



Artículo Original

Población de áreas de transmisión de dengue y factores demográficos y socioeconómicos Perú, 2010-2023

Population of dengue transmission areas and demographic and socioeconomic factors.

DOI

Juan Arrasco^{1,a,c,e}, Susan Y. Mateo^{1,b,c,d}, Yadira Valderrama^{1,c,d}

<https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2024.171.2327>

RESUMEN

Objetivo: Identificar la población residente en escenarios de transmisión, analizar la evolución del dengue y su asociación con factores demográficos y socioeconómicos.

Material y Métodos: Estudio descriptivo, transversal, tipo ecológico, usa datos de fuentes secundarias de casos, información demográfica, socioeconómica, de acceso público; unidades de análisis a nivel distrital y nacional, periodo 2010-2023. Se estima tasas de incidencia, letalidad y mortalidad, se analiza asociación entre casos y variables demográficas y socioeconómicas. **Resultados:** A nivel nacional, en el periodo 2010-2023, se reportaron 606266 casos procedentes de 602 distritos (408 con transmisión continua y 194 con casos esporádicos), en estos escenarios reside 75% de la población nacional. Las tasas de incidencia, mortalidad y letalidad se incrementaron significativamente en las últimas dos décadas, periodo en que se introdujeron nuevos genotipos del DENV2. Las poblaciones de mayor riesgo son: mujeres, adolescentes y jóvenes, residentes en distritos de la selva, de áreas entre 500 a 1000 msnm, de distritos con mayor IDH (quintil IV 7,05 veces el riesgo respecto al quintil I) y con mayores NBI (quintil II 4,5 veces el riesgo respecto al quintil I). **Conclusión:** La morbilidad de dengue en Perú se ha incrementado progresivamente, intensificándose entre los años 2010 - 2023, 3 de 4 peruanos viven en escenarios de transmisión, existe asociación entre incidencia de dengue y los factores demográficos y socioeconómicos analizados, que es necesario considerar para la prevención y control.

Palabras Clave: Dengue, Factores Socioeconómicos, Factores Sociodemográficos, Perú (Fuente: DeCS-BIREME).

ABSTRACT

Objective: Identify the population that resides in transmission scenarios, analyze the evolution of dengue and its association with demographic and socioeconomic factors.

Material and Methods: Descriptive, cross-sectional, ecological study, using data from secondary sources of cases and demographic and socioeconomic information, publicly accessible; units of analysis at the district and national level, period 2010-2023. Incidence, fatality and mortality rates are estimated, and the association between cases and demographic and socioeconomic variables is analyzed. **Results:** At the national level, in the period 2010-2023, 606,266 cases were reported from 602 districts (408 with continuous transmission and 194 with sporadic cases), 75% of the national population resides in these scenarios. Incidence, mortality and fatality rates increased significantly in the last two decades, a period in which new DENV2 genotypes were introduced. The populations most at risk are: women, adolescents and young people, residents of jungle districts, areas between 500 and 1000 meters above sea level, of districts with the highest HDI (quintile IV 7.05 times the risk compared to quintile I) and with higher NBI (quintile II 4.5 times the risk compared to quintile I).

Conclusion: Dengue morbidity and mortality in Peru has progressively increased, intensifying between the years 2010 - 2023, 3 out of 4 Peruvians live in transmission scenarios, there is an association between dengue incidence and the demographic and socioeconomic factors analyzed, which must be considered to prevention and control.

FILIACIÓN

1. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. Lima, Perú.
- a. Maestro en Epidemiología, maestro en Salud Pública, Médico Cirujano, Especialista en Epidemiología de Campo.
- b. Maestra en Ciencias de Investigación Epidemiológica, Especialista en Epidemiología de Campo, Especialista en Enfermería en Epidemiología.
- c. Especialista en epidemiología de campo, Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC).
- d. Licenciada en Enfermería
- e. Docente Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas

ORCID

1. Juan Carlos Arrasco Alegre / [0000-0002-4961-3858](https://orcid.org/0000-0002-4961-3858)
2. Susan Yanett Mateo Lizarbe / [0000-0003-3991-1664](https://orcid.org/0000-0003-3991-1664)
3. Betsabet Yadira Valderrama Rosales / [0000-001-6584-072X](https://orcid.org/0000-001-6584-072X)

CORRESPONDENCIA

Susan Yanett Mateo Lizarbe

EMAIL

suyanett@gmail.com

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

FINANCIAMIENTO

Autofinanciamiento

CONTRIBUCIONES DE AUTORÍA

J.C.A.A: conceptualizó, diseñó y desarrolló la metodología, condujo la investigación, analizó los datos, redactó el borrador inicial, redactó y revisó la versión final. También, gestionó el financiamiento y suministró los recursos para la investigación.

S.Y.M.L: conceptualizó, desarrolló la metodología, analizó los datos, revisó el borrador inicial, revisó la versión final y suministró los recursos para la investigación.

B.Y.V.R: Participación en la revisión del borrador y versión final.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro reconocimiento a los integrantes de la Red Nacional de Epidemiología (RENACE) y al grupo temático de Vigilancia Epidemiológica de Enfermedades Mutagénicas y Otras Transmisibles por Vectores del CDC del Ministerio de Salud por su labor en la generación de datos de calidad para el sistema nacional de vigilancia epidemiológica de dengue.

DESCARGO DE RESPONSABILIDAD: Los puntos de vista expresados en esta publicación no necesariamente reflejan los puntos de vista del Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades.

REVISIÓN DE PARES

Recibido: 13/12/2023

Aceptado: 31/03/2024

CÓMO CITAR

Arrasco J, Mateo SY, Valderrama Y. Población de áreas de transmisión de dengue y factores demográficos y socioeconómicos. Perú, 2010-2023. Rev. Cuerpo Med. HNAAA [Internet]. 2 de mayo de 2024 [citado 18 de marzo de 2025];17(1).

DOI: <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2024.171.2327>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

Versión Impresa: ISSN: 2225-5109

Versión Electrónica: ISSN: 2227-4731

Cross Ref. DOI: 10.35434/rcmhnaaa

OJS: <https://cmhnaaa.org.pe/ojs>

INTRODUCCIÓN

El dengue es la enfermedad viral transmitida por mosquitos más importante en humanos y es causada por la infección de cualquiera de los cuatro serotipos del virus del dengue (DENV) entre ellos (DENV-1 a DENV-4). La infección por DENV puede dar lugar a un amplio espectro de manifestaciones clínicas, desde un síndrome similar a la gripe leve, conocido como fiebre del dengue, hasta el síndrome de choque por dengue potencialmente mortal y otras formas de dengue grave que puede incluir afecciones potencialmente mortales, como hemorragia grave o deterioro de las funciones del sistema nervioso central, del corazón o de los riñones en ausencia de permeabilidad vascular^(1,2).

