


## ARTÍCULO ORIGINAL / ARTICLE ORIGINAL


### Casos sospechosos de dengue en el Hospital Regional de Saltos del Guairá, Paraguay, primer semestre 2024: perspectiva pediátrica y desafíos de vigilancia

Suspected dengue cases at the Saltos del Guairá Regional Hospital, Paraguay, first semester 2024: a pediatric perspective and surveillance challenges

Paulo Sérgio Siberti Da Silva<sup>1</sup>; Hugo Alan Salvatierra Arteaga<sup>1</sup>; André Luis Rocco Gomes Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Leonardo da Vinci, Facultad de Ciencias de la Salud, Filial de Saltos del Guairá, Canindeyú, Paraguay.

**Autor correspondiente:** Paulo Sérgio Siberti da Silva , paulosiberti@gmail.com, +595 982 523103.

**Editor responsable:** José Miguel Palacios González , Universidad Nacional de Asunción. Asunción, Paraguay.

**Cómo citar este artículo:** Siberti Da Silva PS, Salvatierra Arteaga HA, Rocco Gomes Lima AL. Casos sospechosos de dengue en el Hospital Regional de Saltos del Guairá, Paraguay, primer semestre 2024: perspectiva pediátrica y desafíos de vigilancia. Rev salud publica Parag. 2025; 15(3): 26-36.

**Recibido:** 02/09/2025. **Aceptado:** 10/11/2025.

### RESUMEN

**Introducción:** El dengue constituye un problema prioritario de salud pública en Paraguay. El departamento de Canindeyú, particularmente Saltos del Guairá, ha registrado una concentración creciente de casos de arbovirosis en los últimos ciclos epidémicos; sin embargo, no se dispone de estudios que caractericen la dinámica local de transmisión en esta localidad fronteriza con Brasil. El objetivo fue describir las características epidemiológicas, temporales y geográficas de los casos sospechosos de dengue atendidos en el Hospital Regional de Saltos del Guairá durante el primer semestre de 2024, con énfasis en la distribución espacial, la demanda asistencial por especialidad y la afectación pediátrica.

**Material y métodos:** Estudio observacional, transversal y retrospectivo, basado en registros del Hospital Regional de Saltos del Guairá (Canindeyú, Paraguay), periodo enero-junio de 2024. De 35.398 registros médicos, se identificaron 549 casos que cumplieron la definición operacional de caso sospechoso de dengue según criterios del MSPBS y la OPS. Las variables analizadas incluyeron sexo, edad, área de residencia, mes de consulta, manifestaciones clínicas y especialidad médica.

**Resultados:** Se identificaron 549 casos sospechosos (1,55% de las atenciones). El pico epidémico ocurrió en marzo (158 casos; 28,78%), con predominio femenino (57%) y rural (81%). El análisis espacial identificó cuatro focos geográficos diferenciados. La población pediátrica fue la más afectada: las urgencias pediátricas aumentaron 127% entre febrero y marzo, superando otras especialidades (clínica médica: 94%). El ACP (varianza explicada: 66,90%) confirmó patrones heterogéneos de distribución espacio-temporal.

**Conclusión:** Este estudio caracteriza la dinámica del dengue en Saltos del Guairá, revelando una marcada vulnerabilidad de la población pediátrica y rural, así como focos de transmisión geográficamente diferenciados, lo cual fundamenta la necesidad de estrategias de vigilancia y control focalizadas y adaptadas al contexto local.

**Palabras clave:** dengue, monitoreo epidemiológico, notificación de enfermedades, salud pública, salud infantil.

### ABSTRACT

**Introduction:** Dengue constitutes a priority public health problem in Paraguay. The Canindeyú Department, particularly Saltos del Guairá, has recorded a growing concentration of arbovirus cases in recent epidemic cycles; however, no studies have characterized the local transmission dynamics in this border town neighboring Brazil. This study aimed to describe the epidemiological, temporal, and geographic characteristics of suspected dengue cases treated at the Saltos del Guairá Regional Hospital during the first half of 2024, with emphasis on spatial distribution, healthcare demand by specialty, and the pediatric impact.

**Materials and methods:** We conducted an observational, cross-sectional, and retrospective study based on records from the Saltos del Guairá Regional Hospital (Canindeyú, Paraguay), January-June 2024 period. From 35,398 medical records, we identified 549 cases that met the operational definition of a suspected dengue case according to MSPBS and PAHO criteria. The analyzed variables included sex, age, area of residence, month of consultation, clinical manifestations, and medical specialty.

**Results:** We identified 549 suspected cases (1.55% of all consultations). The epidemic peak occurred in March (158 cases; 28.78%), with female (57%) and rural (81%) predominance. Spatial analysis identified four distinct geographic clusters. The pediatric population was the most affected: pediatric emergency visits increased by 127% between February and March, surpassing other specialties (internal medicine: 94%). PCA (explained variance: 66.90%) confirmed heterogeneous spatiotemporal distribution patterns.

**Conclusion:** This study characterizes the dynamics of dengue in Saltos del Guairá, revealing a marked vulnerability of the pediatric and rural populations, as well as geographically distinct transmission hotspots, which supports the need for targeted surveillance and control strategies adapted to the local context.

**Keywords:** dengue, epidemiological surveillance, disease notification, public health, child health.

## INTRODUCCIÓN

El dengue constituye una de las principales amenazas para la salud pública en regiones tropicales y subtropicales. Esta enfermedad, causada por un arbovirus de la familia *Flaviviridae* y transmitida por el mosquito hembra *Aedes aegypti*, ha experimentado un incremento significativo de su incidencia en las últimas décadas, impulsado por factores como la urbanización acelerada, el cambio climático y la globalización (1–4). Como resultado, ha trascendido su condición de enfermedad endémica localizada y se ha convertido en un problema de alcance global, con presencia en más de 130 países y un impacto que supera los 59 millones de personas afectadas en los últimos 30 años (5,6). Solo en el año 2024, se reportaron a nivel mundial 14 millones de casos reportados y 9.508 muertes (7).

En la región de las Américas, el año 2023 marcó un récord histórico con 4.565.911 casos reportados, de los cuales 7.653 fueron catalogados como graves y 2.340 derivaron en fallecimientos, con una tasa de letalidad del 0,051% (8). Paraguay fue uno de los países más afectados, registrando 74.054 notificaciones (más de 1.000% en comparación con 2022: 6.388 casos) y una tasa de incidencia de 980 casos por 100.000 habitantes, superando los niveles esperados (9). La enfermedad presenta una amplia variabilidad clínica, desde formas asintomáticas o leves hasta cuadros graves como el dengue grave y el síndrome de choque por dengue, lo cual representa un desafío crítico para los sistemas de salud, particularmente en contextos con limitaciones diagnósticas (4,10–12).

En el ámbito del conocimiento científico sobre la enfermedad en la región, los pacientes pediátricos han sido identificados como uno de los grupos más vulnerables, particularmente los menores de 15 años (4), con especial riesgo en el grupo de 0 a 9 años (10). Esta vulnerabilidad se ve agravada por el incremento sostenido de casos reportados en países del Cono Sur como Brasil, Argentina y Paraguay (11–13). Su comportamiento sigue un patrón estacional vinculado al ciclo reproductivo del vector (1–3,14), y la interacción entre factores como la edad, los serotipos virales, la respuesta inmunológica individual, los antecedentes de infección previa y la presencia de comorbilidades explica la heterogeneidad clínica observada en distintas poblaciones (4,11,12). A nivel nacional, entre 2023 y 2025 se detectó la circulación de los serotipos DEN-1, DEN-2 y DEN-3, predominando DEN-1 y DEN-2 en las muestras analizadas (15,16). Los casos graves pueden presentarse en pacientes con reinfección, durante el embarazo (con mayor riesgo de aborto) o en presencia de comorbilidades como asma, diabetes mellitus e inmunosupresión (17).

