

Artículo Original

## Características epidemiológicas y sociodemográficas de los casos de dengue en una región endémica del norte del Perú, 2024

## Epidemiological and Sociodemographic Characteristics of Dengue Cases in an Endemic Region of Northern Peru, 2024

Víctor Guzmán Tripul<sup>1,a</sup>; Rosa L. Solís-Castro<sup>1,a</sup>; María E. Solís-Castro<sup>2,b</sup>; Rubén Alfaro Aguilera<sup>3,a</sup>

### Filiación:

1. Departamento Académico de Biología Bioquímica, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Tumbes, Pampa Grande, Tumbes, Perú.
  2. Departamento Académico de Ciencias Médicas, Escuela de Medicina. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Tumbes, Pampa Grande, Tumbes, Perú.
  3. Laboratorio de Biología Molecular, Ecobiotech Lab S.A.C., Trujillo, Perú.
- a. Biólogo - Microbiólogo  
b. Médico - Epidemióloga

**Correspondencia:** Víctor Guzmán Tripul, [vguzmant@untumbes.edu.pe](mailto:vguzmant@untumbes.edu.pe)

### ID ORCID de los autores

1. Víctor Guzmán Tripul <https://orcid.org/0000-0002-5304-0407>
2. Rosa L. Solís-Castro <https://orcid.org/0000-0002-1813-8644>
3. Maria Edith Solís-Castro <https://orcid.org/0000-0001-5514-849X>
4. Rubén Alfaro Aguilera <https://orcid.org/0000-0001-8749-1647>

**Declaración de autoría:** El autor declara que participó conceptualización, Metodología, Software, Investigación, Curación de datos, Redacción-Borrador Original, Redacción-Revisión y edición.

**Declaración de conflicto de interés:** El autor declara no tener conflictos de interés financieros, personales o institucionales que puedan influir en los resultados o interpretación del estudio.

**Financiamiento:** El presente estudio fue financiado con recursos propios del autor y no contó con financiamiento externo de instituciones públicas o privadas.

**Recibido:** 20-03-2026.

**Aceptado:** 31-03-2026.

**Publicado:** 31-03-2026.

## RESUMEN

**Objetivo:** Describir el comportamiento epidemiológico del dengue en la región Tumbes durante el año 2024 según variables demográficas, sociales y geográficas. **Materiales y métodos:** Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo basado en registros de vigilancia epidemiológica y de laboratorio de la Dirección Regional de Salud de Tumbes. Se incluyeron casos confirmados por pruebas NS1, IgM o RT-PCR. Se realizó análisis estadístico descriptivo utilizando frecuencias y porcentajes para variables categóricas, y mediana con rango intercuartílico para variables numéricas con distribución no normal. **Resultados:** Se confirmaron 2594 casos. La mediana de edad fue 22 años (RIQ: 12–38). Los grupos etarios más afectados fueron el de 30–59 (29,6%) y el de 0–11 años (24,4%). La mayor concentración de casos ocurrió en la provincia de Tumbes (92,1%). La confirmación diagnóstica se realizó principalmente mediante la detección del antígeno por NS1 (77,5%), seguida de IgM (23,8%) y RT-PCR (1,4%). La transmisión mostró un patrón predominantemente urbano y una marcada estacionalidad, con mayor número de casos durante los meses de mayor temperatura y precipitación. **Conclusión:** El dengue en Tumbes durante 2024 afectó principalmente a la población joven, concentrándose en áreas urbanas, y mostró una marcada estacionalidad asociada a condiciones climáticas favorables para la transmisión. Estos hallazgos permiten fortalecer la vigilancia epidemiológica y orientar estrategias centradas en control vectorial o prevención en la región.

