

Enfermedades metaxénicas transmitidas por *Aedes aegypti* registradas en el Perú durante el periodo 2009-2018

Celia Ventocilla Paredes¹, Daphne León Córdova¹, Oswaldo Cabanillas Angulo², Néstor Falcón Pérez²

Resumen

El objetivo de este estudio fue describir las características epidemiológicas y la distribución espacial y temporal de los casos de enfermedades metaxénicas transmitidas por *Aedes aegypti* presentados en el Perú durante el período 2009-2018, registrados en el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades del Ministerio de Salud. Para ello se realizó un estudio descriptivo, donde las variables fueron: región, edad, sexo y fecha en que se reportaron los casos confirmados de Dengue, Chikungunya y Zika. La información fue resumida en una base de datos en Excel mediante estadística descriptiva. El mayor número de casos se dio en el año 2017, Piura y Loreto fueron los departamentos con mayores registros de pacientes infectados. El sexo femenino notificó una mayor cantidad de casos (52.7%). Se observó que el grupo etario de 30 a 59 años de edad fue el que reportó la mayor proporción de casos. Se evidenció que durante la semana 14 hasta la semana 26 aumentaban los reportes de casos de enfermedades metaxénicas (DENV, CHIKV y ZIKV). El Dengue fue analizado con sus variantes: Dengue sin signos de alarma, Dengue con signos de alarma y Dengue grave. Se encontró que el mayor número de casos se presentó en el año 2017, en los departamentos de Piura y Loreto, en personas del sexo femenino, en pacientes de 30 a 59 años de edad y en la semana 14 a la semana 26. Se concluye que es necesario fortalecer las medidas preventivas y la educación

sanitaria en los habitantes de zonas vulnerables a los brotes epidémicos.

Palabras claves: *Aedes aegypti*, Dengue, Zika, Chikungunya.

Introducción

Las enfermedades por los virus Zika (ZIKV), Dengue (DENV) y Chikungunya (CHIKV), pertenecientes al grupo de los arbovirus, son transmitidas por la picadura de los mosquitos *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* infectados con el virus (Bogantes, 2016). La presencia de estas enfermedades metaxénicas se ve favorecida por el cambio climático, almacenamiento inadecuado de agua potable debido a la insuficiencia de este recurso, aumento poblacional en áreas urbanas, la inadecuada disposición de recipientes descartables que terminan actuando como criaderos de mosquitos, el aumento de resistencia a los insecticidas, la insuficiente recolección de residuos, ausencia de alcantarillado en varias poblaciones endémicas, errores en el control de vectores y falta de una vacuna eficaz (MINSA, 2013).

El Dengue es una enfermedad viral endemo-epidémica que pertenece a la familia Flaviviridae y contiene cuatro serotipos serológicamente diferentes DEN-1, DEN-2, DEN-3 y DEN-4; todos los serotipos producen signología grave de la enfermedad, pero los serotipos reportados en la mayoría de casos graves y fallecidos son DEN-2 y DEN-3. El virus del Dengue se replica en las glándulas salivales de la hembra *Aedes*, es por ello que, al picar al hospedero expulsa saliva con una alta carga viral hacia la sangre de la víctima, afectando principalmente a células endoteliales de capilares, macrófagos, monocitos y otras células del sistema fagocítico mononuclear (Uribarren, 2018). Los signos clínicos se manifestarán de acuerdo al

1 Laboratorio de Epidemiología y Salud Pública en Veterinaria, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia - Universidad Peruana Cayetano Heredia.

2 Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC).

serotipo infeccioso (DEN-1, DEN-2, DEN-3 Y DEN-4), respuesta inmune, raza, etc. Existe una mayor probabilidad de infectarse de Dengue hemorrágico si es que el serotipo DEN-2 está presente, siendo la manifestación clínica más crítica y con un riesgo mayor de muerte (Cabezas, 2015).

El periodo de incubación es de 4 a 10 días y las manifestaciones clínicas pueden durar de 2 a 7 días. La sintomatología más común en pacientes infectados con el virus del Dengue es la fiebre (40 °C) y puede estar acompañada de cefalea, náuseas, vómitos, dolor en músculos y articulaciones, ganglios linfáticos reactivos o salpullido (Laredo *et al.*, 2012). En el caso de pacientes infectados con el serotipo DEN-2 (Dengue hemorrágico) su estado será crítico después de los 3 o 7 días de presentar los primeros síntomas; además de los signos clínicos ya mencionados, también se puede observar hematemesis, hemorragias en la encías, dolor abdominal intenso y vómitos frecuentes, por lo que la atención médica es indispensable para reducir el riesgo de expiración (OMS, 2019).