En el departamento de Canindeyú, los datos del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS) indican que entre 2018 y 2019 se notificaron 1.390 casos confirmados y sospechosos de arbovirosis, de los cuales el 43,59% se concentró en Saltos del Guairá (18). Posteriormente, entre septiembre de 2023 y abril de 2024, se registraron

1.265 casos de dengue a nivel departamental, correspondiendo el 51,30% a esta misma localidad (19). Esta concentración progresiva consolida a Saltos del Guairá como un foco crítico de transmisión dentro del departamento. Sin embargo, hasta el momento no se han publicado estudios científicos que aborden específicamente el comportamiento del dengue en esta localidad, lo que constituye una brecha relevante en el conocimiento epidemiológico local y limita la capacidad de fundamentar estrategias de vigilancia y control adaptadas al contexto.

Ante esta brecha, el análisis del comportamiento local de la enfermedad se vuelve prioritario. Una vigilancia epidemiológica efectiva depende del monitoreo continuo de los casos sospechosos, que constituyen indicadores tempranos fundamentales no solo para anticipar brotes y orientar acciones de control, sino también para reducir la letalidad, optimizar la preparación de los servicios de salud y asignar recursos de forma racional en comunidades vulnerables (20). En contextos con limitaciones diagnósticas como la región analizada, donde la confirmación laboratorial de los casos puede ser tardía o insuficiente, el análisis de casos sospechosos adquiere un valor estratégico para la toma de decisiones en salud pública.

En este marco, el presente estudio tuvo como objetivo analizar las características epidemiológicas, temporales y geográficas de los casos sospechosos de dengue atendidos en el Hospital Regional de Saltos del Guairá (Canindeyú, Paraguay) durante el primer semestre de 2024, con énfasis en la identificación de patrones de distribución espacial, la demanda asistencial por especialidad y la afectación de la población pediátrica, a fin de generar evidencia que contribuya a fortalecer la vigilancia y la respuesta sanitaria en la región.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional, de corte transversal y retrospectivo, basado en registros del Hospital Regional de Saltos del Guairá, institución de referencia del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social (MSPBS) ubicada en el departamento de Canindeyú, Paraguay, en zona fronteriza con Brasil. El periodo de estudio comprendió desde el 1 de enero hasta el 30 de junio de 2024, coincidiendo con la temporada epidémica de dengue en la región.

La población fuente estuvo constituida por la totalidad de pacientes atendidos en el hospital durante el periodo señalado (n=35.398 registros médicos). A partir de esta base, la población de estudio quedó conformada por todos los registros que cumplieron la definición operacional de caso sospechoso de dengue, entendido como todo paciente que presentó cuadro febril agudo (temperatura  $\geq 38^{\circ}\text{C}$ ) de hasta 7 días de duración, acompañado de dos o más de los siguientes signos y síntomas: cefalea, mialgia, artralgia, dolor retroorbitario, exantema, manifestaciones hemorrágicas y/o síntomas gastrointestinales, con o sin nexo epidemiológico confirmado, de acuerdo con los criterios establecidos por

el MSPBS y las guías de la OPS (11,21). Se identificaron 549 casos que cumplieron estos criterios, constituyendo una muestra censal de los casos sospechosos registrados en el periodo. Para el subanálisis de distribución geográfica focal, se trabajó con los 451 casos (82,15%) que disponían de dirección específica de barrio en el registro; los 98 casos restantes (17,9%) fueron excluidos de este subanálisis por carecer de información de localización. Se excluyeron del análisis de la variable edad los registros con valores superiores a 115 años ( $n=8$ ; 0,015% de los registros brutos), considerados datos espurios atribuibles a errores de digitación del sistema hospitalario.

Los datos fueron obtenidos del sistema estadístico hospitalario mediante acceso autorizado. Las variables analizadas se organizaron en los siguientes grupos: variables sociodemográficas, que incluyeron edad (cuantitativa continua, en años cumplidos; categorizada en grupos etarios con intervalos de 4 años para el análisis por histograma), sexo (categórica nominal dicotómica: masculino/femenino), área de residencia (categórica nominal dicotómica: rural/urbana), departamento y ciudad de origen, y barrio de Saltos del Guairá para los casos con dirección específica; variable temporal, correspondiente al mes de consulta (categórica ordinal: enero a junio de 2024); y variables de atención médica, que comprendieron los signos y síntomas presentados (categóricas nominales dicotómicas: presente/ausente para cada manifestación clínica) y la especialidad médica que atendió el caso (categórica nominal). La información fue organizada en una matriz electrónica utilizando Excel® (versión 2016), preservando la confidencialidad mediante codificación anónima de los registros. El procesamiento y análisis estadístico descriptivo se llevó a cabo utilizando el software Excel®. Las variables categóricas se expresaron como frecuencias absolutas y relativas (porcentajes). Las variables cuantitativas se describieron mediante medidas de tendencia central (media y mediana) y de dispersión (rango intercuartílico), privilegiando la mediana y el rango intercuartílico como medidas robustas ante la presencia de valores extremos en la variable edad. La inspección gráfica de la distribución de la variable edad evidenció un patrón no normal, lo que fundamentó la elección de métodos y medidas estadísticas no paramétricas para el análisis de los datos. La identificación y representación visual de la distribución etaria se realizó mediante diagramas de caja (boxplots) e histogramas de densidad, utilizando el lenguaje Python con las bibliotecas Pandas para la manipulación estructural de datos, y Matplotlib y Seaborn para la generación gráfica. Se calcularon tasas de variación porcentual para evaluar cambios en la demanda asistencial entre meses consecutivos.

Para identificar patrones espacio-temporales en la distribución de casos sospechosos según barrios de Saltos del Guairá, se aplicó un Análisis de Componentes Principales (ACP) mediante el software XLSTAT® (versión 2024.4.1.1425). Los datos fueron estructurados

en una matriz con los barrios como observaciones y los meses como variables, registrando el número de casos por barrio en cada mes. Las variables fueron estandarizadas mediante transformación z-score (media=0, desviación estándar=1) para minimizar el sesgo de escala. El ACP permitió visualizar mediante un biplot las relaciones entre localidades geográficas y temporalidad de casos, identificando barrios con comportamientos epidemiológicos similares. Adicionalmente, los casos con dirección de barrio específica fueron georreferenciados utilizando Google Earth® (2025) para generar mapas de distribución espacial e identificar focos críticos de transmisión.

El protocolo de investigación fue aprobado por la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad Leonardo da Vinci (Resolución CA N° 10/2024), y se obtuvo autorización de la Dirección General del Hospital Regional de Saltos del Guairá para el acceso a los datos. Una vez concluida la redacción del manuscrito, este fue validado por la Dirección General del hospital y aprobado por el Comité de Ética de la universidad para su publicación y uso académico (Resolución N° 003 del 1 de septiembre de 2025).

