REVISTA MÉDICA
de la Caja de Seguro Social

ARTÍCULO ORIGINAL

Más allá del dengue: vigilancia de arbovirus y estrategias de diagnóstico de laboratorio en Panamá

Beyond dengue: arbovirus surveillance and laboratory diagnostic strategies in Panama

DOI: https://doi.org/10.64738/rmcss.45.93

Young Yusty, Stephany*; Eskildsen, Gilberto A+

+ Magíster en Ciencias Biomédicas, Especialidad en Microbiología Médica. Departamento de Microbiología Humana, Facultad de Medicina, Universidad de Panamá.
+ Doctorado en Biotecnología con especialización en Virología. Departamento de Microbiología Humana, Facultad de Medicina, Universidad de Panamá. Correo electrónico: gilberto.eskildsen@up.ac.pa

Resumen

El dengue constituye la arbovirosis de mayor importancia en Panamá y representa un desafío creciente para la vigilancia epidemiológica, el diagnóstico y la respuesta sanitaria. Esta revisión narrativa describe la evolución histórica y epidemiológica del dengue en el país, así como el desarrollo de la vigilancia virológica y de las estrategias de diagnóstico de laboratorio. Se integraron informes epidemiológicos oficiales del Ministerio de Salud, documentos normativos nacionales y literatura científica arbitrada obtenida mediante búsquedas en PubMed, Scopus y Google Scholar. Tras la reinfestación de *Aedes aegypti* en 1985 y la confirmación del primer caso autóctono en 1993, Panamá experimentó epidemias recurrentes y la circulación sucesiva o simultánea de los cuatro serotipos del virus del dengue. El escenario alcanzó niveles críticos entre 2023 y 2025: en 2024 se confirmaron 32077 casos, 252 casos graves y 52 defunciones. Paralelamente, la introducción del chikungunya y el Zika y la reemergencia del virus Oropouche aumentaron la complejidad del diagnóstico diferencial. La capacidad diagnóstica evolucionó desde un modelo centralizado en el Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud hacia una red nacional coordinada con el Ministerio de Salud, con pruebas serológicas descentralizadas, plataformas moleculares en puntos estratégicos y vigilancia genómica. El algoritmo nacional vigente prioriza la RT-PCR o la detección del antígeno NS1 durante la fase aguda y la serología IgM/IgG en la fase convaleciente, además de la investigación secuencial de otros arbovirus. Panamá cuenta con una red de vigilancia y diagnóstico de laboratorio que respalda la confirmación y caracterización de los casos; no obstante, persisten diferencias territoriales en el acceso, el transporte de muestras y la capacidad diagnóstica.

Palabras clave: dengue; arbovirus; vigilancia epidemiológica; diagnóstico de laboratorio; Panamá; *Aedes aegypti.*

Abstract

Dengue is the most important arboviral disease in Panama and represents a growing challenge for epidemiological surveillance, diagnosis, and pu-

blic health response. This narrative review describes the historical and epidemiological evolution of dengue in the country, as well as the development of virological surveillance and laboratory diagnostic strategies. Official epidemiological reports from the Ministry of Health, national regulatory documents, and peer-reviewed scientific literature retrieved through searches of PubMed, Scopus, and Google Scholar were integrated. Following the reinfestation by Aedes aegypti in 1985 and confirmation of the first autochthonous case in 1993, Panama experienced recurrent epidemics and the successive or simultaneous circulation of all four dengue virus serotypes. The epidemiological situation reached critical levels between 2023 and 2025: in 2024, 32,077 cases, 252 severe cases, and 52 deaths were confirmed. Concurrently, the introduction of chikungunya and Zika and the re-emergence of Oropouche virus increased the complexity of differential diagnosis. Diagnostic capacity evolved from a centralized model at the Gorgas Memorial Institute for Health Studies to a national network coordinated with the Ministry of Health, incorporating decentralized serological testing, molecular platforms at strategic sites, and genomic surveillance. The current national algorithm prioritizes RT-PCR or NS1 antigen detection during the acute phase and IgM/IgG serology during the convalescent phase, followed by the sequential investigation of other arboviruses. Panama has substantial laboratory capacity for dengue surveillance; however, the proportion of laboratory-confirmed cases varies by reporting period and should be presented with an explicit denominator and source.

Keywords: *dengue; arboviruses; epidemiological surveillance; laboratory diagnosis; Panama; Aedes aegypti.*

Introducción

El dengue es una infección aguda causada por el virus del dengue (DENV), un virus de ARN de la familia *Flaviviridae*.[1] Se reconocen cuatro serotipos, DENV-1 a DENV-4, transmitidos principalmente por hembras infectadas de *Aedes aegypti* y, en determinados contextos, de *Aedes albopictus*.[1] La Organización Mundial de la Salud estima que el dengue afecta cada año a unos 390 millones de personas y lo reconoce como la arbovirosis de mayor impacto global;[2] en las Américas es la principal arbovirosis, con mortalidad variable según la región y la calidad de la atención médica.[3]

La infección es endémica en regiones tropicales y subtropicales, donde la interacción entre la biología del vector y los factores ambientales influye de forma crucial en la dinámica de transmisión.[1,4] Clínicamente, los casos se clasifican en dengue sin signos de alarma (DSSA), con signos de alarma (DCSA) y dengue grave (DG).[5]

En Panamá, tras la reinfestación por *Aedes aegypti* en 1985, se estableció en 1988 un sistema de vigilancia activa que detectó siete casos importados antes de la confirmación del primer caso autóctono en 1993, marcando el retorno del dengue después de cinco décadas.[4,6] Esta reemergencia se ha asociado a urbanización acelerada, cambio climático y deficiencias en las políticas de salud pública, con importantes consecuencias socioeconómicas por pérdida de productividad, altos costos de atención y presión sobre el sistema de salud, especialmente en los casos que requieren hospitalización.[7]

A pesar de las campañas de concienciación y de las acciones de control vectorial, su efectividad se ve limitada por la baja participación comunitaria, la persistencia de criaderos en entornos urbanos vulnerables y las brechas de conocimiento en contextos de desinformación e inequidad económica.[8] En este escenario, la respuesta al dengue exige un enfoque integral que combine educación pública, control ambiental, vigilancia epidemiológica y fortalecimiento de políticas de salud pública, respaldado por la colaboración entre instituciones gubernamentales, académicas, organizaciones no gubernamentales y la comunidad.[9]

Métodos

Se realizó una revisión narrativa de la literatura sobre la epidemiología y el diagnóstico de laboratorio de los arbovirus en Panamá, con énfasis en el dengue. Se integraron tres tipos de fuentes:

1. Informes epidemiológicos oficiales: boletines del departamento nacional de epidemiología del Ministerio de Salud (MINSA) de Panamá, con datos de casos, clasificación clínica y defunciones desde 1993 hasta la semana epidemiológica 53 de 2025.