La incidencia del dengue a nivel mundial ha crecido dramáticamente en las últimas décadas, con casos notificados a la Organización Mundial de la Salud (OMS) que aumentaron de 505 430 casos en el año 2000 a 5,2 millones en el año 2019 a nivel mundial. La enfermedad, ahora es endémica en más de 100 países en las Regiones de la OMS y es más común en zonas de climas tropicales y subtropicales. Las regiones de las Américas, el Sudeste Asiático y el Pacífico Occidental son las más afectadas, y Asia representa alrededor del 70 % de la carga mundial de morbilidad⁽³⁾. La heterogeneidad genética del virus del dengue (serotipo y genotipo) añade una dimensión que desafía a la salud pública debido al mayor riesgo de gravedad de la enfermedad (infección secundaria y terciaria)⁽⁴⁾. La co-circulación de múltiples serotipos o cepas de dengue y genotipos emergentes se están volviendo comunes en la región de las Américas y pueden aumentar el riesgo de grandes epidemias y de mayor severidad^(5,6).

En Perú, desde la gran epidemia de dengue en 1990, la transmisión se ha extendido y las autoridades de salud han centrado su abordaje en el control de brotes. En la última década ha habido un incremento de casos, relacionado al ingreso de nuevos linajes DENV-2⁽⁷⁾ como el genotipo Cosmopolita, que fue identificado en el año 2019^(8,9). En la década 2001-2010 se reportaron más de 100 000 casos en comparación con la década 2011-2020 en que se reportaron más de 280 000 casos y la transmisión de la enfermedad está ampliamente extendida, reportando transmisión en 21 departamentos (incluye la provincia constitucional de callao) del Callao de los 24 departamentos del país, con epidemias de gran magnitud principalmente en departamentos de la selva y costa norte del país⁽¹⁰⁾.

La influencia del comportamiento humano, los determinantes socioeconómicos y las características físicas del vecindario sobre la presencia de vectores arbovirales y las tasas de infección del dengue es compleja y variable. Diferentes estudios demostraron algunas asociaciones positivas entre las medidas epidemiológicas del dengue y la pobreza (medidas través de ingresos, educación, condiciones estructurales de vivienda, hacinamiento y nivel socioeconómico), otros estudios también presentaron resultados nulos o negativos^(11,12).

El presente estudio tiene por objetivo determinar la población que reside en escenarios de transmisión, analizar la evolución de la magnitud y severidad del dengue en los

últimos años en Perú y evaluar la asociación con algunos factores demográficos y socioeconómicos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Diseño de estudio

Se realizó un estudio descriptivo, transversal, tipo ecológico, se usan datos de fuentes secundarias de casos de dengue e indicadores sociodemográficos obtenidos de datos abiertos de acceso público y publicaciones de diferentes instituciones del país. Las unidades de análisis fueron a nivel distrital, departamental y nacional.

Población

La población de estudio lo constituyen todos los casos de dengue que fueron notificados a nivel nacional notificados al sistema de vigilancia epidemiológica del Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC) Perú del Ministerio de salud del Perú durante el periodo del 2010 al 2023 (a la semana 27), que es el periodo de estudio, se incluyen los casos que cumplieron con la definición de confirmado y probable de dengue utilizados en Perú^(13,14).

Variables y fuente de datos

Se consideraron las siguientes variables: casos y defunciones de dengue, distritos, provincia y departamento de procedencia de los casos, variables demográficas: sexo, grupo de edad, región natural, altura sobre el nivel del mar, densidad poblacional y variables socioeconómicas: pobreza monetaria, índice de desarrollo humano (IDH), Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) y pobreza monetaria. La pobreza monetaria se define como situación en las cuales el gasto per cápita mensual está por debajo del valor de una canasta básica⁽¹⁵⁾. El índice de desarrollo humano (IDH), como una medida resumen calculada considerando la esperanza de vida, el nivel educativo y la media del producto interno bruto⁽¹⁶⁾. Las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI), incluyen variables relacionadas con las necesidades estructurales como casa, educación, servicios básicos, entre otros⁽¹⁷⁾.

Para el presente estudio los distritos del país se clasificaron en: a) Distritos con transmisión, si reportaron casos dos o más años durante el periodo del del 2010 al 2023 (a la semana 27), o en un año reportaron en promedio dos o más casos por semana b) distritos con transmisión esporádica, son aquellos que reportaron casos aislados de manera no continua c) distritos sin transmisión, aquellos que no reportaron casos autóctonos durante todo el periodo de estudio. La base de los casos de dengue del Perú, reportados en el periodo del 2010 al 2023 (semana epidemiológica 27), fueron obtenidos de la Sala de situación Perú, que actualiza semanalmente en la página web del CDC-Perú⁽¹⁸⁾. Se utilizó los datos de población por distritos, provincias y a nivel nacional obtenida del Repositorio Único Nacional de Información en Salud del Ministerio de Salud del Perú⁽¹⁹⁾.

Se obtuvo información de pobreza monetaria, a partir de la publicación Mapa de Pobreza Monetaria del hasta nivel provincial y distrital, 2018, publicada por el INEI⁽¹⁹⁾. La base

del Índice de Desarrollo Humano del año 2019, hasta nivel distrital, elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) se obtuvo de la página web del Instituto Peruano de Economía⁽²⁰⁾. Los datos sobre las Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) hasta nivel distrital 2017, fueron obtenidos de la publicación por el INEI a partir de los Censos Nacionales⁽²¹⁾, los datos de altura a nivel del mar y la superficie geográfica a nivel distrital se obtuvo a partir de la información publicada en el portal datos abiertos del gobierno del Perú⁽²²⁾.

Procedimientos

Se generó una base de datos en Microsoft Excel en donde se organizó las variables en estudio, por distritos y provincias. Se usó el programa informático Epidat v3.1 para cálculos de asociación mediante la prueba de chi cuadrado y el cálculo de intervalos de confianza al 95%. El análisis de las variables demográficas se realiza considerando, población distrital por áreas de transmisión según departamentos, sexo de los casos, región natural de procedencia de los casos, grupos de edad (según etapas de vida establecidas por el Ministerio de Salud), al igual que las variables pobreza monetaria, índice de desarrollo humano y porcentaje de población con al menos una NBI, organizadas en quintiles, altura sobre nivel del mar y densidad poblacional considerando nivel distrital. Los resultados del análisis se presentan mediante tablas de contingencia y tablas compuestas, considerando medidas de frecuencia absoluta (número de casos) y relativa. (porcentajes, tasas de incidencia media anual, y razones de tasas), considerando las variables del estudio.