**Palabras clave:** Dengue, Vigilancia Epidemiológica, Factores, Sociodemográficos, Enfermedades Transmitidas por Vectores, Perú. **(Fuente:** DeCS-BIREME)

## ABSTRACT

**Objective:** To describe the epidemiological behavior of dengue in the Tumbes region during 2024 according to demographic, social, and geographic variables. **Materials and methods:** An observational, descriptive, and retrospective study based on epidemiological surveillance and laboratory records from the Regional Health Directorate of Tumbes. Confirmed cases by NS1 antigen, IgM, or RT-PCR tests were included. Descriptive statistical analysis was performed using frequencies and percentages for categorical variables, and median with interquartile range for numerical variables with non-normal distribution. **Results:** A total of 2,594 dengue cases were confirmed. The median age was 22 years (IQR: 12–38). The most affected age groups were 30–59 years (29.6%) and 0–11 years (24.4%). The highest concentration of cases occurred in the province of Tumbes (92.1%). Diagnostic confirmation was mainly performed through NS1 antigen detection (77.5%), followed by IgM (23.8%) and RT-PCR (1.4%). Transmission showed a predominantly urban pattern and marked seasonality, with a higher number of cases during months with higher temperature and precipitation. **Conclusion:** Dengue in Tumbes during 2024 mainly affected young populations, was concentrated in urban areas, and showed marked seasonality associated with climatic conditions favorable for transmission. These findings may help strengthen epidemiological surveillance and guide strategies focused on vector control and prevention in the region.

**Keywords:** Dengue, Epidemiological Surveillance, Sociodemographic Factors, Vector-Borne Diseases, Peru. **(Source:** MeSH-NLM)

## INTRODUCCIÓN

El dengue constituye una de las arbovirosis de mayor impacto en la salud pública mundial, con una expansión sostenida en regiones tropicales y subtropicales y brotes que tienden a repetirse en ciclos epidémicos de varios años. En 2023, la transmisión persistente del virus y el incremento de casos superaron cifras históricas en América Latina y a nivel global, con millones de casos notificados en múltiples regiones de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (1). Los análisis derivados del estudio de Carga Global de Enfermedad (Global Burden of Disease, GBD) han evidenciado una tendencia ascendente en la incidencia del dengue a nivel mundial entre 1990 y 2019, con patrones heterogéneos según región geográfica y sexo (2). De manera similar, en la región del Pacífico Occidental se han documentado incrementos sustantivos de casos durante la última

década, reflejando la expansión territorial del virus y su creciente impacto sobre los sistemas de salud (3). En el Perú, el dengue se ha consolidado como un problema sanitario prioritario, caracterizado por brotes recurrentes y una marcada variabilidad geográfica; los sistemas de vigilancia epidemiológica describen escenarios dinámicos que cambian según la región y la temporada (4–6). Diversos factores climáticos y ambientales contribuyen a esta dinámica epidémica, particularmente en el norte del país (7).

El departamento de Tumbes, ubicado en la zona costera y fronteriza del norte del Perú, presenta un clima tropical-subtropical cálido con influencia marcada de la temporada de lluvias y de eventos climáticos como El Niño. Este contexto ambiental, sumado a la intensa movilidad transfronteriza y a determinadas condiciones socioeconómicas,

favorece la persistencia de la transmisión del dengue y otras enfermedades transmitidas por vectores (8).

En esta región, el dengue mantiene un comportamiento endémico con picos estacionales asociados a incrementos de temperatura, precipitaciones y eventos climáticos extremos. Tumbes forma parte de un corredor costero de alta transmisión en el norte del país, donde los brotes suelen intensificarse durante los primeros meses del año. Estudios recientes basados en modelos climáticos sugieren que es posible anticipar incrementos en la transmisión del dengue con varias semanas de anticipación, lo que abre oportunidades para fortalecer los sistemas de alerta temprana y orientar estrategias focalizadas de control vectorial (7, 9).

En este contexto, la caracterización epidemiológica regional del dengue resulta fundamental, dado que los patrones espaciales, temporales, virales y sociales de la enfermedad pueden variar significativamente entre regiones. Los análisis estratificados que integran variables climáticas, demográficas y territoriales permiten comprender mejor la dinámica de transmisión y orientar intervenciones más efectivas en vigilancia epidemiológica y control vectorial (9, 10). En este sentido, el objetivo del presente estudio fue describir el comportamiento epidemiológico del dengue en la región Tumbes durante el año 2024 según variables demográficas, sociales y geográficas.