El virus de Chikungunya (CHIKV) pertenece al género alfavirus, y a la familia Togaviridae, es un virus ARN que se transmite por la picadura de los mosquitos *A. aegypti* y *A. albopictus*. La denominación "Chikungunya" hace referencia a las manifestaciones clínicas más comunes de la enfermedad, encorvamiento por dolor debido a la artralgia severa y espondilitis, por lo que este término tiene como significado "aquel hombre encorvado o retorcido" (Carvajal, 2017).

Después del ingreso del virus CHIKV al organismo, existe un periodo de incubación de 3-7 días, en donde el virus se dirige hacia las células endoteliales y también hacia los fibroblastos subcutáneos para realizar la primera replicación. La segunda replicación se lleva a cabo en los nódulos linfáticos locales y debido a la alta carga viral los macrófagos sanguíneos son invadidos. Finalmente, se disemina en distintos órganos como el músculo, articulaciones, hígado y cerebro (Harter, 2014). Las manifestaciones clínicas generalmente inician con un cuadro febril mayor a 39 °C que puede llegar a durar hasta 7 días, dolores articulares en manos y pies, cefalea, astenia, mialgias, náusea, vómitos y edema facial. Esa enfermedad puede

durar hasta 10 días, con un bajo riesgo de muerte, sin embargo hay reportes de pacientes con tenosinovitis por meses, a consecuencia de la infección (Carvajal, 2017).

El virus del Zika es una enfermedad emergente por *A. aegypti*, en el año 2015 se confirmó la aparición del ZIKV en América (Brasil) y en octubre de ese mismo año se reportó transmisiones autóctonas del ZIKV en Colombia (Enfissi *et al.*, 2016). El ZIKV no solo se transmite por la picadura del mosquito *Aedes*, estudios determinan que existen otras vías de transmisión como la transplacentaria, esto puede causar microcefalia y malformaciones del SNC en el feto e inclusive puede originar abortos espontáneos. Otra forma de transmisión es de manera sexual, esto se debe a que los varones infectados poseen espermatozoides con una alta carga viral replicativa y ARN viral (Petersen *et al.*, 2016).

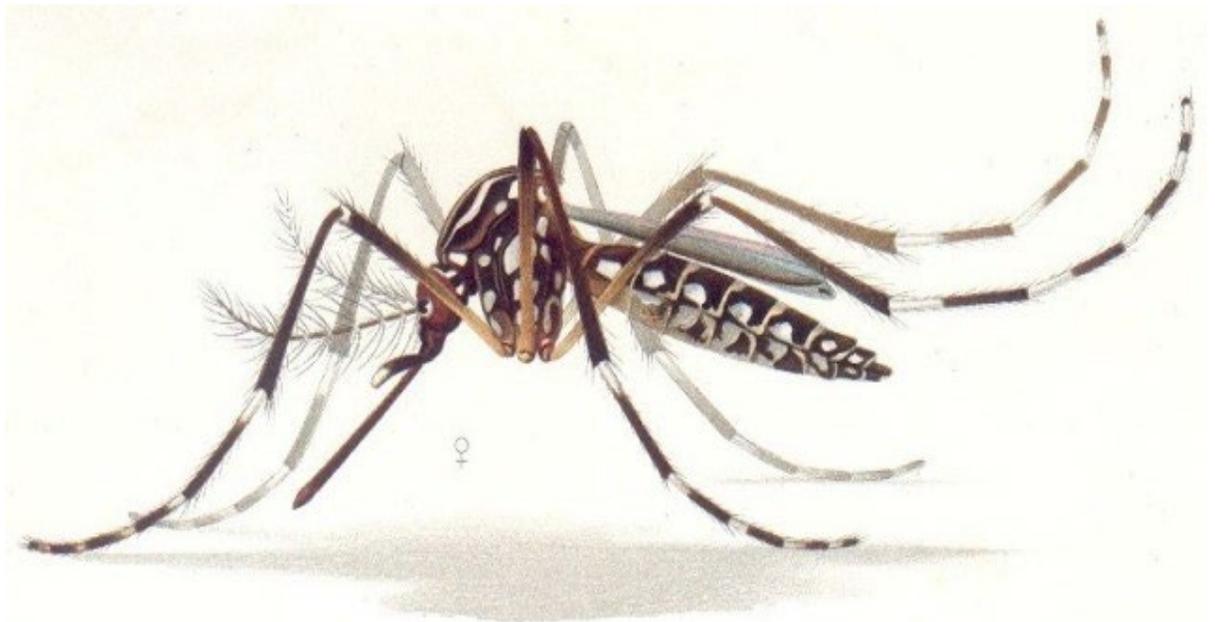
La sintomatología es similar a la enfermedad por virus del Dengue y Chikungunya, tiene un periodo de incubación de 2 a 7 días y generalmente las manifestaciones clínicas comunes son fiebre, exantema maculopapuloso, conjuntivitis no supurada, mialgias y/o artralgias. La enfermedad tiene un periodo de duración de 2 a 7 días (Cabrera *et al.*, 2017).