2. Documentos normativos nacionales: circulares y guías del MINSA y del Instituto conmemorativo Gorgas de estudios de la salud (ICGES), incluyendo el algoritmo nacional de laboratorio para arbovirus (Circular N° 014-DGSP-DRLC-2025) y la guía para el abordaje integral del dengue en Panamá (OPS/MINSA, 2014).

3. Literatura científica arbitrada: búsqueda sistemática en PubMed, Scopus y Google Scholar, sin restricción de fecha, en español e inglés, utilizando los términos: "dengue", "arbovirus", *"Aedes aegypti"*, "epidemiología", "diagnóstico molecular", "vigilancia" y "Panamá", combinados con los operadores booleanos AND/OR. Se incluyeron artículos originales, revisiones, reportes de brote e informes de organismos internacionales (OPS, OMS). Se excluyeron publicaciones sin acceso al texto completo, cartas al editor y resúmenes de congreso.

Los datos epidemiológicos de casos, defunciones e incidencia se procesaron en RStudio (v4.x) para generar gráficos de tendencia temporal. Se elaboró una cronología de eventos clave de la vigilancia en Panamá y se adaptó el algoritmo diagnóstico nacional vigente en Miro. La síntesis de la información se organizó cronológicamente para describir la evolución epidemiológica y diagnóstica del dengue y otros arbovirus en el país. Dado el carácter narrativo de esta revisión, no se aplicó una herramienta formal de evaluación del riesgo de sesgo; sin embargo, se priorizaron fuentes con respaldo institucional (MINSA, ICGES, OPS) o indexación en bases de datos reconocidas (PubMed, Scopus) para garantizar la calidad de la evidencia presentada.

Historia y contexto epidemiológico

La historia del dengue en Panamá refleja ciclos de erradicación, reinfestación y reemergencia, en estrecha relación con las estrategias de control vectorial y la organización de la vigilancia.

Epidemias previrológicas (siglos XVII–XIX)

Los primeros registros compatibles con dengue en el Caribe y Panamá se remontan al siglo XVII, con brotes descritos desde 1699 en un contexto de intenso tráfico marítimo y clima tropical.[10,11] Una de las primeras descripciones clínicas compatibles con dengue en las Américas corresponde a la epidemia de Filadelfia de 1780, descrita posteriormente por Benjamin Rush; su atribución etiológica es retrospectiva.[12] Durante el siglo XIX se documentaron brotes similares en varias ciudades portuarias del Caribe y del continente, incluyendo un episodio extenso entre 1827 y 1828 en el Caribe y el Golfo de México.[13,14]

Control vectorial, erradicación y reinfestación (principios del siglo XX–1985)

La construcción del Canal de Panamá impulsó campañas pioneras de control vectorial dirigidas contra la fiebre amarilla en la Zona del Canal, bajo el liderazgo de William Gorgas; estos esfuerzos, basados en la demostración de la transmisión por *Aedes aegypti* realizada por Walter Reed en 1900, redujeron también la circulación de dengue.[15,16] En este contexto, En 1942 se documentó un brote de dengue en la Zona del Canal; análisis históricos posteriores lo vincularon con DENV-2.[17]

En 1947, Panamá se integró al Plan Continental de Erradicación de *Aedes aegypti* de la OPS y fue declarada libre del vector en 1958, junto con varios países de la región.[18,19] No obstante, la interrupción

del programa en la década de 1970, la relajación de la vigilancia entomológica, el crecimiento urbano con saneamiento deficiente y el aumento de los viajes favorecieron la reinfestación gradual, que se consolidó en 1985, cuando se perdió el control sobre el vector en una población ampliamente susceptible.[11,20]

Vigilancia Pre-Epidémica (1988-1992)

Ante la reinfestación del vector y los brotes en países vecinos, Panamá estableció en 1988 un programa de vigilancia activa que, entre 1988 y 1992, permitió detectar y confirmar siete casos importados, sin evidencia de transmisión autóctona pese a la presencia de *Aedes aegypti*.[21] Durante este periodo, Panamá fue el único país centroamericano con infestación del vector pero sin circulación local del virus.[22]

Período 1993–2022

El 19 de noviembre de 1993 se confirmó el primer caso autóctono de dengue en más de 50 años (15 casos), en San Isidro de Belisario Porras, San Miguelito, marcando el inicio de la era endémica del dengue en Panamá.[22] Desde entonces, los cuatro serotipos han circulado en el país con patrones de reemplazo y cocirculación: DENV-1 ha sido el más prevalente, con tres periodos de circulación (1994–2000, 2003–2006 y 2009–2025); DENV-2 se ha asociado a brotes más severos, como el de 2011, con una letalidad de 0.44 %; DENV-3 ha presentado varios periodos de detección vinculados a cepas de América Central y del Sur; y DENV-4 circuló autóctonamente sólo entre 1998 y 2000, pese a su presencia continua en países vecinos.[11,23,24] Una característica epidemiológica crítica desde 2009 es la cocirculación anual de 2-3 serotipos simultáneamente, lo que puede aumentar el riesgo de infección secundaria y severidad de la enfermedad.[23]

Entre 1993 y 2022, los años con mayor número de casos fueron 2022 (8444), 2009 (7423) y 2014 (5417), acompañados de aumentos en dengue grave y mortalidad, destacando 2009 (46 casos graves), 2011 (38 casos graves y 17 defunciones) y 2013–2014 con 8 y 9 muertes, respectivamente.[25]