Análisis Estadístico

Se realizó análisis univariado, mediante recuento numérico de casos y muertes de dengue, cálculo de porcentajes, calculo tasa anual media de incidencia de casos, las cuales fueron obtenidas dividiendo el número de casos por distrito según variables, entre la población anual ajustada al periodo de estudio por cada 10000 habitantes, asimismo se realizaron cálculos de mortalidad dividiendo el número de muertes entre la población anual ajustada al periodo de estudio por cada 100000 habitantes y letalidad dividiendo el número de muertes sobre número de enfermos con dengue por 100.

Se hizo análisis bivariado, mediante el cálculo de chi cuadrado para análisis de asociación entre presencia de casos y variables sociodemográficas según categorías de agrupación consideradas para el estudio, también se calculó la razón de tasas y sus intervalos de confianza al 95% según las variables sexo, grupos de edad, región natural, densidad poblacional, altura sobre nivel del mar, pobreza monetaria, índice de desarrollo humano (IDH) y necesidades básicas insatisfechas (NBI).

Aspectos éticos

El presente estudio ha sido elaborado con datos de fuente secundaria de libre acceso, no es posible la identificación de los casos. Por lo que no requiere la aprobación de ninguna institución ni de un Comité de Ética.

RESULTADOS

Se ha identificado a nivel nacional, que 408 (21,6%) de los distritos reportan transmisión de dengue, distribuidos en 21 departamentos (incluye la provincia constitucional del Callao), en este escenario residen 21338459 (63,1%) habitantes del país. Los departamentos Tumbes (100,0%), Madre De Dios (81,82%), Lambayeque (81,6%), San Martín (80,8%), Ucayali (78,98%), Ica (76,74%) y Piura (70,77%) reportan transmisión de dengue en más del 70% de sus distritos. Los departamentos Arequipa, Apurímac, Huancavelica, Moquegua Tacna no reportan distritos con transmisión continua de dengue (Tabla 01). En el país, son 194 (10,3%) los distritos reportan casos esporádicos de dengue, distribuidos en 19 departamentos, en este escenario residen 4064504 (10,3%) habitantes. Lima, Cajamarca y Piura tienen más del 20% de sus distritos. Los departamentos de Tumbes, Puno, Apurímac, Huancavelica. Moquegua y Tacna no reportan distritos con casos esporádicos de dengue (Tabla 1).

En todo el Perú, son 1288 (68,1%) los distritos que no reportan transmisión ni casos autóctonos dengue, en este escenario residen 8430267 (10,3%) habitantes. Los departamentos de Apurímac, Huancavelica, Moquegua, Tacna no reportan transmisión (Tabla 1).

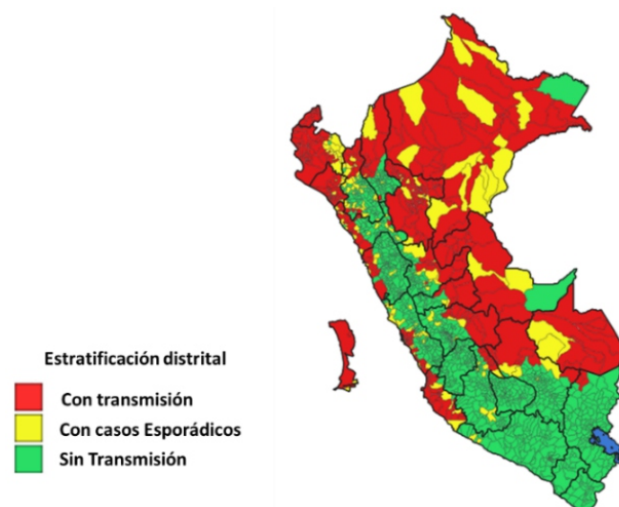


Figura 1
Mapa de estratificación distrital según condición de transmisión de dengue Perú 2010 - 2023 (a la semana epidemiológica 27)

A nivel nacional son en total 602 (31,86%) distritos ubicados principalmente en distritos de la selva y costa que reportan transmisión continua o casos esporádicos de dengue y en total en estos escenarios viven 25402963 habitantes, que representa el 75,08% de la población del país, 3 de cada 4 peruanos residen en distritos con transmisión continua o reporte de casos esporádicos de dengue (Tabla 1) (Figura 1).

Tabla 1. Población residente según distritos de transmisión de dengue, Perú 2010 - 2023

Departamentos [†]	Con Transmisión			Casos Esporádicos			Sin Transmisión			Total	
	Distritos	%	Población	Distritos	%	Población	Distritos	%	Población	Distritos	Población
Lima	39	22,8	9508285	37	21,6	1451199	95	55,6	210849	171	11170333
Piura	46	70,8	1894749	17	26,2	228562	2	3,1	7366	65	2130677
La Libertad	21	25,3	1541121	16	19,3	250611	46	55,4	315718	83	2107450
Lambayeque	31	81,6	1302503	7	18,4	53699	0	0,0	0	38	1356202
Callao	4	57,1	1072393	3	42,9	118111	0	0,0	0	7	1190504
Ica	33	76,7	998132	5	11,6	32047	5	11,6	8149	43	1038328
Loreto	37	69,8	987315	15	28,3	73467	1	1,9	1584	53	1062366
San Martín	63	80,8	879356	15	19,2	60787	0	0,0	0	78	940143
Ucayali	15	78,9	606782	3	15,8	20395	1	5,3	3308	19	630485
Ancash	9	5,4	553355	5	3,0	92769	152	91,6	557498	166	1203622
Junín	13	10,5	407851	6	4,8	297260	105	84,7	677266	124	1382377
Cajamarca	16	12,6	308371	27	21,3	597412	84	66,1	557184	127	1462967
Huánuco	15	17,9	276635	12	14,3	232894	57	67,9	249778	84	759307
Tumbes	13	100,0	263123	0	0,0	0	0	0,0	0	13	263123
Amazonas	15	17,9	248175	4	4,8	65363	65	77,4	123437	84	436975
Madre De Dios	9	81,8	187480	2	18,2	3920	0	0,0	0	11	191400
Cusco	14	12,1	142550	5	4,3	150365	97	83,6	1102265	116	1395180
Pasco	5	17,2	74058	3	10,3	51336	21	72,4	145779	29	271173
Ayacucho	8	6,5	68091	10	8,1	271331	106	85,5	333479	124	672901
Puno	2	1,8	18134	0	0,0	0	108	98,2	1201491	110	1219625
Arequipa	0	0,0	0	2	1,8	12976	107	98,2	1565268	109	1578244
Apurímac	0	0,0	0	0	0,0	0	85	100,0	430704	85	430704
Huancavelica	0	0,0	0	0	0,0	0	102	100,0	348456	102	348456
Moquegua	0	0,0	0	0	0,0	0	21	100,0	200466	21	200466
Tacna	0	0,0	0	0	0,0	0	28	100,0	390222	28	390222
Total	408	21,6	21338459	194	10,3	4064504	1288	68,1	8430267	1890	33833230