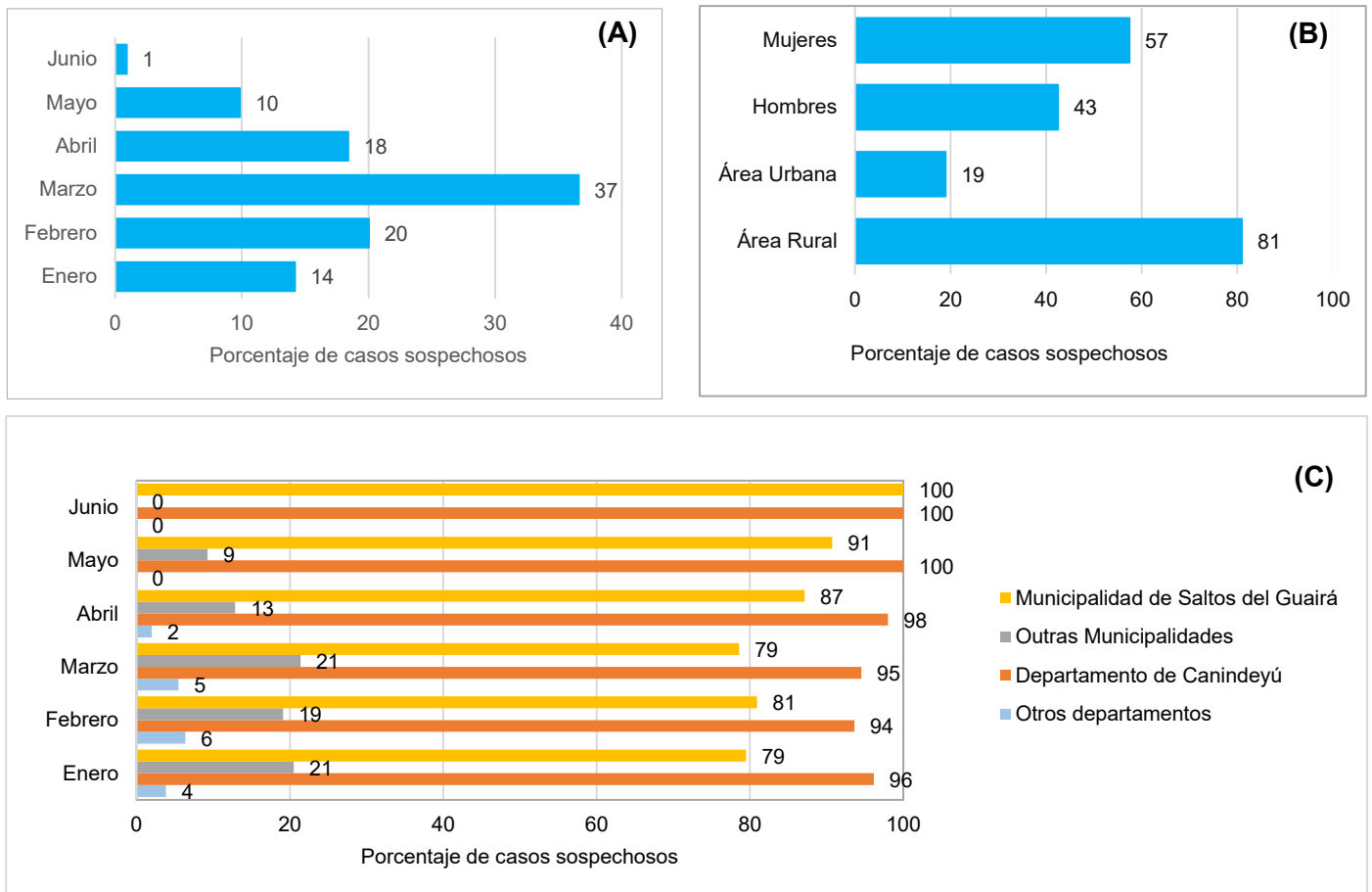
Dado el carácter retrospectivo del estudio y el uso exclusivo de datos secundarios anonimizados, el comité de ética dispensó la obtención de consentimiento informado individual. Se garantizó en todo momento la confidencialidad de la información mediante anonimización de los registros, y el uso de los datos fue exclusivamente con fines académicos y de investigación en salud pública, en cumplimiento de las Pautas CIOMS, la Declaración de Helsinki.

## RESULTADOS

Durante el primer semestre de 2024, se identificaron 549 casos sospechosos de dengue entre los 35.398 registros médicos del Hospital Regional de Saltos del Guairá, lo que representó el 1,55% del total de atenciones del periodo. El pico epidémico se registró en marzo con 158 casos (28,78%), precedido por un incremento progresivo desde enero (77 casos; 14,03%) y febrero (110 casos; 20,04%). A partir de abril se observó un descenso sostenido, alcanzando el mínimo en junio con 6 casos (1,09%) (**Gráfico 1A**).

Del total de casos sospechosos, el 57% correspondió al sexo femenino y el 43% al masculino. En cuanto al área de residencia, el 81% de los pacientes provenía de zonas rurales y el 19% de zonas urbanas (**Gráfico 1B**). Respecto al origen geográfico, la mayoría de los casos se concentró en Saltos del Guairá (media semestral: 86%), aunque también se identificaron pacientes de otras localidades del departamento de Canindeyú, incluyendo Corpus Christi, Katuete, Nueva Esperanza, Puente Kyjhá, Ybyrarovana y La Paloma, que en conjunto representaron entre el 19% y 21% de los casos durante los meses de mayor incidencia (**Gráfico 1C**).

**Gráfico 1. Perfil epidemiológico de los casos sospechosos de dengue, Hospital Regional de Saltos del Guairá, enero-junio 2024 (n=549).**



Distribución porcentual segmentada por: (A) mes de notificación; (B) sexo y área de residencia; (C) municipio de origen. Fuente: Elaboración propia con base en datos del sistema hospitalario.

Entre las manifestaciones clínicas más frecuentes se observaron fiebre, sensación febril, malestar general, debilidad, exantema y pérdida del apetito. También fueron comunes las quejas musculoesqueléticas como mialgias y artralgias, así como síntomas gastrointestinales incluyendo náuseas, vómitos, diarrea y dolor abdominal. Otros síntomas reportados incluyeron cefalea, vértigo, mareos, epistaxis, diarrea con sangre, prurito, escalofríos, dolor retroorbitario, tos y rinorrea.

Para el análisis de distribución geográfica focal se trabajó con los 451 casos (82,15%) que disponían de dirección específica de barrio en Saltos del Guairá. En enero se detectaron los primeros focos en cuatro regiones diferenciadas: la zona norte rural alejada del perímetro urbano, incluyendo los asentamientos 29 de Septiembre y Villa Parque Itaipú; la Colonia Nacional de Canindeyú, próxima al área urbana; la región centro-norte del área urbana, con casos distribuidos en los barrios Primavera, Santa Teresa, Adela Speratti, Karen Luana, San José, Nuevo Horizonte, Donde Nace el Sol y Villa Florida; y la región suroeste rural, con registros en los asentamientos 8 de Diciembre y Ko'e Rory (Figura 1).

A partir de febrero se evidenció una expansión del brote hacia nuevos barrios del centro-norte urbano, incluyendo Renacer, Jardín del Norte, Primero de Mayo, María Auxiliadora, Santa Rosa y San Jorge. En marzo, coincidiendo con el pico epidémico, los puntos de mayor concentración se localizaron en la porción centro-norte del perímetro urbano y en zonas rurales del norte y suroeste del municipio (Figura 1).

El Análisis de Componentes Principales evidenció que la mayoría de los casos sospechosos se concentraron en los meses de febrero, marzo y abril. Los ejes F1 y F2 explicaron el 66,90% de la varianza total (F1: 38,84%; F2: 28,06%). El biplot permitió identificar barrios con comportamientos epidemiológicos similares: algunos presentaron correlación más fuerte con febrero, mientras que otros se asociaron con marzo o abril. En contraste, mayo y junio mostraron pocos barrios asociados, reflejando la reducción de casos en ese periodo (Gráfico 2).