## MATERIAL Y METODOS

**Diseño:** estudio observacional, descriptivo, retrospectivo con diseño transversal, basado en datos del año 2024 provenientes de la vigilancia epidemiológica y registros de laboratorio del departamento de Tumbes.

**Población y muestra:** La población estuvo conformada por pacientes con sospecha clínica de dengue atendidos en establecimientos de salud de la región Tumbes durante 2024, cuyas muestras fueron remitidas al Laboratorio Referencial de Salud de la Dirección Regional de Salud (DIRESA) Tumbes. La muestra incluyó los casos confirmados por pruebas de laboratorio (NS1, IgM o RT-PCR) registrados en la base de datos institucional. Se trabajó con la totalidad de casos confirmados disponibles con registros completos, según criterios de inclusión; se excluyeron registros ilegibles o incompletos.

**Fuentes de datos e instrumentos:** La información se obtuvo de fichas epidemiológicas y registros diagnósticos, empleando el instrumento oficial del MINSA para investigación clínico-epidemiológica de dengue, utilizado en la vigilancia rutinaria conforme a directivas sanitarias vigentes (11).

**Procedimientos diagnósticos:** La confirmación se realizó mediante detección de antígeno NS1 y serología IgM según disponibilidad y fase de

enfermedad. Procedimientos diagnósticos. La RT-PCR se utilizó para confirmación molecular (NTS N° 230-MINSA/CDC-2025).

**Variables:** Se analizaron variables sociodemográficas (edad, sexo, grupo etario), variables espaciales (procedencia por provincia/zona sanitaria), variables diagnósticas (NS1, IgM, RT-PCR), temporalidad (distribución mensual).

**Análisis estadístico:** Los datos fueron depurados, codificados y organizados en una matriz para su análisis. Se realizó estadística descriptiva: las variables categóricas se expresaron como frecuencias absolutas y relativas (porcentajes), mientras que las variables numéricas se evaluaron según su distribución; aquellas con distribución no normal se resumieron mediante mediana y rango intercuartílico (RIC). Los resultados se presentaron en tablas descriptivas para facilitar su interpretación. El procesamiento y análisis estadístico se efectuó utilizando el software Stata versión 17.0 (StataCorp, College Station, TX, USA). Aspectos éticos: El estudio utilizó datos secundarios institucionales anonimizados, sin contacto directo con pacientes, preservando la confidencialidad. Se contó con autorización de DIRESA Tumbes para el uso de la base de datos con fines científicos.

## RESULTADOS

Características sociodemográficas (Grupos etarios y sexo). Durante el año 2024 se confirmaron 2594 casos de dengue en el departamento de Tumbes. La edad mediana de los casos fue de 22 años [rango intercuartílico (RIQ): 12–38], evidenciando afectación predominante de población joven. El grupo etario más afectado correspondió a personas de 30–59 años (29,6 %), seguido de niños de 0–11

años (24,4 %) y jóvenes de 18–29 años (20,7 %). En menor proporción se registraron casos en adolescentes de 12 a 17 años (17,6 %) y en adultos mayores de 60 años (7,7 %). La distribución por sexo fue relativamente equilibrada, con ligera predominancia del sexo femenino (51,2 %) en comparación con el masculino (48,8 %) (Tabla 1).

**Tabla 1.** Características sociodemográficas de los casos confirmados de dengue en el departamento de Tumbes, 2024.

| Variable            | N    | %    |
|---------------------|------|------|
| <b>Grupo etario</b> | 633  | 24,4 |
| 0-11 años           |      |      |
| 12-17 años          | 456  | 17,6 |
| 18-29 años          | 537  | 20,7 |
| 30-59 años          | 767  | 29,6 |
| ≥60 años            | 201  | 7,7  |
| <b>Sexo</b>         |      |      |
| Femenino            | 1329 | 51,2 |
| Masculino           | 1265 | 48,8 |

Distribución geográfica. La mayor concentración de casos confirmados correspondió a la provincia de Tumbes (92,1 %), seguida por la provincia de Zarumilla (7,8 %). La provincia de Contralmirante Villar notificó un número reducido de casos durante el período analizado.