[†]Población 2023, ^{**} Datos de dengue publicados por el CDC-MINSA a la SE 27 2023, [†] Incluye la provincia constitucional del Callao. Los casos del año 2023 son hasta el corte de la semana epidemiológica 27

Entre los años 2001 a 2023, se reportaron 692926 casos de dengue, de los cuales 606266 casos corresponden al periodo del presente estudio, 2010-2023. El ingreso e identificación de un nuevo genotipo del virus dengue marca la referencia para el análisis de diferentes periodos de análisis. Para el periodo 2001-2009 se identificó el genotipo de DENV2 América Asia I y se reportaron 86660 casos distribuidos en 15 departamentos, con un promedio anual de 9629 casos/año.

Para el periodo 2010-2018 se identificó el genotipo de DENV2 América Asia II y se reportaron 237714 casos, distribuidos en 18 departamentos, con un promedio anual de 26413 casos/año. Para el periodo 2019-2023 se identificó el genotipo de DENV2 Cosmopolita y se reportaron 368552 casos, distribuidos en 21 departamentos (incluye la provincia constitucional del callao), con un promedio anual de 73710 casos/año (Tabla 2).

La clasificación clínica del dengue, en la que se considera de dengue sin signos de alarma (DSSA) dengue con signos de alarma (DCSA) y dengue grave (DG) está vigente en el Perú desde el año 2010, antes de ese año, el dengue en el país se clasificaba como dengue clásico y dengue hemorrágico (dengue grave). El porcentaje de casos de DSSA vario entre 84,95% y 88,19%, mientras que el DCSA vario entre 14,58% y 11,41%, en los periodos 2010-2018 y 2019-2023, respectivamente. Los porcentajes de dengue grave corresponden a 0,48%, 0,47% y 0,40%, en los tres periodos, respectivamente (Tabla 02).

En el periodo 2019-2023, las tasas de incidencia anual media,

la tasa de mortalidad anual media y tasa de letalidad anual media se incrementaron progresivamente en los periodos de análisis, siendo las más altas, con 22,33 casos/10000 habitantes, 0,36 defunciones por dengue/100000 habitantes y 0,16 muertes por dengue/100 casos de dengue, respectivamente (Tabla 2).

En relación a la variación del riesgo, la tasa de incidencia anual media de dengue se incrementó 2,47 veces (IC95: 2,45 - 2,49) y 6,44 veces (IC95: 6,39 - 6,49) en los periodos 2010-2018 y 2019-2023 en relación al periodo 2001-2009; la tasa de mortalidad anual media se incrementó 27,86 veces (IC95: 15,28 - 50,79) y 81,34 veces (IC95 44,80 - 147,68) en los periodos 2010-2018 y 2019-2023 en relación al periodo 2001-2009 y la tasa de letalidad anual media de dengue también se incrementó 11,27 veces (IC95: 6,18 - 20,54) y 12,63 veces (IC95: 6,96 - 22,93) en los periodos 2010-2018 y 2019-2023 en relación al periodo 2001-2009 (Tabla 2).

Durante el periodo de estudio, a nivel nacional se reportaron 606266 casos de dengue, con una tasa de incidencia anual media de dengue de 13,71 casos/10000 habitantes, considerando la población de todo el país. Cuando se considera la población de los distritos que reportan casos, la tasa de incidencia anual media es de 17,05 casos/10000 habitantes, siendo esta tasa de 20,19 casos/10000 habitantes en los distritos de transmisión continua y 0,56 casos/10000 habitantes en distritos con casos esporádicos (Tabla 3).

En relaciona al sexo, 326495 (53,85%) casos corresponden a casos al sexo femenino; quienes reportan la mayor tasa de

Tabla 2. Clasificación clínica, indicadores de morbilidad y mortalidad, variación del riesgo y circulación de serotipos de Dengue, Perú 2001-2023

Clasificación Clínica	2001-2009		2010-2018		2019-2023	
	Casos	(%)	Casos	(%)	Casos	(%)
Total de casos de dengue	86660	100,00	237714	100,00	368552	100,00
Promedio de casos por año	9629		26413		73710	
Dengue sin signos de alarma**			201938	84,95	325038	88,19
Dengue con signos de alarma**			34654	14,58	42055	11,41
Dengue grave	420	0,48	1122	0,47	1459	0,40
Defunciones	11	0,01	340	0,14	591	0,16
Indicadores de morbimortalidad						
Tasa de incidencia anual media	3,47		8,58		22,33	
Tasa de mortalidad anual media	0,004		0,123		0,358	
Tasa de letalidad anual media	0,013		0,143		0,160	
Tasa de letalidad de casos graves	2,62		30,30		40,51	
Variación del riesgo						
Incidencia	1,00		2,47 (IC95: 2,45 - 2,49)		6,44 (IC95: 6,39 - 6,49)	
Mortalidad	1,00		27,86 (IC95: 15,28 - 50,79)		81,34 (IC95: 44,80 - 147,68)	
Letalidad	1,00		11,27 (IC95: 6,18 - 20,54)		12,63 (IC95: 6,96 - 22,93)	
Circulación de Virus Dengue***						
DENV2	Genotipo America Asia I		Genotipo America Asia II		Genotipo Cosmopolita	
Extensión geográfica de la Transmisión						
Total de departamentos con transmisión	15		18		21 x	

* Casos notificados y reportados por el CDC-Perú a la semana epidemiológica 27-2023,

** Clasificación en la que considera dengue con signos de alarma y dengue sin signos de alarma se usa en el Perú desde el año 2010,

***Además de DENV2, durante el periodo 2010-2023, en el país circularon DENV1, DENV3, DENV4,

x Incluye la provincia constitucional del Callao. Los casos del año 2023 son hasta el corte de la semana epidemiológica 27

incidencia anual 18,36 casos/10000 mujeres. En relación a los grupos de edad, los mayores porcentajes de casos corresponden a los adultos con el 36,57% (221694) de los casos seguido por los jóvenes con el 23.61% (143127); el menor porcentaje corresponde a los adultos mayores con 8,26% (50094) casos. La mayor tasa de incidencia anual corresponde a los adolescentes con 22,67 casos/10000 adolescentes y la menor tasa a los adultos mayores con 11,61casos/10000 adultos mayores. Los adolescentes tienen 1.95 (IC95: 1,93 - 1,97) veces el riesgo de infección por dengue respecto a los adultos mayores (Tabla 3).