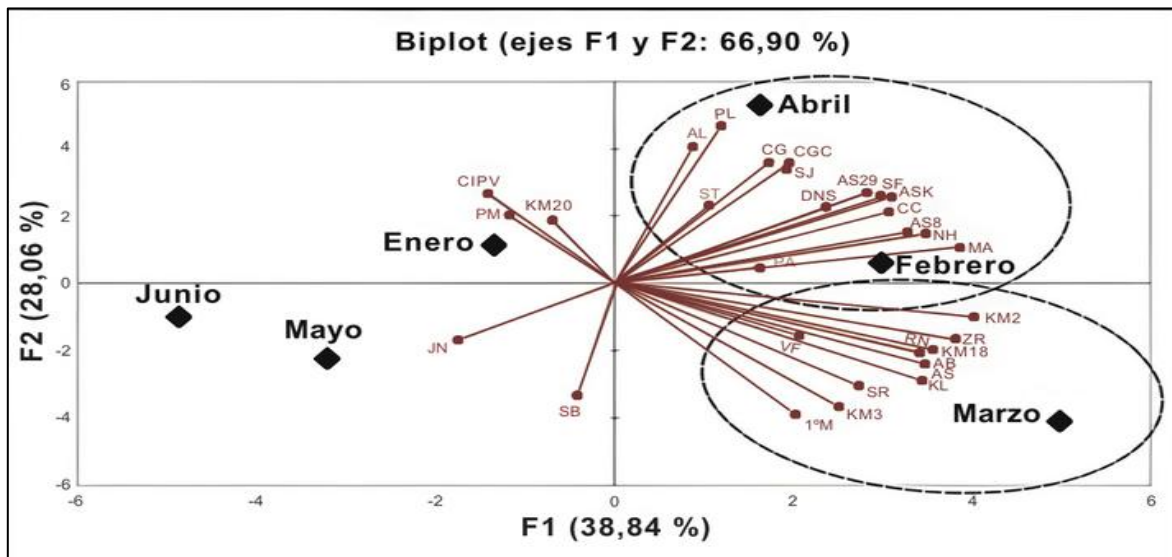
**Figura 1. Distribución geográfica de los casos sospechosos de dengue en Salto del Guairá, enero-junio 2024**

Los círculos punteados señalan los focos iniciales detectados en enero: (i) zona norte rural; (ii) Colonia Nacional Canindeyú; (iii) región centro-norte urbana; (iv) zona suroeste rural. Los marcadores de mayor tamaño representan barrios con mayor concentración durante el pico epidémico (marzo). Fuente: Imagen satelital Google Earth (2025), adaptada por los autores.

En relación con la demanda asistencial por especialidad, pediatría fue el área proporcionalmente más afectada durante el pico epidémico de marzo. Las urgencias pediátricas experimentaron un incremento del 127,27% entre febrero y marzo (de 22 a 50 atenciones), mientras que las consultas ambulatorias de pediatría aumentaron

en 42,86% (de 14 a 20 casos). Por su parte, las urgencias de clínica médica se incrementaron en 93,75% (de 48 a 93 casos) y las consultas de clínica médica en 55% (de 20 a 31 casos). Aunque clínica médica presentó un crecimiento considerable en términos absolutos, los porcentajes de variación fueron inferiores a los observados en pediatría (**Gráfico 3**).

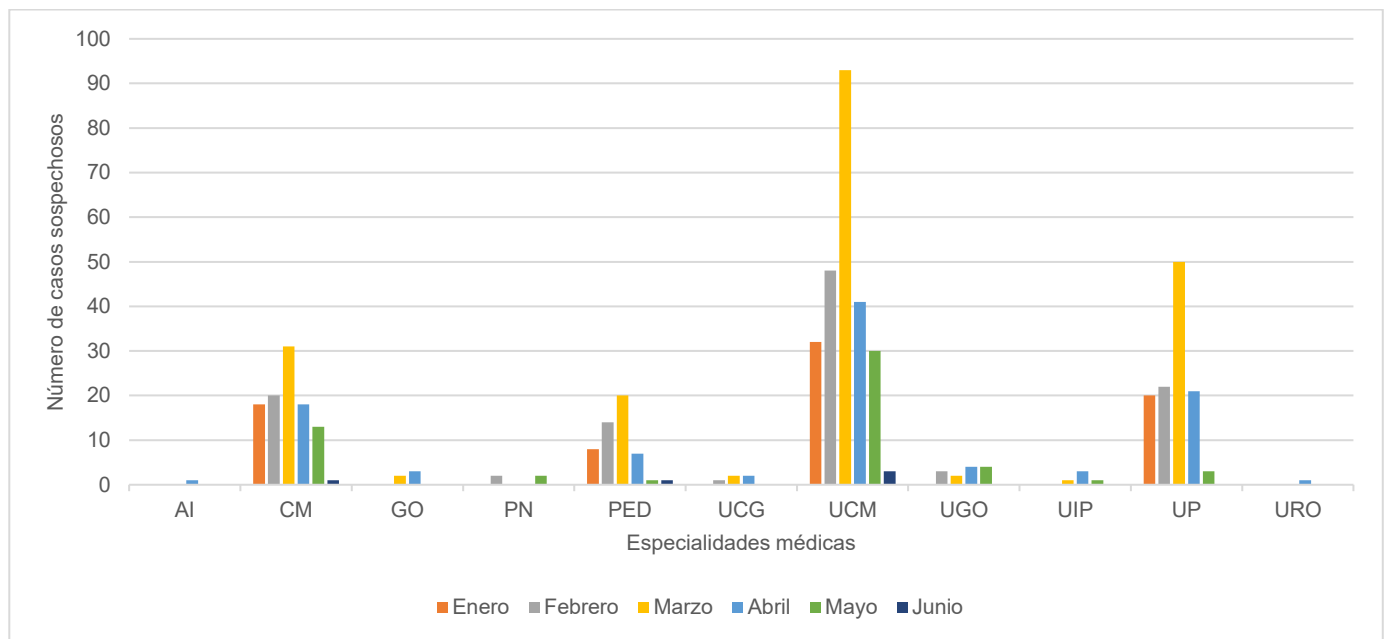
**Gráfico 2. Análisis de Componentes Principales de la distribución espacio-temporal de casos sospechosos de dengue por barrio, Salto del Guairá, enero-junio 2024.**



El biplot muestra la relación entre los meses (rombos) y los barrios de origen (vectores). Los ejes F1 y F2 explican el 66,90% de la varianza total. Las elipses agrupan barrios con comportamientos epidemiológicos similares. Leyenda de barrios: 1°M=1° de Mayo; AS=Adela Speratti; AB=Alborada; AS29=Asentamiento 29 de Setiembre; AS8=Asentamiento 8 de Diciembre; ASK=Asentamiento Ko'e Rory; AL=Asentamiento La Paz; CC=Colonia Nacional Canindeyú; CG=Colonia Gasory; CGC=Colonia Guadalupe Camine Tres; CIPV=Comunidad Indígena Tekoha Poty Vera; JN= Jardín del Norte; DNS= Donde Nace el Sol; KL=Karen Luana; MA María Auxiliadora; PA=Puerto Adela; NH=Nuevo Horizonte; PM=Primavera; KM2=Rayito de Sol – kilómetro 2; KM Kilometro 18; KM3=San Jorge – Kilometro 3; RN=Renacer; SF=San Francisco; SJ=San José; SR=Santa Rosa; ST=Santa Teresa; VF=Villa Florida; PI=Villa Parque Itaipú; ZR=Zona Rural, no especificado.