Métodos diagnósticos. La confirmación diagnóstica de los casos se realizó principalmente mediante la detección del antígeno NS1, que representó el 75,5 % de los casos confirmados. Las pruebas serológicas IgM correspondieron al 23,2 %, mientras que la confirmación mediante RT-PCR representó el 1,4% del total (Tabla 2).

**Tabla 2.** Pruebas diagnósticas positivas utilizadas para confirmación de dengue en el departamento de Tumbes, 2024

| Prueba | N    | %    |
|--------|------|------|
| NS1    | 2011 | 77,5 |
| IgM    | 617  | 23,8 |
| RT-PCR | 37   | 1,4  |

Patrón temporal de los casos. La distribución temporal de los casos mostró un incremento progresivo desde el mes de enero, alcanzando un pico en abril, cuando se registró el 30,6% del total de casos confirmados. Posteriormente se observó un descenso gradual durante los meses siguientes, con los valores más bajos entre setiembre y diciembre. En relación con el momento de diagnóstico, la detección del antígeno NS1 y la RT-PCR se observaron con mayor frecuencia durante los primeros días de inicio de síntomas, mientras que la positividad de IgM predominó después del tercer día de enfermedad.

Serotipos y caracterización molecular. De 250 muestras tipificadas por RT-PCR, DENV-1 fue predominante (74%) y DENV-2 representó 26%, sin detección de DENV-3 ni DENV-4 (Tabla 3). En el subconjunto genotipificado, se identificó DENV-1 genotipo V y DENV-2 genotipo II-Cosmopolitan (linaje II-C1), confirmando co-circulación de linajes contemporáneos (Tabla 4).

**Tabla 3.** Serotipos del virus del dengue identificados por RT-PCR (n=250), en el departamento de Tumbes, 2024.

| Serotipo | n   | %  |
|----------|-----|----|
| DENV-1   | 185 | 74 |
| DENV-2   | 65  | 26 |

**Tabla 4.** Genotipos identificados en el subconjunto genotipificado, en el departamento de Tumbes, 2024.

| Serotipo | Genotipo        | Linaje |
|----------|-----------------|--------|
| DENV-1   | V               | —      |
| DENV-2   | II-Cosmopolitan | II-C1  |

## DISCUSION

El presente estudio describió el comportamiento epidemiológico del dengue en la región Tumbes durante 2024, mostrando una afectación predominante en población joven y una marcada concentración de casos en la provincia de Tumbes, especialmente en entornos urbanos y periurbanos (7,12). Este patrón es consistente con la dinámica de transmisión domiciliar del dengue descrita en regiones tropicales (13), donde la alta densidad poblacional, la movilidad humana y las limitaciones en el control vectorial favorecen la circulación sostenida del virus (14-19).

La distribución etaria observada, con mayor proporción de casos en adultos de 30 a 59 años y en menores de 11 años, coincide con reportes epidemiológicos en América Latina que señalan mayor exposición en grupos con intensa interacción social y laboral (7,14, 18, 20-22). Estudios realizados en el Perú han mostrado que la mayor carga de dengue se concentra en la Amazonía y en la costa norte del país, en estrecha relación con factores climáticos, urbanización

acelerada y deficiencias en los servicios de agua y saneamiento (9, 23, 24). Estas condiciones facilitan la presencia de criaderos domiciliarios de *Aedes aegypti* y contribuyen a la persistencia de la transmisión en áreas urbanas.

La concentración de más del 90 % de los casos en la provincia de Tumbes sugiere una transmisión intensificada en áreas urbanas con mayor densidad poblacional y movilidad. Este hallazgo es consistente con estudios realizados en otros contextos urbanos de la región, donde factores socioambientales como las islas de calor urbano, la menor cobertura vegetal y la pobreza se asocian con incrementos significativos en la incidencia del dengue (25-27).