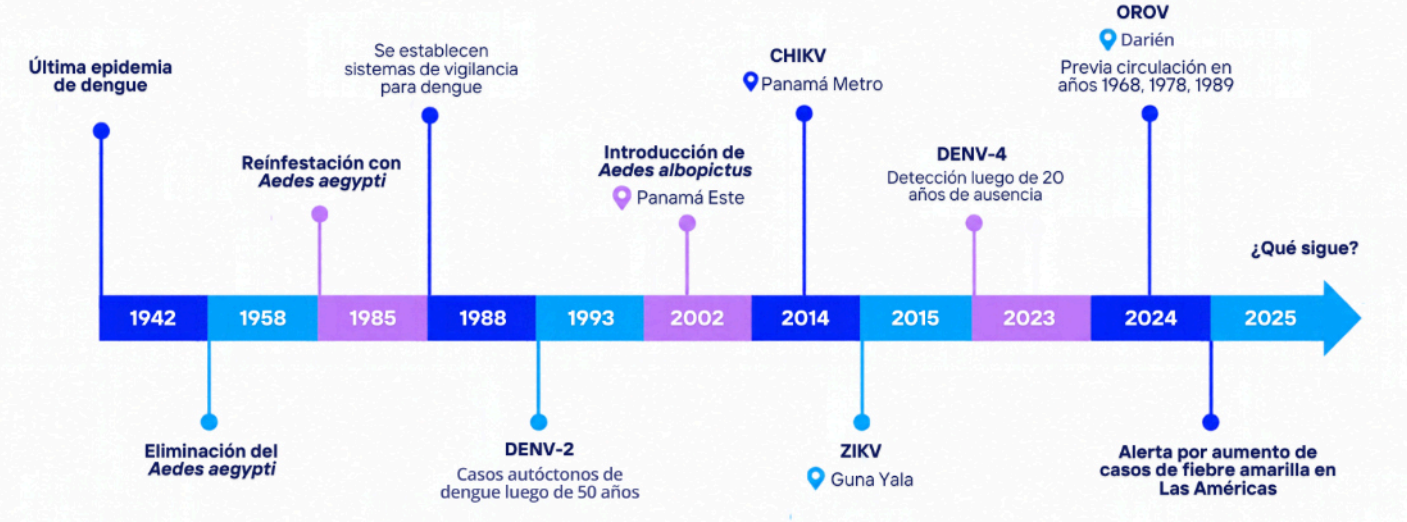
Período 2023–2025

Entre 2023 y 2025 (semana epidemiológica #53), la epidemiología del dengue en Panamá alcanzó niveles críticos. En 2023 se notificaron 17329 casos y 17 defunciones, con la reintroducción autóctona del DENV-4 en septiembre, tras más de dos décadas de ausencia. Los casos secuenciados correspondieron al genotipo IIb, relacionado con cepas de Nicaragua y El Salvador.[6] En 2024 se confirmaron 32077 casos (incidencia: 710.6/100000), con cocirculación de los cuatro serotipos, predominio de DENV-3, 252 casos graves y 52 defunciones; alrededor del 70 % de los casos se concentró en la región Metropolitana, San Miguelito, Panamá Oeste, Colón y Panamá Norte.[26] Hasta la SE #53 de 2025 se registraron 16262 casos con predominio de DENV-3 y DENV-4, 108 casos graves y 1726 casos de dengue con signos de alarma, con mayor afectación en el grupo de 10 a 14 años.[27]

En paralelo, se configuró un nuevo escenario epidemiológico con la introducción de CHIKV (2014), ZIKV (2015) y la reemergencia de OROV (2024, provincia de Darién), que han generado brotes esporádicos pero con una carga global aún inferior a la del dengue (Ver Figura 1).[28,29] A pesar de la emergencia de estos patógenos y de la alerta por au-

> **La respuesta al dengue exige un enfoque integral que combine educación pública, control ambiental, vigilancia epidemiológica y fortalecimiento de políticas de salud pública, respaldado por la colaboración entre instituciones gubernamentales, académicas, organizaciones no gubernamentales y la comunidad.**

Figura 1. Línea temporal que resume los principales hitos epidemiológicos relacionados con la circulación del virus del dengue y otros arbovirus emergentes en Panamá entre 1942 y 2025.



Fuente: MINSA – Dirección General de Salud Pública – Departamento Nacional de Epidemiología. Figura generada en https://BioRender.com

mento de casos urbanos de fiebre amarilla en la región, el dengue continúa siendo la arbovirosis de mayor importancia en Panamá. La cocirculación de los cuatro serotipos de DENV incrementa el riesgo de dengue grave,[30] mientras que la similitud clínica entre las arbovirosis complica el diagnóstico diferencial y refuerza la necesidad de fortalecer la vigilancia epidemiológica y la capacidad diagnóstica.[6,29,30]

Principales vectores del dengue

Aedes aegypti fue reportado por primera vez en 1912 y eliminado en 1950 gracias a campañas intensivas de control vectorial en el marco del programa continental de la OPS; la suspensión de estas iniciativas a inicios de la década de 1970 favoreció la reinfestación gradual y, tras el último evento documentado en 1985, el vector se estableció de forma permanente, consolidando al dengue como un problema persistente de salud pública.[31–33]

La introducción de *Aedes albopictus* es más reciente. Se detectó por primera vez en 2002 y desde entonces ha invadido diversas localidades del interior, alcanzando por último la provincia de Bocas del Toro, en paralelo con su expansión global.[34] La posición de Panamá como país tropical y nodo de tránsito internacional, junto con un patrón estacional de transmisión con incremento de casos entre abril y diciembre, genera condiciones ecoepidemiológicas que favorecen la expansión de los vectores y aumentan la vulnerabilidad a arbovirosis.[4,29]

Vigilancia virológica y red de laboratorios

La estrategia de Panamá para el control del dengue se apoya en una red nacional de laboratorios coordinada por el ICGES y el MINSA. Esta red integra laboratorios locales y regionales en todo el territorio nacional en conjunto con un laboratorio central de referencia, lo que facilita el análisis de datos y la toma de decisiones epidemiológicas coordinadas a nivel nacional [5]. En función de los recursos disponibles, los laboratorios emplean pruebas rápidas tradicionales (PDR), pruebas rápidas de inmunofluorescencia (FIA), hasta ensayos de inmunoquimioluminiscencia (IQL), ELISA y recientemente, se han incorporado pruebas moleculares para la detección del dengue y otros arbovirus circulantes en el país. Un aspecto crucial de la operación de esta

red es el control de calidad y la supervisión externa, que promueve la estandarización de los métodos y asegura la fiabilidad de los resultados. Además, la red facilita la capacitación continua del personal para responder a nuevos desafíos, como la aparición de arbovirus emergentes.[5]

Regulación de pruebas diagnósticas

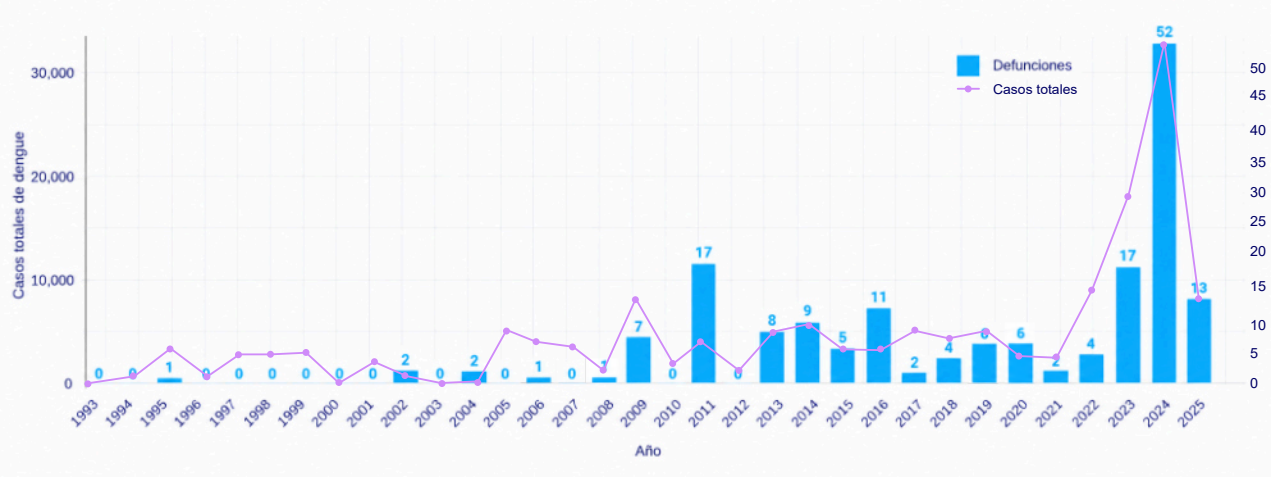
La introducción de pruebas diagnósticas en los sectores público y privado está regulada mediante registro sanitario supervisado por el MINSA con apoyo técnico del ICGES, que exige validación frente a métodos de referencia para asegurar el desempeño analítico.[5,35] Se requiere que todos los kits de diagnóstico sean sometidos a una validación científica rigurosa para garantizar su eficacia y seguridad. Recientemente se han validado tecnologías innovadoras que permiten la detección simultánea de múltiples arbovirus, incluyendo los diversos serotipos del virus del dengue.[36,37]