Fuente: Elaboración propia con XLSTAT® 2024, con base en datos del sistema hospitalario.

**Gráfico 3. Distribución de casos sospechosos de dengue por especialidad médica y mes, Hospital Regional de Saltos del Guairá, enero-junio 2024 (n=549).**



Leyenda: AI=Alergia e Inmunología; CM=Clínica Médica; GO=Gineco-Obstetricia; PN=Neumología; PED=Pediatría; UCG=Urgencias Cirugía General; UCM=Urgencias Clínica Médica; UGO=Urgencias Gineco-Obstétricas; UIP=Urgencia Intensiva Pediátrica; UP=Urgencias Pediátricas; URO=Urología.

Fuente: Elaboración propia con base en datos del sistema hospitalario.

Como contexto denominador, el Hospital Regional registró un total de 35.398 atenciones médicas durante el semestre, con una variación mensual que osciló entre 5.300 atenciones en enero y 6.448 en abril. Las mujeres

representaron el 60,82% del total de atenciones (n=21.529) y los varones el 39,18% (n=13.869). El 75,84% de los pacientes provenía de áreas rurales (n=26.847) y el 24,16% de zonas urbanas (n=8.551) (Tabla 1).

**Tabla 1. Características sociodemográficas de las atenciones médicas generales, Hospital Regional de Saltos del Guairá, enero-junio 2024 (n=35.398)**

Mes	Atenciones		Sexo				Grupo etario	Área de residencia			
	n	%	Masculino		Femenino		Min-Máx	Rural		Urbana	
			n	%	n	%		n	%	n	%
Enero	5.300	14,97	2.164	40,83	3.136	59,17	0-111	3.822	72,11	1.478	27,89
Febrero	5.426	15,33	2.032	37,45	3.394	62,55	0-119	4.086	75,30	1.340	24,70
Marzo	5.743	16,22	2.287	39,82	3.456	60,18	0-99	4.406	76,72	1.337	23,28
Abril	6.448	18,22	2.452	38,03	3.996	61,97	0-104	4.940	76,61	1.508	23,39
Mayo	6.146	17,36	2.437	39,65	3.709	60,35	0-126	4.669	75,97	1.477	24,03
Junio	6.335	17,90	2.497	39,42	3.838	60,58	0-123	4.924	77,73	1.411	22,27
<b>TOTAL</b>	<b>35.398</b>	<b>100%</b>	<b>13.869</b>	<b>39,18%</b>	<b>21.529</b>	<b>60,82%</b>	-	<b>26.847</b>	<b>75,84%</b>	<b>8.551</b>	<b>24,16%</b>

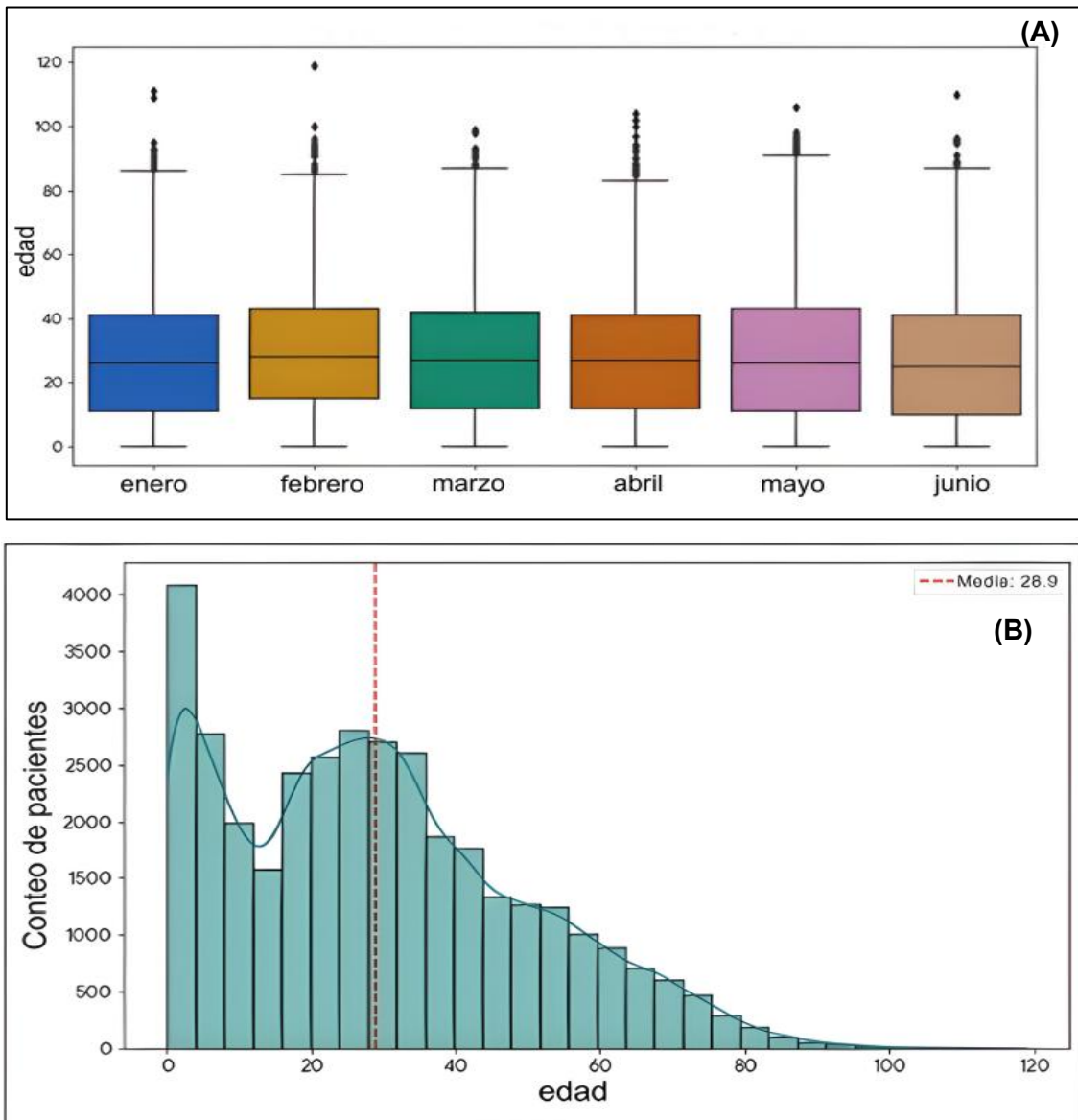
Se presentan frecuencias absolutas y porcentuales por mes, sexo, grupo etario y área de residencia. La variable edad presentó valores extremos (>110 años) atribuibles a errores de registro; se reporta mediana y rango intercuartílico como medidas robustas.

Fuente: Elaboración propia con base en datos del sistema hospitalario.

La mediana de edad para el periodo completo fue de 27 años (rango intercuartílico: 12-42 años), con una distribución que mostró marcada asimetría positiva y un

pico predominante en la primera infancia (0 a 4 años), estrato que registró la mayor frecuencia absoluta de atenciones (n=4.084). La distribución etaria de las atenciones generales se presenta en el Gráfico 4.

**Gráfico 4. Distribución etaria de las atenciones médicas generales, Hospital Regional de Saltos del Guairá, enero-junio 2024 (n=35.398).**



(A) La amplitud de cada intervalo de clase (barra) representa un rango etario de 4 años. (B) El histograma excluye outliers extremos (edades superiores a 120 años) e incorpora la superposición de la estimación de densidad y la línea de referencia de la media general, habilitando una lectura más estructurada del comportamiento distributivo.