Según la región natural de procedencia, el mayor porcentaje de casos corresponden a distritos ubicados en la costa con 55,66% (337436) casos y los casos proceden de distritos localizados en la selva con 43,82% (265668) . La mayor tasa de incidencia anual corresponde a los distritos de la selva con 42,03 casos/10000 habitantes seguido por los distritos de la costa con una tasa media anual de 12,72 casos/10000 habitantes. La población de los distritos, con reporte de casos, de la selva tienen 36 (IC95:34,76 - 37,28) veces el riesgo de infección por dengue respecto a la población de distritos de la sierra (Tabla 3).

Con relación a la altitud sobre nivel del mar, 516845 (85,24%) casos proceden de poblaciones que residen por debajo de los 500 msnm, seguido por poblaciones que habitan entre los 500 a <1000msnm, con 79135 (13,05%) casos. Durante el periodo de estudio, las poblaciones que viven entre los 500 a < 1000 msnm tuvieron una incidencia anual media de dengue de 33,06 casos/10000 habitantes y 11,46 (IC95: 11,23 - 11,70) veces de riesgo a enfermar por dengue respecto a las poblaciones que habitan en áreas ubicadas a 1000 a más

msnm (Tabla 3).

Los distritos con menor IDH, ubicadas en los quintiles IV y V, reportaron los mayores porcentajes de casos de dengue con 23,66% (143441 casos) y 66,13% (400946 casos), respectivamente. Solo 3868 (0,64%) casos proceden de distritos ubicados en el quintil I, con menor IDH. Las poblaciones, con reporte de casos, de los distritos ubicados en el quintil IV tuvieron una tasa de incidencia media anual de 36,36 casos de dengue/10000 habitantes y tienen 7.04(IC95: 6,82 - 7,27) veces el riesgo de enfermar por dengue respecto a las poblaciones ubicadas en el quintil I (Tabla 3).

Las poblaciones, con reporte de casos, de los distritos ubicados en el quintil V (menor porcentaje de NBI), con al menos 1 NBI tuvieron la menor tasa de incidencia media anual con 7,96 casos/10000 habitantes y tienen significativamente menor riesgo de enfermar por dengue en relación a las poblaciones de los distritos ubicados en los quintiles con mayor porcentaje de población con al menos 1 NBI. Con relación a la pobreza monetaria, 335404 (55,32%) casos proceden de distritos ubicados en el quintil de menor monetaria, mientras que solo 9183 (1,51%) casos proceden del quintil de mayor pobreza monetaria, los distritos ubicados en el quintil III tienen 3.85 veces el riesgo de enfermar por dengue respecto al quintil I (Mayor PM) (Tabla 3).

Tabla 3. Casos y tasas de incidencia de dengue y variables sociodemográficas, Perú, 2010 - 2023

Variables	Casos	%	p valor*	TIAM**	Razón Tasas	IC95
Casos de dengue						
Total nacional	606266	100,00		13,71		
Total en distritos con casos	606266	100,00		17,05		
Distritos con transmisión	603081	99,47		20,19	36,07	34,83 - 37,34
Distritos con casos esporádicos	3185	0,53		0,56	1,00	
Sexo						
Masculino	279771	46,15	p<0,001	15,74	1,000	
Femenino	326495	53,85		18,36	1,166	1,160 - 1,172
Grupos de Edad						
Niño	108539	17,90	P<0,001	15,25	1,31	1,30 - 1,32
Adolescente	82812	13,66		22,67	1,95	1,93 - 1,97
Joven	143127	23,61		20,81	1,79	1,77 - 1,81
Adulto	221694	36,57		16,30	1,40	1,39 - 1,41
Adulto Mayor	50094	8,26		11,61	1,00	
Región Natural						
Costa	337436	55,66	p<0,001	12,72	10,89	10,51 - 11,28
Sierra	3162	0,52		1,17	1,00	
Selva	265668	43,82		42,03	36,00	34,76 - 37,28
Altura sobre nivel del mar						
<500	516845	85,24	p<0,001	17,46	6,05	5,94 - 6,17
500<1000	79135	13,05		33,06	11,46	11,23 - 11,70
1000 a mas	10286	1,70		2,88	1,00	
Densidad territorial						
< 1 por km2	161	0,03	p<0,001	8,98	1,25	1,07 - 1,46
1 a < 10 hab/km2	8722	1,44		7,19	1,00	
10 a < 100 hab/km2	120395	19,86		19,85	2,76	2,70 - 2,82
100 a más hab/km2	476988	78,68		16,87	2,35	2,30 - 2,40
Índice de Desarrollo Humano (IDH)						
Quintil I (Menor IDH)	3868	0,64	p<0,001	5,17	1,00	
Quintil II	16303	2,69		13,34	2,58	2,49 - 2,67
Quintil III	41708	6,88		24,64	4,77	4,62 - 4,93
Quintil IV	143441	23,66		36,36	7,04	6,82 - 7,27
Quintil V (Mayor IDH)	400946	66,13		14,34	2,78	2,69 - 2,87
Al menos 1 NBI***						
Quintil I (Mayor NBI)	82802	13,66	p<0,001	29,27	3,68	3,65 - 3,71
Quintil II	101723	16,78		35,81	4,50	4,46 - 4,53
Quintil III	104928	17,31		36,00	4,52	4,47 - 4,56
Quintil IV	137088	22,61		31,07	3,90	3,87 - 3,93
Quintil V (Menor NBI)	179725	29,64		7,96	1,00	
Pobreza Monetaria (PM)						
Quintil I (Mayor PM)	9183	1,51	p<0,001	8,43	1,00	
Quintil II	18906	3,12		17,88	2,12	2,07 - 2,17
Quintil III	97845	16,14		32,44	3,85	3,77 - 3,93
Quintil IV	144928	23,91		18,93	2,25	2,20 - 2,29
Quintil V (Menor PM)	335404	55,32		14,74	1,75	1,71 - 1,79

*TIAM: Tasa de incidencia anual media x 10 000 hab.,

** p valor para prueba chi cuadrado,

*** NBI: Necesidades Básicas Insatisfechas. Los casos del año 2023 son hasta el corte de la semana epidemiológica 27.

DISCUSIÓN

La enfermedad por virus dengue, está ampliamente distribuida en el país y progresivamente se ha extendido la transmisión desde su reintroducción en el Perú en 1990 en ciudades de la amazonia⁽⁶⁾. Actualmente, según los resultados del presente estudio, 3 de cada 4 peruanos residen en distritos con transmisión continua o reporte de esporádico de casos de dengue.