El patrón temporal observado mostró un incremento progresivo de casos desde los primeros meses del año, con un pico epidémico en abril, seguido de un descenso en los meses posteriores. Este comportamiento refleja la estacionalidad característica del dengue en el norte del Perú, donde el aumento de temperatura y las

precipitaciones favorecen el desarrollo del vector y la transmisión viral (9, 23). Diversos estudios han demostrado que las variaciones climáticas pueden modificar la dinámica de transmisión y que la integración de variables ambientales en los sistemas de vigilancia puede mejorar la capacidad de anticipación frente a brotes (7, 9, 23, 28).

Respecto a los métodos diagnósticos, la mayoría de los casos fue confirmada mediante detección del antígeno NS1, lo que refleja su utilidad como herramienta diagnóstica en la fase temprana de la infección dentro de los sistemas de vigilancia epidemiológica. La menor proporción de confirmaciones mediante RT-PCR probablemente responde a su uso más restringido para vigilancia virológica o confirmación molecular, debido a mayores requerimientos técnicos y de recursos (3). El predominio de DENV-1 (74%) sobre DENV-2 (26%) en Tumbes coincide con reportes de otros países donde ambos serotipos concentran la mayoría de casos (19–23). En Ecuador, por ejemplo, se ha descrito predominio de DENV-1 con coexistencia de otros serotipos, lo que, dada la proximidad y dinámica fronteriza, sugiere intercambios virales y la introducción periódica de variantes (23). A nivel molecular, el genotipo V de DENV-1 ha sido reportado como dominante en distintos escenarios, incluyendo Asia, asociado a formas clínicas más graves (19); en este estudio, la mayoría de los casos presentó manifestaciones no graves, posiblemente por factores inmunológicos poblacionales, oportunidad diagnóstica y/o subregistro de severidad en vigilancia rutinaria (19).

La detección del genotipo II-Cosmopolitan de DENV-2 en Tumbes es consistente con su introducción y expansión en América Latina, y su establecimiento en la Amazonía peruana durante epidemias recientes indica que se trata de una variante consolidada y en expansión territorial

(20,24,27). En conjunto, estos hallazgos reflejan la tendencia nacional de predominio de DENV-1 y DENV-2, con circulación creciente de los genotipos V y II-Cosmopolitan, y refuerzan que el norte peruano constituye un corredor activo de transmisión viral, favorecido por clima tropical, movilidad interna y flujo transfronterizo (24–28). En conjunto, los resultados del estudio confirman que la transmisión del dengue en Tumbes responde a la interacción entre factores climáticos, ambientales y sociales. Las áreas urbanas con infraestructura intermedia, almacenamiento doméstico de agua y manejo inadecuado de residuos constituyen entornos propicios para la proliferación del vector y la persistencia de la enfermedad (5).

El dengue en el departamento de Tumbes durante 2024 mostró mayor afectación en población joven, predominio en zonas urbanas y un comportamiento estacional marcado, con incremento de casos en los meses de mayor temperatura y precipitación. La provincia de Tumbes concentró la mayor proporción de casos, lo que evidencia una transmisión más intensa en áreas con alta densidad poblacional y movilidad. La confirmación diagnóstica se realizó principalmente mediante la detección del antígeno NS1, prueba clave para el diagnóstico temprano y la vigilancia epidemiológica.