Evolución de la vigilancia del dengue

La vigilancia del dengue en Panamá se ha estructurado en torno a una red nacional de laboratorios coordinada por el ICGES y el MINSA, garantizando cobertura equitativa, gestión coordinada de casos y soporte para la toma de decisiones epidemiológicas. Inicialmente, a partir de 1988, la capacidad diagnóstica estaba centralizada en el ICGES, que recibía las muestras de los principales hospitales de la capital para su confirmación, pero desde 2003 se incorporaron herramientas moleculares como la reacción en cadena de la polimerasa con transcriptasa inversa (RT-PCR) para la vigilancia de casos especiales, marcando una evolución significativa del sistema.[29]

Entre 2009 y 2010, el MINSA descentralizó las pruebas serológicas hacia los laboratorios regionales, principalmente mediante ensayos semiautomatizados de ELISA (IgM para apoyar el diagnóstico de infección reciente e IgG como apoyo para identificar infecciones secundarias), lo que permitió un diagnóstico más rápido y oportuno.[5] A pesar de estos avances, las pruebas rápidas de flujo lateral (PDR) que combinan la detección del antígeno NS1 y anticuerpos IgM/IgG siguen siendo herramientas clave en regiones con recursos limitados y en el sector privado por su bajo costo relativo y facilidad de uso, aunque su aplicación requiere una interpretación cuidadosa, considerando su sensibilidad variable y el momento de la toma de

Figura 2. Casos totales de dengue y defunciones anuales registradas en Panamá entre 1993 y 2025.

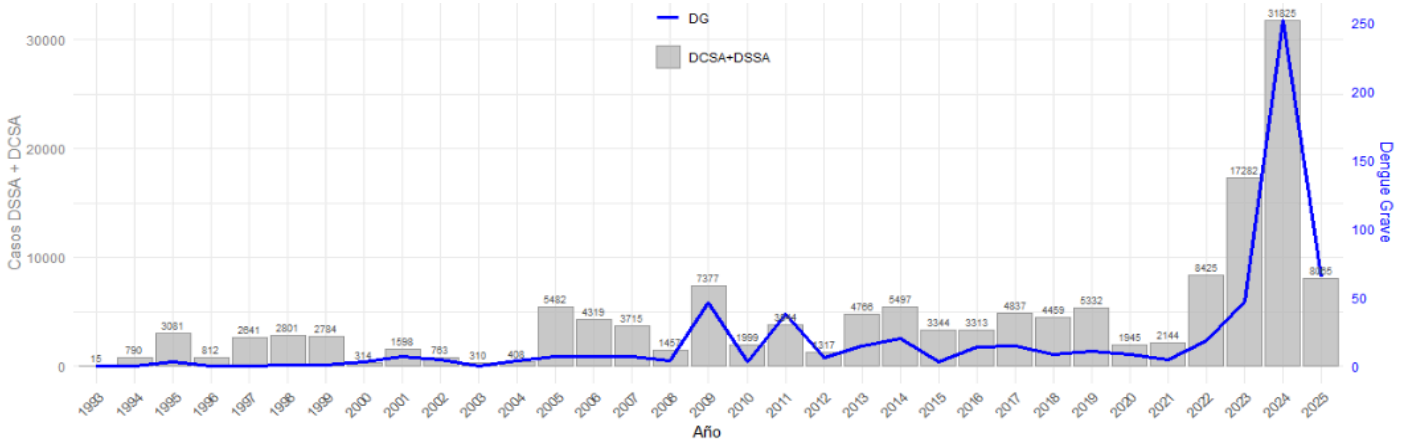


La línea lila muestra la evolución de los casos totales de dengue reportados cada año, mientras que las barras azules representan las defunciones asociadas. Se destacan importantes incrementos en el número de casos notificados y de defunciones por dengue en los años recientes, especialmente en 2024. Información actualizada hasta la semana epidemiológica #29.
Fuente: MINSA – Dirección General de Salud Pública – Departamento Nacional de Epidemiología. Gráfica generada en RStudio

muestra según la fecha de inicio de síntomas para minimizar errores diagnósticos.[38,39] A partir de 2014, la dinámica epidemiológica en Panamá se volvió más compleja por la emergencia de nuevos agentes virales; sin embargo, entre 1993 y 2025 el panorama de las arbovirosis ha estado dominado por el dengue, con epidemias recurrentes que pasaron de brotes iniciales pequeños a máximos históricos, como en 2024, cuando se registraron más de 32000 casos (Ver Figura 2).

La mayoría de los casos corresponden a dengue sin signos de alarma (DSSA) o con signos de alarma (DCSA). En cuanto a la mortalidad, aunque las tasas históricamente han sido bajas, se han observado picos en 2011 (17 muertes), 2013 (8), 2014 (9), 2016 (11), 2023 (17) y un récord de 52 muertes en 2024, lo que evidencia el potencial letal de la enfermedad en escenarios epidémicos (Ver Figura 3). Estos datos consolidan al DENV como el principal problema de arbovirosis en Panamá.