Fuente: Elaboración propia con base en datos del sistema hospitalario.

**DISCUSIÓN**

El presente estudio identificó 549 casos sospechosos de dengue en el Hospital Regional de Saltos del Guairá durante el primer semestre de 2024, evidenciando una distribución espacio-temporal heterogénea con un pico epidémico en marzo, una marcada concentración en población rural (81%) y un incremento desproporcionado de la demanda en urgencias pediátricas (127% entre febrero y marzo). La identificación de focos geográficos diferenciados - en la zona norte rural, la Colonia Nacional Canindeyú, el centro-norte urbano y el suroeste rural - confirma que el dengue no se comporta de forma homogénea en el territorio y subraya la necesidad de estrategias de vigilancia focalizadas que consideren las particularidades de cada área.

El hallazgo de mayor relevancia en relación con el objetivo del estudio es la vulnerabilidad de la población pediátrica, reflejada no solo en la proporción de casos sino en el incremento exponencial de la demanda asistencial durante el pico epidémico. A diferencia de los adultos, en quienes los signos de alarma suelen ser más claros, en los niños el inicio de la enfermedad puede ser silencioso y evolucionar rápidamente hacia cuadros graves (22). Factores como la menor capacidad comunicativa, la inespecificidad de las manifestaciones clínicas y la rápida progresión hacia formas severas probablemente contribuyeron al aumento súbito de la demanda en los servicios de urgencias pediátricas. Este patrón funcionó como indicador temprano de alerta y subraya la importancia de fortalecer la capacidad de

respuesta del sistema de salud ante brotes, particularmente en el componente pediátrico.

El registro del 81% de los casos sospechosos en zonas rurales de Saltos del Guairá contrasta con la tendencia epidemiológica habitual en áreas metropolitanas, donde suele predominar la transmisión (23). Este patrón se explica por la elevada capacidad de *Aedes aegypti* en colonizar entornos con condiciones térmicas favorables, como las de la región (rango de 25 a 30 °C). Los patrones espacio-temporales identificados mediante el Análisis de Componentes Principales también son consistentes con el comportamiento estacional del dengue descrito en la literatura (24–27). Investigaciones previas han evidenciado que temperaturas medias superiores a 22–25°C, en combinación con mayor régimen de precipitaciones, se asocian con la expansión de criaderos del mosquito (28–31). En Saltos del Guairá, estos factores adquieren particular relevancia durante el periodo octubre-abril. Adicionalmente, la ubicación fronteriza de la localidad propicia una alta movilidad poblacional entre Paraguay y Brasil, lo cual facilita la introducción, distribución y circulación transfronteriza del virus y de sus distintos serotipos (28,32). Estudios filogenéticos han vinculado brotes en Paraguay con cepas originadas en Brasil, subrayando la importancia del flujo humano en la dinámica epidemiológica del dengue (33,34).

En cuanto a la validez externa de los hallazgos, los resultados podrían ser aplicables a otras localidades del departamento de Canindeyú y a municipios fronterizos con características similares: predominio de población rural, proximidad con Brasil, condiciones climáticas comparables y limitaciones en la capacidad diagnóstica. Sin embargo, la extrapolación a contextos urbanos de mayor densidad poblacional o a otras regiones sanitarias del país requiere cautela, dado que los patrones de transmisión y la dinámica de demanda asistencial pueden diferir sustancialmente según las características del sistema de salud local y la infraestructura de vigilancia disponible.

El estudio presenta limitaciones que deben considerarse al interpretar los resultados. Al basarse en registros hospitalarios secundarios, está sujeto a las restricciones propias de estas fuentes, incluyendo la calidad variable de los datos, evidenciada en la presencia de valores atípicos en la variable edad que fueron tratados con medidas estadísticas robustas. Los casos analizados corresponden únicamente a casos sospechosos según criterios clínicos y nexos epidemiológico, sin confirmación laboratorial sistemática, lo que limita la especificidad, aunque resulta apropiado para vigilancia temprana en contextos con limitaciones diagnósticas (20). Existe potencial sesgo de selección por incluir solo pacientes que acudieron al hospital, con probable subregistro de casos leves atendidos en otros niveles o que no buscaron atención médica. El diseño transversal impide establecer relaciones causales, y la dirección de residencia declarada puede no corresponder al lugar real de exposición, especialmente en una ciudad fronteriza con alta movilidad transfronteriza.

Entre las fortalezas del estudio destaca su carácter pionero como primera investigación científica publicada sobre el comportamiento del dengue en Saltos del Guairá, aportando evidencia epidemiológica local donde previamente no existía. La inclusión censal de todos los casos sospechosos registrados durante el periodo garantiza representatividad de la demanda hospitalaria. El análisis mediante Componentes Principales permitió identificar patrones espacio-temporales y agrupar barrios con comportamientos epidemiológicos similares, superando las limitaciones de los análisis puramente descriptivos. El análisis diferenciado por especialidad médica reveló la vulnerabilidad pediátrica de forma cuantificable. Finalmente, el periodo de estudio coincidió con la temporada epidémica completa del primer semestre, capturando tanto la fase de ascenso como el pico y el descenso del brote.

Los hallazgos tienen implicancias relevantes para la práctica clínica, la salud pública y la investigación futura. En el ámbito clínico, el incremento desproporcionado de urgencias pediátricas subraya la necesidad de fortalecer la capacitación del personal de salud en el reconocimiento temprano de signos de alarma en niños y en el manejo de casos pediátricos, así como de mejorar la disponibilidad de diagnósticos rápidos en el nivel local, incluyendo pruebas de detección de antígeno NS1 y técnicas moleculares como PCR(11,17). Para la salud pública, la identificación de focos geográficos diferenciados sugiere que las intervenciones de control vectorial podrían focalizarse en las áreas de mayor riesgo - particularmente la Colonia Nacional Canindeyú, el centro-norte urbano y la zona suroeste donde se ubica el vertedero municipal - antes del inicio de la temporada de lluvias. La articulación interinstitucional entre el hospital, los programas públicos de salud y la universidad constituye una estrategia clave para incorporar evidencia científica a la respuesta sanitaria. Para investigación futura, se recomienda la realización de estudios con confirmación laboratorial que permitan determinar serotipos circulantes, así como estudios analíticos que evalúen factores de riesgo específicos asociados a formas graves en población pediátrica.

Por lo tanto, se concluye que el estudio identificó 549 casos sospechosos de dengue en el Hospital Regional de Saltos del Guairá durante el primer semestre de 2024, con un pico epidémico en marzo (158 casos; 28,78%) y una marcada concentración en población rural (81%) y del sexo femenino (57%). El análisis espacial permitió identificar cuatro focos geográficos diferenciados: la zona norte rural, la Colonia Nacional Canindeyú, el centro-norte urbano y la región suroeste. La población pediátrica emergió como el grupo más vulnerable, evidenciado por un incremento del 127% en las urgencias pediátricas entre febrero y marzo, superior al observado en otras especialidades. Estos hallazgos constituyen la primera evidencia científica publicada sobre la dinámica local del dengue en esta localidad fronteriza.

Los resultados subrayan la necesidad de fortalecer la vigilancia epidemiológica focalizada en las zonas de

mayor riesgo identificadas, con especial atención a la población pediátrica y rural. Se recomienda la realización de estudios con confirmación laboratorial que permitan caracterizar los serotipos circulantes y evaluar factores de riesgo específicos asociados a formas graves en niños.