El riesgo de transmisión de dengue no solo esta relaciona con la presencia del vector transmisor⁽²⁾, sino también con los determinantes socioeconómicos como el inadecuado acceso a servicios básicos de agua y saneamiento, que determina el acúmulo de agua en el domicilio en recipientes no cubiertos adecuadamente como sucede especialmente en ciudades de la costa y de la Amazonia donde el acceso a la red pública de agua es limitado; además las precipitaciones pluviales contribuyen al acúmulo de agua en objetos “inservibles” presentes en domicilios o peridomicilios⁽⁸⁾. Asimismo, los cambios ambientales y climáticos relacionados al cambio climático y Fenómeno del Niño Global y Niño Costero, que se han presentado en la última década, y la intensa movilización poblacional desde y hacia zonas de transmisión han favorecido la extensión de las áreas de riesgo en el Perú⁽²³⁾.

En la última década en el país han ocurrido grandes epidemias de dengue relacionado al ingreso de nuevos linajes DENV-2⁽⁷⁾. Durante el periodo de estudio, 2010-2023, se ha identificado la circulación de los 04 serotipos de dengue, la circulación de DENV1, DENV2 y DENV3, ha sido casi constante⁽²⁴⁾. La introducción de diversos genotipos, especialmente del DENV2 podrían explicar el incremento de brotes, epidemias de mayor magnitud y severidad en el periodo de análisis en el presente estudio. El DENV-2 contribuye sustancialmente a la carga morbilidad y la mortalidad relacionada con el dengue. En la literatura científica se reporta que el linaje I del genotipo asiático del DENV-2 se asoció con una mayor tasa de replicación del virus en células humanas y de mosquitos en comparación con el genotipo asiático/americano del DENV-2. Esto puede estar asociado con una mayor transmisión tanto en humanos como en vectores, lo que podría conducir a brotes de enfermedades en regiones donde predomina este linaje^(1,25). Asimismo, un estudio en Perú encontró que el linaje II de los Genotipo asiático/americano del DENV-2 se asoció con un brote grave de dengue en 2010 y 2011. Este linaje era genéticamente distinto del linaje I del genotipo asiático/americano del DENV-2 que había circulado previamente^(1,26).

Por otro lado, el genotipo cosmopolita del DENV-2 es el más extendido, con una amplia distribución geográfica a través de una extensa red intercontinental, anclada en el sudeste asiático y el subcontinente indio⁽²⁷⁾. En América del Sur, el genotipo cosmopolita se detectó en Perú en 2019 y se extendió principalmente en la provincia de Madre de Dios, donde se reportaron 4.893 casos totales de dengue durante ese año⁽⁹⁾. Otro aspecto importante en la extensión de la enfermedad es la infestación por *Aedes aegypti* que en el país se ha extendido progresivamente en la última década, la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) ha reportado

más de 180 nuevos distritos con presencia del vector⁽²⁸⁾, lo cual incrementa la población que habita en escenarios con riesgo de transmisión de las enfermedades transmitidas por el *Aedes* como el dengue.

La mayor carga de transmisión ocurre en provincias localizadas por debajo de los 1000 metros sobre el nivel del mar, sin embargo, también existe transmisión en ciudades ubicadas a mayores alturas, que cuenta con las condiciones ideales para la presencia del vector transmisor del dengue. El cambio climático y diversos aspectos socioeconómicos regionales y locales, han modificado los patrones de distribución del *Aedes aegypti*, dispersándose en las áreas costeras de las regiones tropicales y templadas de las Américas y detectándose en nuevos registros altitudinales. En Colombia, se registró *Aedes aegypti* a 2302 metros de altitud, la mayor altitud registrada para este vector en este país⁽²⁹⁾. En el Perú, el *Aedes aegypti* se ha reportado en diferentes alturas sobre el nivel del mar, siendo las mayores altitudes identificadas en el distrito de Churubamba a 1900 metros de altitud y a 2227 metros de altitud en la localidad de Cayran, provincia de Huánuco⁽³⁰⁾.

En el presente estudio, se ha identificado que el mayor porcentaje y tasas de incidencia anual media son significativamente mayor en mujeres respecto a los hombres, estos resultados son similares a lo publicado por Carrillo y col. que en un estudio realizado en Colombia reportan que las mujeres tuvieron una incidencia mayor (2,3%; 285/12,448) que los hombres (1,7%; 185/10,909). En otro estudio realizado en una ciudad hiperendémica de dengue en Venezuela Vicenti y col reportan que el 57.08% eran mujeres y 42.92% varones, debido a que la transmisión ocurriría en el ámbito intradomiciliario o peri domiciliario predisponen a un mayor riesgo a las trabajadoras domésticas o ama de casa⁽²⁸⁾. Otros estudios reportan mayor ocurrencia de casos en varones respecto a las mujeres⁽⁴⁾.

En el país, los adolescentes y adultos, son los grupos que tienen mayor riesgo de enfermar por dengue, estos resultados son similares a lo reportado por Ngwe Tun y col. en un brote de dengue en Nepal en el que mostraron que el mayor número de casos se encontraba entre los 15 y los 30 años (34,8%), seguido de los menores de 15 años (22,7%), similar al brote de 2016 en Nepal, donde se registraron más casos de dengue positivos en mayores de 15 años, la seropositividad es generalmente más alta en personas más jóvenes (de 15 a 30 años) porque son más activas en actividades al aire libre y es probable que estén más expuestos a los mosquitos⁽³¹⁾. Mulligan y col. reportan que los niños y adultos jóvenes sufren una mayor carga de dengue en las regiones endémicas de dengue, mientras que los adultos también corren un mayor riesgo en las regiones desarrolladas donde el dengue no es endémico⁽¹¹⁾.