Figura 3. Casos de Dengue con Signos de Alarma (DCSA) + Dengue Sin Signos de Alarma (DSSA) y Dengue Grave (DG). Panamá 1993-2025



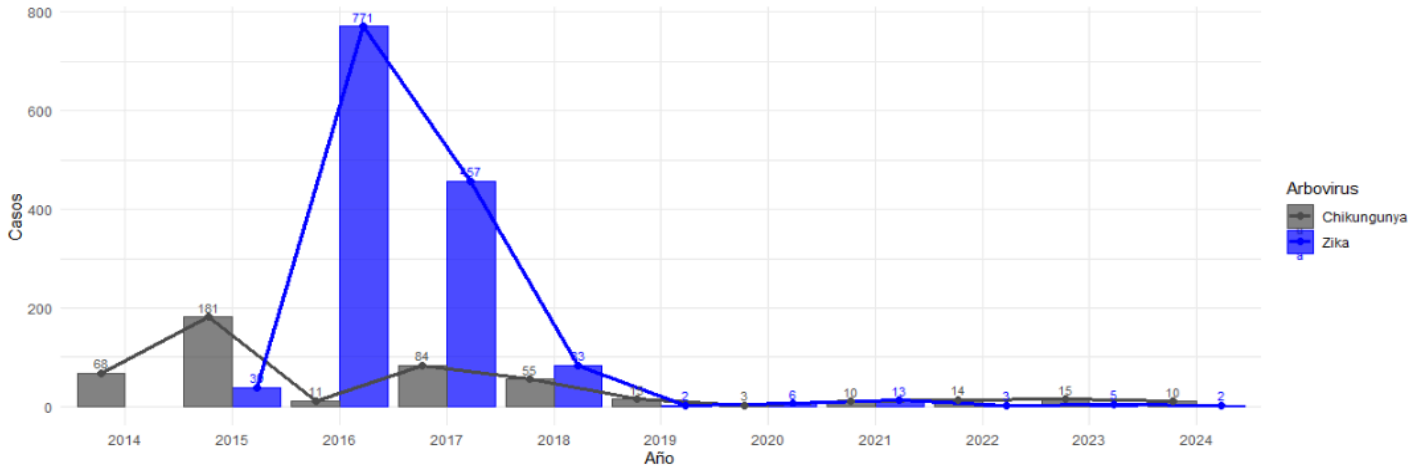
Evolución anual de los casos de dengue con signos de alarma (DCSA), dengue sin signos de alarma (DSSA) y dengue grave (DG) en Panamá desde 1993 hasta 2025. Las barras grises representan el número total de casos de DCSA y DSSA cada año, mientras que la línea azul ilustra los casos de DG. Información actualizada hasta la semana epidemiológica #31. Fuente: MINSA – Dirección General de Salud Pública – Departamento Nacional de Epidemiología. Gráfica generada en RStudio.

En contraste, la introducción del CHIKV en 2014 en la región metropolitana produjo 68 casos ese año y picos posteriores que nunca superaron los 200 casos anuales, incluso en 2015 y 2017. El ZIKV, identificado en 2015 en Guna Yala, causó un brote en 2016 con 771 casos, pero desde entonces su incidencia ha disminuido de forma marcada, con pocos casos confirmados cada año (Ver Figura 4).

Recientemente se documentó la reemergencia de OROV en la provincia de Darién en 2024, con 16 casos detectados ese año y 709 casos acumulados en 2025 (SE #53), concentrados principalmente en los distritos de Pinogana, Chepigana y Santa Fé.[27,40] El 15 de noviembre de 2024, el ICGES confirmó el primer caso mediante vigilancia a partir de muestras negativas para dengue, mientras que el primer aislamiento de OROV en Panamá se había registrado en 1989 en Bejuco, Chame, Panamá Oeste.[41]

Ante este panorama, el sistema de salud panameño adaptó su estrategia diagnóstica hacia un enfoque más integral. Desde 2024 se incorporaron plataformas de PCR tipo Point-of-Care (POC) en laboratorios estratégicos de la provincia de Panamá y la región metropolitana del MINSA,

Figura 4. Total de casos acumulados por año de Chikungunya y Zika en Panamá



Casos anuales de Chikungunya y Zika en Panamá (años 2014-2024). El gráfico muestra el patrón epidémico de ZIKV con pico máximo en 2016 (771 casos) seguido de declive sostenido hasta niveles endémicos bajos (<10 casos anuales desde 2019). CHIKV presenta brotes intermitentes con máximo inicial en 2015 (181 casos), control efectivo en 2016-2018, y reemergencia moderada en 2017 y 2023. Ambos arbovirus mantienen transmisión esporádica desde 2019. Fuente: MINSA – Dirección General de Salud Pública – Departamento Nacional de Epidemiología. Gráfica generada en RStudio.

que permiten la detección simultánea de DENV, ZIKV y CHIKV, mientras que el diagnóstico de OROV continúa centralizado en el ICGES. Paralelamente, Panamá ha reforzado la vigilancia genómica de DENV mediante protocolos de secuenciación apoyados por las redes de la OPS (RELDA y VIGENDA), seleccionando alrededor del 10 % de las muestras positivas con adecuada calidad y priorizando casos graves o con antecedente de viaje para el seguimiento de serotipos y genotipos.

Aunque para dengue se requiere confirmación de laboratorio o nexo epidemiológico, las pruebas se realizan de forma rutinaria en aproximadamente el 70 % de los casos confirmados, a diferencia de otros países de la región donde la confirmación suele ser inferior al 20 %. Las pruebas serológicas están disponibles a nivel nacional y algunos laboratorios han implementado pruebas moleculares tipo POC; sin embargo, las pruebas moleculares confirmatorias, la secuenciación y el cultivo viral permanecen centralizadas en el ICGES.

Estrategia diagnóstica y manejo clínico del dengue

La detección precoz y el manejo clínico adecuado son esenciales para reducir la mortalidad por dengue. Aunque la mayoría de los casos no requieren hospitalización, un pequeño porcentaje evoluciona a formas graves, por lo que es imprescindible un enfoque escalonado que garantice una evaluación clínica exhaustiva, una clasificación precisa de la gravedad y un manejo diferenciado desde la atención ambulatoria hasta la hospitalización urgente o ingreso en cuidados intensivos, según la gravedad.[42] La selección del método diagnóstico apropiado depende del tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas, lo que subraya la necesidad de protocolos diagnósticos estructurados y basados en evidencia.[43]

La OPS ha establecido una clasificación estandarizada de grupos de intervención (A, B1, B2 y C) para el manejo clínico del dengue, que va desde el manejo ambulatorio domiciliario en casos sin complicaciones hasta el tratamiento en unidades de cuidados intensivos para DG, y ha sido adoptada como

protocolo de referencia en la región.[44] En Panamá, el MINSA ha capacitado al personal de atención primaria y de urgencias en el uso de esta clasificación y sus criterios específicos, lo que favorece la identificación temprana de signos de alarma y la toma de decisiones terapéuticas apropiadas según el nivel de complejidad requerido, elemento clave para optimizar los recursos sanitarios y reducir la morbimortalidad asociada al dengue.

