IGARSS.2019.8898842>
- Teles-de-Freitas, R., Rivas, G. B. S., Peixoto, A. A., & Bruno, R. V. (2020). The Summer Is Coming: nocte and timeless Genes Are Influenced by Temperature Cycles and May Affect *Aedes aegypti* Locomotor Activity. *FRONTIERS IN PHYSIOLOGY*, 11. <https://doi.org/10.3389/fphys.2020.614722>
- Torres, M. A. N., Ribeiro, P. C., Junior, A. R. G., Rodrigues, Z. M. R., & Júnior, J. A. (2021). Applied climatology: The study of dengue to city of São Luís, Maranhão, Brazil. *Revista Brasileira de Geografia Fisica*, 14(7), 3842–3856. <https://doi.org/10.26848/rbgf.v14.7.p3842-3856>
- Tozan, Y., Sjödin, H., Muñoz, Á. G., & Rocklöv, J. (2020). Transmission dynamics of dengue and chikungunya in a changing climate: do we understand the eco-evolutionary response? *Expert*



- Review of Anti-Infective Therapy*, 18(12), 1187–1193.
<https://doi.org/10.1080/14787210.2020.1794814>
- Turco, C. S., & Paiva, E. N. (2021). Regulations and institutional attributions for the evaluation of modified mosquitoes for the control of arboviruses in Brazil. *VIGILANCIA SANITARIA EM DEBATE-SOCIEDADE CIENCIA & TECNOLOGIA*, 9(3), 49–57. <https://doi.org/10.22239/2317-269x.01854>
- Van Wyk, H., Eisenberg, J. N., & Brouwer, A. (2023). Long-term projections of the impacts of warming temperatures on Zika and dengue risk in four Brazilian cities using a temperature-dependent basic reproduction number. *PLoS Negl Trop Dis*, 17(4), e0010839. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0010839>
- Venkataraman, K., Shai, N., Lakhiani, P., Zylka, S., Zhao, J., Herre, M., Zeng, J., Neal, L. A., Molina, H., Zhao, L., & Vosshall, L. B. (2023). Two novel, tightly linked, and rapidly evolving genes underlie *Aedes aegypti* mosquito reproductive resilience during drought. *ELife*, 12, e80489. <https://doi.org/10.7554/eLife.80489>
- Vezzani, D., Cetraro, H., & Sánchez Chopa, F. (2022). [Surveillance of the dengue vector at its distribution limit. A collaborative experience between the scientific, municipal and citizen ambits]. *Medicina (B Aires)*, 82(4), 505–512. NS
- Vino, D. M., Mamani, R. C., & Huanca, L. M. (2023). *Vigilancia virológica de casos de Dengue de enero 2020 a febrero 2023, en el Departamento de La Paz-Bolivia*. <https://doi.org/10.53287/yvrj5971db60i>
- Vitale, M., Lupone, C. D., Kenneson-Adams, A., Jaramillo Ochoa, R., Ordoñez, T., Beltran-Ayala, E., Endy, T., Rosenbaum, P., & Stewart-Ibarra, A. (2020). A comparison of passive surveillance and active cluster-based surveillance for dengue fever in southern coastal Ecuador. *BMC Public Health*, 20(1), 1065-. <https://doi.org/10.1186/s12889-020-09168-5>
- Wijaya, K. P., Chávez, J. P., & Götz, T. (2021). A dengue epidemic model highlighting vertical-sexual transmission and impulsive control strategies. *APPLIED MATHEMATICAL MODELLING*, 95, 279–296. <https://doi.org/10.1016/j.apm.2021.02.008>
- Wint, W., Jones, P., Kraemer, M., Alexander, N., & Schaffner, F. (2022). Past, present and future distribution of the yellow fever mosquito *Aedes aegypti*: The European paradox. *Science of the Total Environment*, 847. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157566>
- Xavier, F., Barbosa, G. L., de Azevedo Marques, C. C., & Saraiva, A. M. (2024). Big Data-Planetary Health approach for evaluating the Brazilian Dengue Control Program. *Rev Saude Publica*, 58, 17-. <https://doi.org/10.11606/s1518-8787.2024058005491>



- Ye, J., & Moreno-Madriñán, M. J. (2020). Comparing different spatio-temporal modeling methods in dengue fever data analysis in Colombia during 2012–2015. *Spatial and Spatio-Temporal Epidemiology*, 34. <https://doi.org/10.1016/j.sste.2020.100360>
- Zamora, E. M. E., Chávez, M. B. T., Altamirano, A. L. M., & Carrera, B. E. L. (2024). *Características epidemiológicas del dengue en el Ecuador – año 2022. Revisión bibliográfica.* <https://doi.org/10.56712/latam.v5i1.1732>