**Conflicto de interés:** Los autores declaran no tener conflictos de interés en relación con este trabajo.

**Financiamiento:** Este estudio fue financiado con recursos institucionales de la Universidad Leonardo da Vinci, en el marco del Programa Institucional de Investigación Científica 2024/2025, mediante la adjudicación de una beca de investigación en modalidad junior a HASA y una beca parcial de estudios a ALRGL. El financiador no tuvo participación en el diseño del estudio, la recolección, el análisis ni la interpretación de los datos, ni en la decisión de publicar.

**Declaración:** Las opiniones expresadas en este manuscrito son de exclusiva responsabilidad de los autores y no reflejan necesariamente los criterios o políticas de la RSPP y/o INS.

**Contribuciones:** PSSS: redacción del proyecto original, organización de datos, elaboración de tablas y figuras, análisis de los resultados. HASA: concepción de la idea del estudio y en la recolección de datos. ALRGL: procesamiento y análisis de datos. Todos los autores contribuyeron a la redacción, revisaron y aprobaron la versión final del manuscrito.

**Agradecimientos:** Los autores agradecen al Dr. José Daví Cuevas Fleitas, Director del Hospital Regional de Saltos del Guairá, por autorizar el acceso a los datos y por reconocer la importancia de esta investigación para la región.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Caffarena JCM. El verdadero enemigo de la comunidad no es precisamente el virus dengue, sino su vector, el mosquito *Aedes aegypti*. Rev Salud Publica Parag. 2024 Aug;14(2):8-9. Disponible en: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2307-33492024000200008&lng=en](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-33492024000200008&lng=en) DOI: <https://doi.org/10.18004/rspp.2024.ago.02>
- Vall DC, Sánchez GL, Ramírez MM. Características de la Fiebre Dengue en niños menores de 6 meses, un estudio retrospectivo. Pediatría. 2023 Apr;50(1):20–6. Disponible en: [http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1683-98032023000100020](http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1683-98032023000100020) DOI: <https://doi.org/10.31698/ped.50012023005>
- Echeverría WA, Fernández SA, Aguilar G, González CR. Validez de herramientas diagnósticas en pacientes pediátricos hospitalizados con diagnóstico presuntivo de dengue en un Hospital de Referencia de Paraguay. An Fac Cienc Méd. 2024 Abr;57(1):26-36. Disponible en: [https://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1816-89492024000100026&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1816-89492024000100026&lng=es&nrm=iso&tlng=es) DOI: <https://doi.org/10.18004/anales/2024.057.01.26>
- Samaniego P, Ramírez L, Jiménez J, Cuellar CM. Caracterización del dengue en el área de internados del Servicio de Pediatría del Hospital de Clínicas. Rev Inst Med Trop. 2022 Jun;17(1):5-12. Disponible en: [https://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1996-36962022000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-36962022000100005&lng=es&nrm=iso&tlng=es) DOI: <https://doi.org/10.18004/imt/2022.17.1.2>
- Organización Mundial de la Salud. Dengue: situación global, vigilancia y progreso-actualización 2024 - antecedentes y contexto global [Internet]. Relevé Épidémiologique Hebdomadaire. 2025 Dec [citado 2025 Dic 26];100(52):665–678. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/who-wer10052-665-678>
- Li XC, Zhang YY, Zhang QY, Liu JS, Ran JJ, Han LF et al. Global burden of viral infectious diseases of poverty based on Global Burden of Diseases Study 2021. Infect Dis Poverty. 2024 Oct;13(1):2-15. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40249-024-01234-z> DOI: <https://doi.org/10.1186/s40249-024-01234-z>
- Haider N, Hasan MN, Onyango J, Billah M, Khan S, Papakonstantinou D et al. La epidemia global de dengue empeora con un récord de 14 millones de casos y 9.000 muertes reportadas en 2024. Int J Infect Dis. 2025 Sep;158:1-5. Disponible en: <https://www.ijidonline.com/action/showPdf?pii=S1201-9712%2825%2900164-X> DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2025.107940>
- Organización Panamericana de la Salud. Alerta Epidemiológica: Aumento de los casos de dengue en la Región de las Américas [Internet]. Washington, EUA: OPAS/OMS; 2024 [citado 2025 Ago 31]. Disponible en: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2024-03/2024-fev-16-phe-alerta-dengue-port.pdf>
- Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Anuario Epidemiológico, Paraguay 2022–2023 [Internet]. Asunción, Paraguay: MSPBS; 2025 [citado 2025 Dic 26]. Disponible en: <https://dgv.msps.gov.py/wp-content/uploads/2025/10/ANUARIO-EPIDEMIOLOGICO-PARAGUAY-2022-2023.pdf>
- Pavlichich V. Dengue: revisión y experiencia en pediatría. Arch Pediatr Urug [Internet]. 2016 [citado 2025 Ago 31];87(2):143-156. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/adpv87n2/v87n2a11.pdf>
- Castillo NJS, Torres MG, Pernillo DKB, Pinto DFO, Bran AJS. Caracterización clínica de dengue con signos de alarma y dengue grave en adultos. Hospital Roosevelt, Guatemala. An Fac Med. 2024 Dic;11(2):1-9. Disponible en: <https://revistas.udelar.edu.uy/OJS/index.php/anfamed/article/view/1541> DOI: <https://doi.org/10.25184/anfamed2024v11n2a4>
- Guazelli G, Paz Bortolon L, Portz Dorneles J, Lampert DL, Pozzobon A. Dengue: aspectos epidemiológicos y su asociación con signos y síntomas entre 2021 y 2023, en Lajeado, Estado de Rio Grande do Sul, Brasil. Braz J Implantol Health Sci. 2025 Jan;7(1):1274–96.