Estos resultados aportan evidencia útil para la planificación sanitaria regional, al identificar los principales patrones demográficos, geográficos y temporales de la enfermedad. Esta información permite orientar las acciones de vigilancia y control vectorial, así como fortalecer las medidas preventivas antes de los periodos de mayor transmisión. Asimismo, resalta la importancia de integrar factores climáticos, ambientales y sociales en los sistemas de vigilancia para mejorar la detección temprana y la respuesta frente a futuros brotes de dengue.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. World Health Organization. Dengue – situación mundial [Internet]. Geneva: WHO; 2023 [citado 2026 mar 28]. Disponible en: <https://www.who.int/es/emergencies/disease-outbreak-news/item/2023-DON498>
2. Ilic I, Ilic M. Global patterns of trends in incidence and mortality of dengue, 1990–2019: an analysis based on the Global Burden of Disease Study. *Medicina* (Kaunas). 2024;60(3):425. doi:10.3390/medicina60030425
3. Togami E, Chiew M, Lowbridge C, Biaukula V, Bell L, Yajima A, et al. Epidemiology of dengue reported in the World Health Organization's Western Pacific Region, 2013–2019. *West Pac Surveill Response J*. 2023;14(1):1-16. doi:10.5365/wpsar.2023.14.1.973
4. Ministerio de Salud del Perú. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. Sala situacional de dengue [Internet]. Lima: MINSA; 2025 [citado 2026 mar 28]. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/sala-situacional-dengue/>
5. Ministerio de Salud del Perú. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. Mapa de calor de dengue [Internet]. Lima: MINSA; 2024 [citado 2026 mar 28]. Disponible en: <https://app7.dge.gob.pe/maps/denguemap/>
6. Luque N, Cilloniz C, Pons MJ, Donaires F, Albornoz R, Mendocilla-Risco M, et al. Características clínicas y epidemiológicas de las muertes por dengue durante un brote en el norte del Perú. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2023;40(1):67-72. doi:10.17843/rpmesp.2023.401.12148
7. Llanos-Cuentas A, Altamirano-Quiroz A. El clima y la epidemia del dengue. *Rev Med Hered*. 2023;34(4):187-188. doi:10.20453/rmh.v34i4.5140