Fase aguda: detección directa del virus

Durante la fase aguda (0–5 días de síntomas), se priorizan los inmunoensayos del antígeno NS1 o las pruebas moleculares para detectar el ARN viral, cuando la viremia es máxima. Las pruebas rápidas que combinan la detección de NS1 y anticuerpos son herramientas costo-efectivas para la toma de decisiones clínicas; no obstante, su sensibilidad puede variar, por lo que una interpretación adecuada en correlación con el cuadro clínico es crucial para evitar errores diagnósticos.[39,45,46]. Las pruebas moleculares pueden detectar el ARN viral del dengue en sangre, suero y plasma, identificando además el serotipo infectante, y un resultado positivo no requiere confirmación adicional.[47] La proteína NS1 es detectable durante la fase aguda y las pruebas NS1 pueden ser tan sensibles como las moleculares durante los primeros 7 días, aunque pueden persistir algunos días más en ciertos pacientes.[45]

Fase convaleciente: estrategia serológica

En la fase convaleciente (>5 días del inicio de los síntomas), la principal herramienta diagnóstica es la detección de anticuerpos IgM contra DENV, que suelen ser detectables de forma confiable durante aproximadamente 12 semanas, aunque pueden persistir más tiempo en algunos pacientes.[38,39,46,48]. En este contexto, la determinación de IgG aporta información relevante para identificar infecciones secundarias, asociadas a un mayor riesgo de formas graves. Cuando las muestras agudas son negativas o no se dispone de ellas, la serología IgM constituye el método primario de confirmación; no obstante, la posible persistencia de anticuerpos y la superposición de ventanas diagnósticas con NS1 o RT-PCR obligan a interpretar los resultados en conjunto con el cuadro clínico y los antecedentes epidemiológicos.[46]

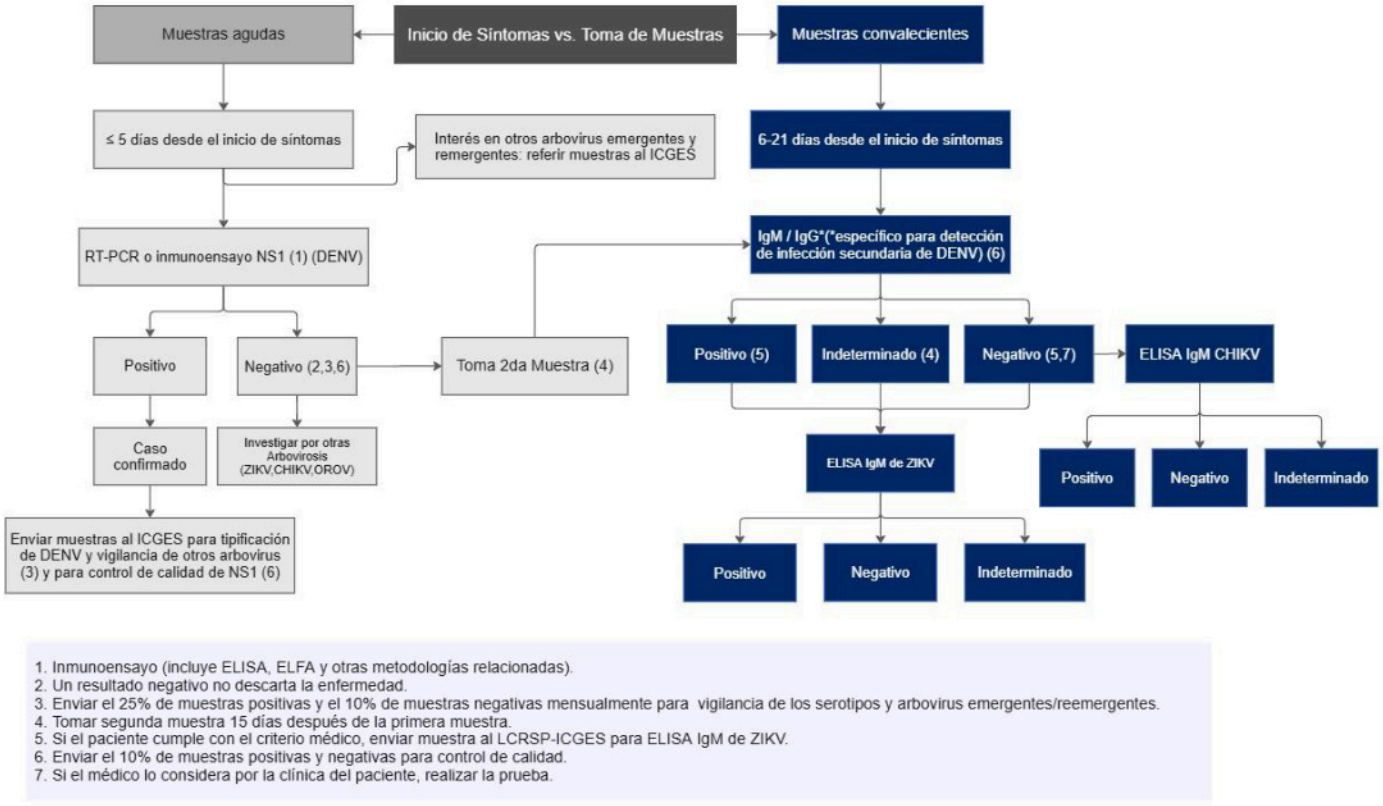
Nuevo algoritmo nacional para diagnóstico en Panamá

El algoritmo nacional de laboratorio para casos sospechosos de arbovirus (Ver Figura 5), divulgado en febrero de 2025 por el departamento de regulación de laboratorio clínico del MINSA, es resultado de un proceso colaborativo con el departamento nacional de epidemiología y establece un marco operativo integrado que involucra al MINSA, al ICGES como laboratorio de referencia nacional y a la Caja de Seguro Social, asegurando su aplicación homogénea en laboratorios públicos y privados.[49]

La incorporación de plataformas moleculares POC con paneles multiplex que detectan simultáneamente los cuatro serotipos de DENV, ZIKV, CHIKV y otros arbovirus, como el virus de la fiebre amarilla, representa un avance clave para el diagnóstico diferencial, permitiendo que, ante resultados negativos para dengue, se investiguen de inmediato otras arbovirosis (Ver Figura 5). Este enfoque reduce los tiempos de respuesta, disminuye el riesgo de clasificación errónea y favorece la identificación temprana de brotes emergentes en un contexto de solapamiento clínico.

El algoritmo refuerza además el aseguramiento de la calidad y la vigilancia molecular mediante el envío sistemático de muestras al ICGES: se remite mensualmente el 25 % de las muestras positivas y el 10 % de las negativas al laboratorio modular especializado en el departamento de virología y biotecnología, y un 10 % adicional de positivas y negativas a la sección de inmunovirología del laboratorio central de referencia en Salud Pública, lo que asegura tanto la validación externa de los resultados como el monitoreo de serotipos circulantes.