En el Perú, en el presente estudio se ha identificado que las poblaciones que viven en distritos ubicados en el quintil de menor IDH, son las que tienen menor riesgo de dengue, de igual manera las poblaciones que viven en distritos ubicados en el quintil con menos necesidades básicas insatisfechas, indicador que mide la pobreza estructural, son las que tienen menor riesgo de enfermar por dengue.

Ciertas características sociodemográficas como el nivel educativo, la desigualdad de género y las condiciones de vida hacinadas, aumentan el riesgo de infección del dengue e infestación por el vector *Aedes aegypti*⁽³²⁾. Los factores socioeconómicos relacionados con la pobreza (lugar y duración de la residencia, hacinamiento, tamaño del hogar y vivir en viviendas precarias) y los factores/limitaciones relacionadas con los posibles criaderos intradomiciliarios de mosquitos (almacenamiento de agua y llantas usadas) estaban relacionados con un mayor riesgo de contraer una infección por dengue. Nuestros resultados también sugieren que la transmisión se produce principalmente en el hogar. La combinación de condiciones de vida cada vez más hacinadas, una creciente densidad de población, viviendas precarias y problemas de almacenamiento de agua causados por problemas duraderos en los servicios públicos en Maracay son los factores más probables que determinan la transmisión permanente del dengue y el fracaso de los programas de control de vectores⁽³³⁾.

La información publicada en relación a dengue e indicadores socioeconómicos plantean un debate, Mulligan y col. en una revisión sistemática sobre dengue y pobreza encuentran que nueve de los estudios revisados demostraron algunas asociaciones positivas entre las medidas de dengue y pobreza (medida a través de ingresos, educación, condiciones estructurales de vivienda, hacinamiento y nivel socioeconómico), asimismo nueve estudios también presentaron resultados nulos y cinco con resultados negativos. De los cinco estudios relacionados con el acceso al agua y saneamiento, cuatro reportaron asociaciones nulas. Los ingresos y las condiciones físicas de la vivienda se correlacionaron más consistentemente con los resultados del dengue que con otros indicadores de pobreza⁽¹¹⁾. Por otro lado, en el estudio de Sousa y col, reportan asociación positiva en la ocurrencia de epidemias de dengue y variables socioeconómicas⁽²³⁾. La evidencia sugiere una relación entre dengue y pobreza que enriquece el debate y brinda evidencias sobre el tema socioeconómico y salud pública⁽³⁴⁾.

Este estudio ha permitido identificar la magnitud y características de la población afectada por dengue a nivel nacional y proporciona información relevante que permite entender el comportamiento epidemiológico del dengue en el Perú en la última década. Sin embargo, los resultados podrían ser afectados por diversas limitaciones que deben servir para contextualizar las conclusiones. Por un lado, el estudio utilizó fuente de datos de secundaria de acceso público, a pesar de ello los resultados nos brinda información de casos para la caracterización del estudio durante el periodo de análisis. Asimismo, se ha usado la última información disponible de los indicadores socioeconómicos de Mapa de Pobreza Monetaria, Índice de Desarrollo Humano y Necesidades Básicas Insatisfechas del periodo de 2017 al 2019 a nivel distrital, es posible que esta información haya variado en estos últimos años. Sin embargo, la información nos permite determinar asociaciones del dengue con factores demográficos y socioeconómicos y ser un referente para futuros estudios. Por último, recomendamos realizar estudios similares, donde se pueda incorporar otros indicadores poblacionales a nivel distrital.

REFERENCIAS

1. Harapan H, Michie A, Sasmono RT, Imrie A. Dengue: A Minireview. *Viruses*. 30 de julio de 2020;12(8):829. DOI: 10.3390/v12080829
2. Halstead S. Recent advances in understanding dengue. *F1000Res*. 31 de julio de 2019;8:1279. DOI: 10.12688/f1000research.19197.1
3. WHO. Dengue - the Region of the Americas [Internet]. 2023 [citado 20 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.who.int/emergencies/disease-outbreak-news/item/2023-DON475>
4. Hossain MS, Noman AA, Mamun SAA, Mosabbir AA. Twenty-two years of dengue outbreaks in Bangladesh: epidemiology, clinical spectrum, serotypes, and future disease risks. *Trop Med Health*. 11 de julio de 2023;51(1):37. DOI: 10.1186/s41182-023-00528-6
5. Martins VDCA, Bastos MDS, Ramasawmy R, Figueiredo RPD, Gimaque JBL, Braga WSM, et al. Clinical and Virological Descriptive Study in the 2011 Outbreak of Dengue in the Amazonas, Brazil. Jin DY, editor. *PLoS ONE*. 30 de junio de 2014;9(6):e100535. DOI: 10.1371/journal.pone.0100535
6. Maduranga S, Valencia BM, Sigera C, Adikari T, Weeratunga P, Fernando D, et al. Genomic Surveillance of Recent Dengue Outbreaks in Colombo, Sri Lanka. *Viruses*. 21 de junio de 2023;15(7):1408. DOI: 10.3390/v15071408
7. Hasan MM, Hernández-Yépez PJ, de Los Angeles Rivera-Cabrera M, Sarkar A, Dos Santos Costa AC, Essar MY. Concurrent epidemics of dengue and COVID-19 in Peru: Which way forward? *Lancet Reg Health Am*. agosto de 2022;12:100277. DOI: 10.1016/j.lana.2022.100277
8. Cabezas Sánchez C. Dengue en el Perú: crónica de epidemias recurrentes (1990 -2023), el virus, el *Aedes aegypti* y sus determinantes, ¿a dónde vamos? *An Fac med*. 30 de junio de 2023;84(2):145-8. DOI: 10.15381/anales.v84i2.25721
9. Giovanetti M, Pereira LA, Santiago GA, Fonseca V, Mendoza MPG, De Oliveira C, et al. Emergence of Dengue Virus Serotype 2 Cosmopolitan Genotype, Brazil. *Emerg Infect Dis*. agosto de 2022;28(8):1725-7. DOI: 10.3201/eid2808.220550
10. CDC-MINSA-PERU. Sala de Situación Nacional, Perú. [Internet]. [citado 20 de agosto de 2023]. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portalnuevo/salas-situacionales/sala-de-situacion-nacional/#tab-content-2>
11. Mulligan K, Dixon J, Sinn CLJ, Elliott SJ. Is dengue a disease of poverty? A systematic review. *Pathog Glob Health*. febrero de 2015;109(1):10-8. DOI: 10.1179/2047773214Y.0000000168
12. Bisanzio D, Martello E, Izenour K, Stevens K, Kaur R, McKenzie BA, et al. Arboviral diseases and poverty in Alabama, 2007-2017. *PLoS Negl Trop Dis*. julio de 2021;15(7):e0009535. DOI: 10.1371/journal.pntd.0009535
13. DGE-MINSA. Directiva Sanitaria No 037-MINSA/DGE-V.01 Directiva sanitaria para la notificación de casos en la vigilancia epidemiológica del dengue. [Internet]. 2010 [citado 1 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/normas/rm/2010/RM658-2010.pdf>
14. CDC-INS-MINSA-PERU. Normativa Sanitaria N° 125-MINSA/2016/CDC-INS. Norma Técnica de Salud para la vigilancia epidemiológica y diagnóstico de laboratorio de Dengue, Chikungunya, Zika y otras arbovirosis en el Perú [Internet]. 2016 [citado 1 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portal/docs/normas/2016/NT125-MINSA-2016-CDC-INS.pdf>
15. Instituto Nacional de Estadística e Informática. Mapa de Pobreza Monetaria Provincial y Distrital, 2018 [Internet]. 2020 [citado 1 de julio de 2023]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1718/Libro.pdf
16. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. El Reto de la Igualdad. Una lectura de las dinámicas territoriales en el Perú [Internet]. PNUD; 2019. Disponible en: <https://www.pe.undp.org/content/peru/es/home/library/poverty/el-reto-de-la-igualdad.html>
17. Ministerio de Economía y Finanzas. Perú. Métodos para Medir Pobreza [Internet]. [citado 10 de agosto de 2023]. Disponible en: https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100412&lang=es-ES&view=article&id=370
18. CDC-MINSA-PERU. Sala de situación virtual, CDC Perú, [Internet]. [citado 25 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.dge.gob.pe/portalnuevo/salas-situacionales/salas-de-situacion-nacional/sala-de-situacion-nacional/#tab-content-2>