- Disponibile en:  
<https://bjih.s.emnuvens.com.br/bjih/article/download/4933/4924/10785> DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v7n1p1274-1296>
13. Basile G, Santos O, Reyes AH, Lima L. Crisis epidemiológica del dengue en Latinoamérica y el Caribe: procesos críticos, mortalidad agravada e impotencia de la salud pública [Internet]. Buenos Aires, Argentina: CLACSO; 2024 [citado 2025 Ago 31]. Disponible en: <https://www.clacso.org/wp-content/uploads/2024/04/Documento-GT-Declaracion-DENGUE-LAC-2024.pdf>
  14. Arbo A. Dengue: pesada carga para la salud pública del Paraguay. *Rev Inst Med Trop.* 2019 Jun;14(1):1–2. Disponible en: [https://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1996-36962019000100001](https://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-36962019000100001) DOI: <https://doi.org/10.18004/imt/20191411-2>
  15. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Boletín Epidemiológico Semanal Semana Epidemiológica 51|2024 [Internet]. Asunción, Paraguay: MSPBS; 2024 [citado 2025 Ago 31]. Disponible en: [https://dgvs.mspbs.gov.py/wp-content/uploads/2025/01/SE-51\\_Boletin-Epidemiologico-Semanal\\_DGVS.pdf](https://dgvs.mspbs.gov.py/wp-content/uploads/2025/01/SE-51_Boletin-Epidemiologico-Semanal_DGVS.pdf)
  16. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Boletín Epidemiológico Semanal: Semana Epidemiológica 47-2025 [Internet]. Asunción, Paraguay: MSPBS; 2025 [citado 2025 Dic 26]. Disponible en: [https://dgvs.mspbs.gov.py/wp-content/uploads/2025/12/SE-47\\_Boletin-Epidemiologico-Semanal\\_DGVS.pdf](https://dgvs.mspbs.gov.py/wp-content/uploads/2025/12/SE-47_Boletin-Epidemiologico-Semanal_DGVS.pdf)
  17. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Dengue: Guía de Manejo Clínico [Internet]. Asunción, Paraguay: MSPBS; 2024 Jan [citado 2025 Ago 31]. Disponible en: <https://www.spmi.org.py/wp-content/uploads/RECURSOS/DENDUE-GUIA-DE-MANEJO-CLINICO.pdf>
  18. Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Situación epidemiológica de arbovirosis: actualización desde la SE 1 a la SE 43 (30/12/2018 al 19/10/2019) – Canindeyú [Internet]. Asunción, Paraguay: MSPBS; 2019 [citado 2025 Ago 31];1–11. Disponible en: [https://dgvs.mspbs.gov.py/files/boletinesdpto/14/SE41\\_2019.pdf](https://dgvs.mspbs.gov.py/files/boletinesdpto/14/SE41_2019.pdf)
  19. Alonso RR. Boletim Semanal: XIV Região Sanitaria - Canindeyú. SE 38/2023 A SE 17/2024 (del 17 Septiembre 2023 al 27 de Abril 2024) [Internet]. Asunción, Paraguay: Dirección General de Vigilancia de la Salud; 2024 [citado 2025 Ago 31]. Disponible en: <https://dgvs.mspbs.gov.py/wp-content/uploads/2024/05/BOLETIN-SE-17.-CANINDEYU.pdf>
  20. Ministerio de Salud. Vigilancia epidemiológica de casos sospechosos de dengue en el estado de Santa Catarina [Internet]. Santa Catarina, Brasil: Dirección de Vigilancia Epidemiológica; octubre de 2020 [citado 2025 Ago 31]. Disponible en: [https://lacen.saude.sc.gov.br/arquivos/Protocolo\\_de\\_vigilancia\\_epidemiologica\\_de\\_casos\\_suspeito\\_de\\_dengue.pdf](https://lacen.saude.sc.gov.br/arquivos/Protocolo_de_vigilancia_epidemiologica_de_casos_suspeito_de_dengue.pdf)
  21. Sojos BYB, Montalvo GDL, Gorozabel MSS, Moreno LGV. Fisiopatología del dengue. *Recimundo.* 2019;(3):622–42. Disponible en: <https://recimundo.com/index.php/es/article/view/614> DOI: [https://doi.org/10.26820/recimundo/3.\(3.Esp\).noviembre.2019.622-642](https://doi.org/10.26820/recimundo/3.(3.Esp).noviembre.2019.622-642)
  22. Ministerio de Salud. Dengue: diagnóstico y manejo clínico: adulto e infantil [Internet]. 6ª ed. Brasilia, Brasil: Departamento de Enfermedades Transmisibles; 2024 [citado 2025 Ago 31] 1–82 p. Disponible en: [http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/dengue\\_diagnostico\\_manejo\\_clinico\\_6ed.pdf](http://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/dengue_diagnostico_manejo_clinico_6ed.pdf)
  23. Doeurk B, Marcombe S, Maquart PO, Boyer S. Revisión de vectores del dengue en Camboya: distribución, bionomía, competencia vectorial, control y resistencia a insecticidas. *Parasit Vectors.* 2024 Oct;17(1):2-17. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39385238/> DOI: <https://doi.org/10.1186/s13071-024-06481-5>
  24. Dias M. Manual del dengue: plan general de acción integrada para combatir el dengue y prevenir la reurbanización de la fiebre amarilla en el estado de Río de Janeiro [Internet]. Rio de Janeiro, Brasil: Departamento General de Epidemiología; 1988 Jan [citado 2025 Ago 31]. Disponible en: [https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual\\_dengue\\_plano\\_geral\\_acao\\_combate.pdf](https://bvsm.s.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_dengue_plano_geral_acao_combate.pdf)
  25. Sequera G. ¿Por qué esta gran epidemia de Chikungunya? ¿Qué paso del Dengue? *An Fac Cienc Med* [Internet]. 2023 Apr [citado 2025 Ago 31];56(1):19–24. Disponible en: <https://revistascientificas.una.py/index.php/RP/article/view/3343>
  26. Drumond B, Ângelo J, Xavier DR, Catão R, Gurgel H, Barcellos C. Dinámica espaciotemporal del dengue en el Distrito Federal, Brasil: ocurrencia y permanencia de epidemias. *Cien Saude Colet.* 2020 May;25(5):1641–52. Disponible en: <https://www.scielo.br/j/csc/a/HSsykFprmPrKBKP8cJnLtKx/?format=html&lang=pt> DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232020255.32952019>
  27. Berberian G. Dengue en los inicios de la pandemia de COVID-19 en la Argentina. *Arch Argent Pediatr.* 2021 Apr;119(2):131–8. Disponible en: <https://www.sap.org.ar/docs/publicaciones/archivosarg/2021/v119n2a22.pdf> DOI: <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2021.131>
  28. Abbasi E. Expansión global de los mosquitos Aedes y su papel en la propagación transfronteriza de enfermedades arbovirales emergentes: una revisión exhaustiva. *IJID One Health.* 2025 Mar;6(1):1-7. Disponible en: <https://www.scilit.com/publications/db70fec439e74cd631c19ba2f607e051> DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijidoh.2025.100058>
  29. Damtew YT, Tong M, Varghese BM, Anikeeva O, Hansen A, Dear K et al. Efectos de las altas temperaturas y las olas de calor sobre el dengue: una revisión sistemática y metaanálisis. *EBioMedicine.* 2023 Mayo;91(1):1-14. Disponible en: <https://www.thelancet.com/journals/ebiom/article/PIIS2>

- 352-3964(23)00147-0/fulltext DOI:  
<https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2023.104582>
30. Doeurk B, Leng S, Long Z, Maquart PO, Boyer S. Impacto de la temperatura en la supervivencia, desarrollo y longevidad de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) en Phnom Penh, Camboya. *Parasit Vectors*. 2025 Ago 27;18(1):2-16. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13071-025-06892-y> DOI: <https://doi.org/10.1186/s13071-025-06892-y>
31. Liu Z, Zhang Q, Li L, He J, Guo J, Wang Z et al. El efecto de la temperatura en la transmisión del virus del dengue por los mosquitos *Aedes*. *Front Cell Infect Microbiol*. 2023 Sep;13(1):1-10. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/cellular-and-infectionmicrobiology/articles/10.3389/fcimb.2023.1242173/full> DOI: <https://doi.org/10.3389/fcimb.2023.1242173>
32. Organización Panamericana de la Salud. Alerta Epidemiológica Riesgo de brotes de dengue por la mayor circulación de DENV-3 en la Región de las Américas [Internet]. Washington, EUA: OPS/OMS; 2025 [citado 2025 Ago 31]. Disponible en: <https://www.paho.org/sites/default/files/2025-02/2025-feb-7-phe-epi-alerta-dengue-es-final.pdf>
33. Gräf T, Vazquez C, Giovanetti M, Nogueira FB, Fonseca V, Claro IM et al. Historia epidemiológica y orígenes de la diversidad genética de los virus Chikungunya y Dengue en Paraguay. *Emerg Infect Dis*. 2021 Mayo;27(5):1393–404. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8084490/> DOI: <https://doi.org/10.3201/eid2705.204244>
34. Aquino VH, Anatriello E, Gonçalves PF, Silva EV, Vasconcelos PFC, Vieira DS et al. Figueiredo LTM. Epidemiología molecular del virus del dengue tipo 3 en Brasil y Paraguay, 2002–2004. *Am J Trop Med Hyg*. 2006 Oct;75(4):710–5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17038699/> DOI: <https://doi.org/10.4269/ajtmh.2006.75.710>