Figura 5. Algoritmo de Laboratorio para casos sospechosos por Arbovirus



Algoritmo de Laboratorio para casos sospechosos por Arbovirus. Un resultado negativo en la fase aguda no descarta dengue. El algoritmo indica obtener una segunda muestra 15 días después e investigar, de manera paralela, otras arbovirosis según la sospecha clínica y epidemiológica. Fuente: Figura generada en https://miro.com/ (Adaptado por los autores de la Circular N.º 014-DGSP-DRLC-2025 del MINSA).

Durante la fase aguda (0–5 días de síntomas) se prioriza la detección directa mediante RT-PCR o antígeno NS1; un resultado positivo en cualquiera de estas pruebas se considera confirmatorio de dengue, mientras que un resultado negativo obliga a investigar ZIKV, CHIKV u OROV y a remitir la muestra al ICGES cuando se sospechen otros arbovirus emergentes.

En la fase convaleciente (días 6–21), el algoritmo aplica una estrategia serológica escalonada basada en IgM/IgG para dengue, empleando la IgG para identificar infecciones secundarias y, por tanto, un mayor riesgo de formas graves; los resultados positivos confirman la infección, mientras que los indeterminados requieren una segunda muestra a los 15 días. Cuando la serología para dengue es negativa, se procede de forma secuencial con ELISA IgM para CHIKV y, si es negativa, ELISA IgM para ZIKV.

Conclusiones

El dengue sigue siendo la arbovirosis más importante en Panamá y, tras la reinfestación del *Aedes aegypti* en 1985 y la reaparición del virus en 1993, ha alcanzado un punto crítico con el período epidémico de 2023–2024 y la cocirculación de los cuatro serotipos de DENV. La vigilancia y el diagnóstico han evolucionado de un esquema centralizado en el ICGES, basado en ELISA, inmunoensayos fluorescentes y ensayos de detección de NS1, hacia una red nacional descentralizada coordinada

por ICGES y MINSA, con incorporación de plataformas moleculares Point-of-Care y un algoritmo nacional que integra RT-PCR/NS1 en fase aguda, serología en fase convaleciente y un sistema de control de calidad, alcanzando más del 70 % de confirmación en laboratorio.

Persisten retos clave, como la inequidad de acceso en zonas rurales, la necesidad de personal entrenado, la variabilidad en el desempeño de las pruebas rápidas y los costos asociados a la expansión de tecnologías moleculares. El éxito sostenido en la mitigación del dengue y otros arbovirus requerirá integrar estas capacidades diagnósticas con políticas de salud pública, estrategias innovadoras de control vectorial y educación comunitaria, reforzando la equidad territorial y la sostenibilidad del sistema de vigilancia.

Agradecimientos

Agradecemos al Departamento Nacional de Epidemiología del Ministerio de Salud de la República de Panamá en especial a la Dra. Lizbeth Cerezo.

Referencias

1. de Almeida MT, Merighi DGS, Visnardi AB, Boneto Gonçalves CA, Amorim VM de F, Ferrari AS de A, et al. Latin America's dengue outbreak poses a global health threat. Viruses. 2025;17:57.

2. Bhatt S, Gething PW, Brady OJ, Messina JP, Farlow AW, Moyes CL, et al. The global distribution and burden of dengue. Nature. 2013;496:504–7.

3. Arrubla Hoyos WDJ. Conceptualización del diagnóstico del Dengue desde una perspectiva de la ingeniería y las nuevas tecnologías. CESTA. 2022;3:1–8.

4. Navarro Valencia V, Díaz Y, Pascale JM, Boni MF, Sanchez-Galan JE. Assessing the effect of climate variables on the incidence of dengue cases in the Metropolitan Region of Panama City. Int J Environ Res Public Health. 2021;18:12108.

5. Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. Guías para el abordaje integral del dengue en Panamá, 2014. OPS/OMS, Representación en Panamá. 2014 [cited 2026 Feb 18]. Disponible en: https://www.hospitalsantotomas.gob.pa/download/transparencia/otros_documentos_y_normas/OTROS-GUIA-DENGUE-ALTA.pdf

6. Chen-Germán M, Araúz D, Aguilar C, Vega M, Gonzalez C, Gondola J, et al. Detection of dengue virus serotype 4 in Panama after 23 years without circulation. Front Cell Infect Microbiol. 2024;14:1467465.

7. Armien B, Suaya JA, Quiroz E, Sah BK, Bayard V, Marchena L, et al. Clinical characteristics and national economic cost of the 2005 dengue epidemic in Panama. Am J Trop Med Hyg. 2008;79:364–71.

8. Segura Benedicto A. Las dimensiones de la Salud Pública: una introducción. Revista de Gobierno Administración y Políticas de Salud. 2024;3:1.

9. Brady OJ, Gething PW, Bhatt S, Messina JP, Brownstein JS, Hoen AG, et al. Refining the global spatial limits of dengue virus transmission by evidence-based consensus. PLoS Negl Trop Dis. 2012;6(8):e1760.

10. Carpenter DN. Dengue in the isthmian canal zone. Including a report on the laboratory findings. JAMA. 1905; XLIV:214.

11. Brathwaite Dick O, San Martín JL, Montoya RH, del Diego J, Zambrano B, Dayan GH. The history of dengue outbreaks in the Americas. Am J Trop Med Hyg. 2012;87:584–93.

12. Rush B. An account of the bilious remitting yellow fever, as it appeared in the city of Philadelphia, in the year 1793 - Digital Collections - National Library of Medicine. [cited 2025 Aug 20]. Disponible en: https://collections.nlm.nih.gov/catalog/nlm:nlmuid-2569009R-bk

13. Ehrenkranz NJ, Ventura AK, Cuadrado RR, Pond WL, Porter JE. Pandemic dengue in Caribbean countries and the southern United States--past, present and potential problems. N Engl J Med. 1971;285:1460–9.

14. Hays I. On dengue. Am J Med Sci. 1828;2:459-67.

15. Gorgas WC. Sanitary conditions as encountered in Cuba and Panama, and what is being done to render the canal zone healthy. Medical Record 67. 1905;361-3.

16. Reed W. Recent researches concerning the etiology, propagation, and prevention of yellow fever, by the United States army commission. J Hyg (Lond). 1902;2:101–19.

17. Rosen L. Observations on the epidemiology of dengue in Panama. Am J Hyg. 1958;68:45–58.

18. Nelson M. AEDES AEGYPTI: BIOLOGIA Y ECOLOGIA. Organización Panamericana de la Salud (OPS). 1986;1–62. Available from: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/28513/PNSP8663_spa.pdf?sequence

19. Pan American Health Organization. CD1.R1: Continental Aedes Aegypti eradication. 1947. Disponible en: https://iris.paho.org/handle/10665.2/1733

20. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Control y erradicación del Aedes aegypti. 1985;1–24. Disponible en: https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/6721/26037.pdf?sequence=1&isAllowed=y

21. Quiroz E, Ortega M, Guzmán MG, Vázquez S, Pelegrino JL, Campos C, et al. Dengue in Panama, 1993. Rev Cubana Med Trop. 1997;49:86–93. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9685969/

22. Ministerio de Salud (Panamá), Dirección General de Salud, Departamento de Epidemiología. Dengue en Panamá, 1993. Boletín Epidemiológico. Panamá: MINSA; 1997.