8. Mills C, Donnelly CA. Climate-based modelling and forecasting of dengue in three endemic departments of Peru. *PLoS Negl Trop Dis*. 2024;18(12):e0012596. doi:10.1371/journal.pntd.0012596
9. Rufasto Goche KS, Lizarbe Castro MV, Lozano Zanelly GA, Lira Camargo WM, Ascayo Velasquez EY, Murillo Carrasco AG, et al. Epidemiological dynamics of dengue in Peru: temporal and spatial drivers between 2000 and 2022. *PLoS One*. 2025;20(3):e0319708. doi:10.1371/journal.pone.0319708
10. Guzman MG, Gubler DJ, Izquierdo A, Martinez E, Halstead SB. Dengue infection. *Nat Rev Dis Primers*. 2016;2:16055. doi:10.1038/nrdp.2016.55
11. Ministerio de Salud del Perú. Resolución Ministerial N.º 175-2024-MINSA: aprueban la NTS N.º 211-MINSA/DGIESP-2024, Norma Técnica de Salud para la atención integral de pacientes con dengue en el Perú [Internet]. Lima: MINSA; 2024 [citado 2026 mar 28]. Disponible en: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/5323501-175-2024-minsa>
12. Leng XY, Zhao LZ, Liao L, Jin KH, Feng JM, Zhang FC. Genotype of dengue virus serotype 1 in relation to severe dengue in Guangzhou, China. *J Med Virol*. 2024;96(5):e29635. doi:10.1002/jmv.29635
13. Silva LMA, Bastos C. The role of weather and city environment in dengue outbreaks: what do we know so far? *Observ Econ Latinoam*. 2025;23(1):1-12. doi:10.55905/oelv23n1-055
14. Barkhad A, Lecours N, Stevens-Uninsky M, Mbuagbaw L. The ecological, biological, and social determinants of dengue epidemiology in Latin America and the Caribbean: a scoping review of the literature. *Ecohealth*. 2025;22(2):203-221. doi:10.1007/s10393-025-01706-0
15. Santos LLM, de Aquino EC, Fernandes SM, Ternes YMF, Feres VCDR. Dengue, chikungunya, and Zika virus infections in Latin America and the Caribbean: a systematic review. *Rev Panam Salud Publica*. 2023;47:e34. doi:10.26633/RPSP.2023.34
16. Ordoñez-Sierra G, Sarmiento-Senior D, Gomez J, Giraldo P, Ramírez A, Olano VA. Multilevel analysis of social, climatic and entomological factors that influenced dengue occurrence in three municipalities in Colombia. *One Health*. 2021;12:100234. doi:10.1016/j.onehlt.2021.100234
17. Johansen IC, Carmo RL, Alves LC, Bueno MCD. Environmental and demographic determinants of dengue incidence in Brazil. *Rev Salud Publica (Bogota)*. 2018;20(3):346-351. doi:10.15446/rsap.v20n3.54315
18. Costas DE, Barrenechea GG, Sánchez R, Foguet J, Peral M, Chahla R, et al. Socioeconomic and environmental conditions influence the risk of dengue infection in a subtropical city of Argentina. *Ecol Austral*. 2023;33(3):808-820. doi:10.25260/EA.23.33.3.0.2092
19. Gibb R, Colón-González FJ, Lan PT, Huong PTT, Nam VS, Duoc VT, et al. Interactions between climate change, urban infrastructure and mobility are driving dengue emergence in Vietnam. *Nat Commun*. 2023;14(1):8179. doi:10.1038/s41467-023-43954-0
20. Paraná VC, Feitosa CA, da Silva GCS, Gois LL, Santos LA. Risk factors associated with severe dengue in Latin America: a systematic review and meta-analysis. *Trop Med Int Health*. 2024;29(3):173-191. doi:10.1111/tmi.13968
21. da Silva MP, Bezerra AKL, Diniz GTN, da Silva Castanha PM, et al. Risk factors predicting dengue hospitalization and disease severity in children and adolescents living in an endemic area of arbovirus transmission in Northeast Brazil (2017–2020). *BMC Public Health*. 2025;25(1):3631. doi:10.1186/s12889-025-24822-6
22. Hernández García E. Epidemiología y evolución molecular del virus del dengue en Veracruz, México [tesis doctoral en Internet]. México: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional; 2022 [citado 2026 mar 28]. Disponible en: <https://repositorio.cinvestav.mx/handle/cinvestav/4223>
23. Torres JR, Orduna TA, Piña-Pozas M, Vázquez-Vega D, Sarti E. Epidemiological characteristics of dengue disease in Latin America and the Caribbean: a systematic review of the literature. *J Trop Med*. 2017;2017:8045435. doi:10.1155/2017/8045435
24. Hayes CG, Phillips IA, Callahan JD, Griebenow WF, Hyams KC, Wu SJ, et al. The epidemiology of dengue virus infection among urban, jungle, and rural populations in the Amazon region of Peru. *Am J Trop Med Hyg*. 1996;55(4):459-463. doi:10.4269/ajtmh.1996.55.459
25. Alcantara-Zapata DE, Ordoñez-Aquino C, Gonzales GF. The influence of urban heat island and socio-environmental variables on the increase of dengue cases in Lima, Peru 2023–2024. *Perspect Public Health*. 2025;145(6):322-331. doi:10.1177/17579139251385875
26. Farinelli EC, Baquero OS, Stephan C, Chiaravalloti-Neto F. Low socioeconomic condition and the risk of dengue fever: a direct relationship. *Acta Trop*. 2018;180:47-57. doi:10.1016/j.actatropica.2018.01.005
27. Chiaravalloti-Neto F, da Silva RA, Zini N, da Silva GCD, da Silva NS, Parra MCP, et al. Seroprevalence for dengue virus in a hyperendemic area and associated socioeconomic and demographic factors using a cross-sectional design and a geostatistical approach, state of São Paulo, Brazil. *BMC Infect Dis*. 2019;19:441. doi:10.1186/s12879-019-4074-4
28. Charette M, Berrang-Ford L, Coomes OT, Llanos-Cuentas EA, Cárcamo C, Kulkarni MA, et al. Dengue incidence and sociodemographic conditions in Pucallpa, Peruvian Amazon: what role for modification of the dengue-temperature relationship? *Am J Trop Med Hyg*. 2020;102(1):180-190. doi:10.4269/ajtmh.19-0033