19. Ministerio de Salud. Perú. Estadística Poblacional [Internet]. REUNIS: Repositorio Único Nacional de Información en Salud. [citado 16 de marzo de 2024]. Disponible en: https://www.minsa.gob.pe/reunis/data/poblacion_estimada.asp
20. Instituto Peruano de Economía. Índice de Desarrollo Humano-IDH [Internet]. 2021 [citado 1 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.ipe.org.pe/portal/indice-de-desarrollo-humano-idh/>
21. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Perú. Necesidades Básicas Insatisfechas a Nivel Distrital. Perú 2017 [Internet]. [citado 1 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1588/
22. Gobierno del Perú. Plataforma Nacional de Datos Abiertos. Códigos equivalentes de UBIGEO del Perú [Internet]. [citado 16 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.datosabiertos.gob.pe/dataset/codigos-equivalentes-de-ubigeo-del-peru>
23. De Sousa SC, Carneiro M, Eiras AE, Bezerra JMT, Barbosa DS. Factors associated with the occurrence of dengue epidemics in Brazil: a systematic review. *Revista Panamericana de Salud Pública*. 6 de agosto de 2021;45:1. DOI: 10.26633/RPSP.2021.84
24. Organización Panamericana de la Salud. Serotipos Dengue por año para los países y territorios de las Américas [Internet]. [citado 5 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www3.paho.org/data/index.php/es/temas/indicadores-dengue/dengue-nacional/549-dengue-serotypes-es.html>
25. Shrivastava A, Soni M, Shrivastava S, Sharma S, Dash PK, Gopalan N, et al. Lineage shift of dengue virus in Eastern India: an increased implication for DHF/DSS. *Epidemiol Infect*. junio de 2015;143(8):1599-605. DOI: 10.1017/S0950268814002751
26. Vilcarromero S, Chen R, Suarez-Ogno L, Johnson WL, Morrison AC, Long KC, et al. Lineage II of Southeast Asian/American DENV-2 is Associated with a Severe Dengue Outbreak in the Peruvian Amazon. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*. 3 de septiembre de 2014;91(3):611-20. DOI: 10.4269/ajtmh.13-0600
27. Yenamandra SP, Koo C, Chiang S, Lim HSJ, Yeo ZY, Ng LC, et al. Evolution, heterogeneity and global dispersal of cosmopolitan genotype of Dengue virus type 2. *Sci Rep*. 29 de junio de 2021;11(1):13496. DOI: 10.1038/s41598-021-92783-y
28. DIGESA-PERU. Infestación Aedica [Internet]. [citado 30 de agosto de 2023]. Disponible en: <http://www.digesa.minsa.gob.pe/DCOVI/infestacion.html#datos>
29. Ruiz-López F, González-Mazo A, Vélez-Mira A, Gómez GF, Zuleta L, Uribe S, et al. Presencia de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762) y su infección natural con el virus del dengue en alturas no registradas para Colombia. *biomedica*. 23 de mayo de 2016;36(2):303. DOI: 10.7705/biomedica.v36i2.3301
30. More M, Castañeda C, Suyón M. New altitudinal registration of *Aedes aegypti* in the region of Piura, Peru. *Rev Peru Med Exp Salud Publica*. 2018;35(3):536-7. DOI: 10.17843/rpmesp.2018.353.3791
31. Ngwe Tun MM, Pandey K, Nabeshima T, Kyaw AK, Adhikari M, Raini SK, et al. An Outbreak of Dengue Virus Serotype 2 Cosmopolitan Genotype in Nepal, 2017. *Viruses*. 24 de julio de 2021;13(8):1444. DOI: 10.3390/v13081444
32. Carrillo MA, Cardenas R, Yañez J, Petzold M, Kroeger A. Risk of dengue, Zika, and chikungunya transmission in the metropolitan area of Cucuta, Colombia: cross-sectional analysis, baseline for a cluster-randomised controlled trial of a novel vector tool for water containers. *BMC Public Health*. 30 de mayo de 2023;23(1):1000. DOI: 10.1186/s12889-023-15893-4
33. Velasco-Salas ZI, Sierra GM, Guzmán DM, Zambrano J, Vivas D, Comach G, et al. Dengue seroprevalence and risk factors for past and recent viral transmission in Venezuela: a comprehensive community-based study. *Am J Trop Med Hyg*. noviembre de 2014;91(5):1039-48. DOI: 10.4269/ajtmh.14-0127
34. Bavia L, Melanda FN, de Arruda TB, Mosimann ALP, Silveira GF, Aoki MN, et al. Epidemiological study on dengue in southern Brazil under the perspective of climate and poverty. *Sci Rep*. 7 de febrero de 2020;10(1):2127. DOI: 10.1038/s41598-020-58542-1