23. Díaz Y, Chen-Germán M, Quiroz E, Carrera JP, Cisneros J, Moreno B, et al. Molecular epidemiology of dengue in Panama: 25 years of circulation. Viruses. 2019;11:764.

24. Whiteman A, Desjardins MR, Eskildsen GA, Loaiza JR. Detecting space-time clusters of dengue fever in Panama after adjusting for vector surveillance data. bioRxiv. 2019; 561902.

25. García L. Situación Epidemiológica del Dengue, Año 2013-2014. Ministerio de Salud de Panamá, Dirección General de Salud; 2014. Disponible en: https://www.gorgas.gob.pa/wp-content/uploads/2014/09/Dengue-EPIDEMIOLOGIA-18-8-2014.pdf

26. Cerezo L. Informe Epidemiológico Semanal de Dengue. Semana epidemiológica No. 52. Ministerio de Salud - República de Panamá, Dirección General de Salud Pública. Departamento Nacional de Epidemiología. 2024;1–20. Disponible en: https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicacion-general/informe_de_dengue_se52-de_vf.pdf

27. Ministerio de Salud (MINSA). BOLETÍN EPIDEMIOLÓGICO SEMANAL. Año: 2025. Semana 53. Dirección General de Salud Pública. Departamento Nacional de Epidemiología; 2026. Disponible en: https://www.minsa.gob.pa/sites/default/files/publicacion-general/boletin_epidemiologico_semanal_53_2025_v1.pdf

28. Ministerio de Salud de Panamá (MINSA). Oropouche en Panamá Boletín Epidemiológico No. 9 Año 2024 - 2025. Semana epidemiológica 15. Dirección General de Salud Pública, Departamento de Epidemiología. 2025;1–7.

29. Eskildsen GA, Kramer LD, Zink SD, Dupuis AP, Wong SJ, Furuya A, et al. Integrated arbovirus surveillance improves the detection onset of Zika virus in Panama. Am J Trop Med Hyg. 2020;102:985–7.

30. Anand A, Verma A, Khatib MN, Zahiruddin QS, Gaidhane S, Sharma RK, et al. An urgent call for action: addressing the unprecedented rise in dengue cases in the Americas. Ann Med Surg (Lond). 2024;86:3814–5.

31. Dutary BE, Rozette JE, Campos C. Current situation of the Aedes aegypti mosquito in the metropolitan area of Panama city. Rev Med Panama. 1989;14:67–78.

32. Wilson AL, Courtenay O, Kelly-Hope LA, Scott TW, Takken W, Torr SJ, et al. The importance of vector control for the control and elimination of vector-borne diseases. PLoS Negl Trop Dis. 2020;14:e0007831.

33. Eskildsen GA, Rovira JR, Smith O, Miller MJ, Bennett KL, McMillan WO, et al. Maternal invasion history of Aedes aegypti and Aedes albopictus into the Isthmus of Panama: Implications for the control of emergent viral disease agents. PLoS One. 2018;13:e0194874.

34. Miller MJ, Loaiza JR. Geographic expansion of the invasive mosquito Aedes albopictus across Panama--implications for control of dengue and Chikungunya viruses. PLoS Negl Trop Dis. 2015;9:e0003383.

35. Panama Healthcare Product Registration. International Trade Administration | Trade.gov. jennifer.stone@trade.gov; [cited 2025 Aug 28]. Disponible en: https://www.trade.gov/market-intelligence/panama-healthcare-product-registration

36. Varghese J, De Silva I, Millar DS. Latest advances in arbovirus diagnostics. Microorganisms. 2023;11:1159.

37. Cintra AM, Noda-Nicolau NM, Soman ML de O, Affonso PH de A, Valente GT, Grotto RMT. The main arboviruses and virus detection methods in vectors: Current approaches and future perspectives. Pathogens. 2025;14:416.

38. Valdivia-Conroy B, Vasquez-Calderón JM, Silva-Caso W, Martins-Luna J, Aguilar-Luis MA, Del Valle-Mendoza J, et al. Diagnostic performance of the rapid test for the detection of NS1 antigen and IgM and IgG anti-antibodies against dengue virus. Rev Peru Med Exp Salud Publica. 2022;39:434–41.

39. Dayarathna S, Kuruppu H, Silva T, Gomes L, Shyamali NLA, Jeewandara C, et al. Are viral loads in the febrile phase a predictive factor of dengue disease severity? medRxiv. 2023.23293412.

40. Organización Mundial de la Salud (OMS). Oropouche virus disease - Region of the Americas [Internet]. [cited 2025 Aug 28]. Available from: https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2024-DON545

41. Sakkas H, Bozidis P, Franks A, Papadopoulou C. Oropouche fever: A review. Viruses. 2018;10:175.

42. Ashfaq H, Ashraf H, Butt M, Ashfaq A. Dengue crisis escalates in Peru in 2024: A call for immediate action. Disaster Med Public Health Prep . 2025;19:e84.

43. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Pruebas de antígenos NSI para el virus del dengue. 2025 [cited 2025 Aug 4]. Disponible en: https://prvectorcontrol.org/wp-content/uploads/2023/01/Guia-para-la-realizacion-de-pruebas_Dengue_CDC.pdf

44. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Algoritmos para el Manejo Clínico de los Casos de Dengue. Programa Regional de Enfermedades Arbovirales. 2020;1–16.

45. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Pruebas de antígenos para el virus del dengue. Dengue. 2024. Disponible en: https://www.cdc.gov/dengue/es/hcp/diagnosis-testing/pruebas-de-antigenos.html

46. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Pruebas serológicas para el virus del dengue. Dengue. 2024. Disponible en: https://www.cdc.gov/dengue/es/hcp/diagnosis-testing/pruebas-serologicas.html

47. Organización Panamericana de la Salud (OPS). Dengue. Disponible en: https://www.paho.org/es/temas/dengue

48. Organización Mundial de la Salud (OMS). Dengue: Guías para el diagnóstico, tratamiento, prevención y control. 2009. Disponible en: https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44504/9789995479213_spa.pdf?sequence=1

49. Cortés D. Algoritmo de laboratorio para casos sospechosos por arbovirus [Circular N° 014-DGSP-DRLC-2025]. Ministerio de Salud de Panamá, Dirección General de Salud Pública, Departamento de Regulación de Laboratorio Clínico. 2025;1–3.