En este contexto, el objetivo del estudio fue describir las características epidemiológicas y la distribución espacial y temporal de los casos de enfermedades metaxénicas transmitidas por *A. aegypti* presentados en el Perú durante el período 2009-2018, registrados en el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC-Perú) del Ministerio de Salud.

Materiales y Métodos

El estudio se desarrolló en la ciudad de Lima, en el Laboratorio de Epidemiología y Salud Pública Veterinaria de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia. La investigación correspondió a un estudio observacional, descriptivo y retrospectivo, en base a información de fuente secundaria.

La población objetivo fueron los registros de casos confirmados de Dengue, Chikungunya y Zika



que se encontraban reportados por la Direcciones Integradas de Salud de Lima y las Direcciones Regionales de Salud de Perú, durante el periodo 2009-2018. Se consideró en el estudio el total de casos confirmados de Dengue, Chikungunya y Zika reportados en dicho periodo.

Se recolectó información sobre los casos confirmados de Dengue, Chikungunya y Zika desde la Sala Virtual de Situación de Salud del CDC-Perú. Las variables de estudio fueron las siguientes:

- Grupo etario.
- Sexo.
- Fecha de registro del caso.
- Región de reporte del caso.

Para el análisis de datos se utilizó el programa STATA 13.0. Los datos fueron resumidos en frecuencias absolutas y relativas para la distribución de los casos de Dengue, Chikungunya y Zika de acuerdo a las variables en estudio. Los resultados se presentan en cuadros y gráficos que resumen el comportamiento espacial y temporal de los casos.

Resultados

El estudio recolectó información acerca de los casos confirmados de Dengue, Zika y Chikungunya registrados en Direcciones Integradas de Salud de Lima (DIRIS) y Direcciones Regionales de Salud (DIRESA) de Perú en el periodo 2009-2018. El cuadro 1 muestra el número de casos anuales de las tres enfermedades metaxénicas, siendo el

2017 el año que presentó la mayor cantidad de casos en el periodo de estudio, correspondiendo la mayoría de ellos a Dengue. Los departamentos con un número de casos relevantes son Piura y Loreto, ambos departamentos fueron afectados principalmente por el Dengue; esta información se resume en el cuadro 2.

El cuadro 3 indica los casos según rangos por semana. Se obtuvo un mayor número de reportes durante la semana 14 a la semana 26, seguido de la semana 1 a la 13. El grupo femenino es el más afectado por las infecciones de Dengue, Zika y Chikungunya; el detalle se presenta en el cuadro 4. Con respecto a los grupos etarios señalados en el cuadro 5, se observa que la mayor cantidad de casos por estas enfermedades se presentó en personas que tenían de 30 a 59 años de edad, seguido por los de 18 a 29 años. El Dengue fue la enfermedad que tuvo un mayor registro de casos dentro de estos grupos.

Los casos de Dengue fueron registrados de acuerdo a su notificación. Solo como Dengue se notificó para el periodo de estudio el 49.4% (225,547) de los casos, como Dengue sin signos de alarma 42.8% (195,504), Dengue con signos de alarma 7.5% (34395) y Dengue grave 0.2% (1110) de casos. El comportamiento de las demás variables siguió las mismas tendencias que el total de enfermedades metaxénicas ya descritas en los cuadros 1 a 5.

Cuadro 1.- Casos anuales de Dengue, Zika y Chikungunya, registrados en el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC-Perú). Periodo 2009 - 2018.

AÑO	DENGUE		ZIKA		CHIKUNGUNYA		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
2009	26790	5.9	--	--	--	--	26790	5.8
2010	33684	7.4	--	--	--	--	33684	7.3
2011	52917	11.6	--	--	--	--	52917	11.5
2012	57008	12.5	--	--	--	--	57008	12.4
2013	34731	7.6	--	--	--	--	34731	7.5
2014	34444	7.5	--	--	--	--	34444	7.5
2015	64980	14.2	--	--	173	11.2	65153	14.2
2016	45194	9.9	787	36.1	254	16.4	46235	10.0
2017	100052	21.9	907	41.6	1071	69.1	102030	22.2
2018	6756	1.5	486	22.3	52	3.4	7294	1.6
TOTAL	456556	100.0	2180	100.0	1550	100.1	460286	100.0

Cuadro 2: Distribución de los casos de Dengue, Zika y Chikungunya según departamento registrados en el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC-Perú). Periodo 2009 - 2018.

DEPARTAMENTO	DENGUE (TOTAL)		ZIKA		CHIKUNGUNYA		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Amazonas	4190	0.9	308	14.1	--	--	4498	1.0
Ancash	8184	1.8	--	--	9	0.6	8193	1.8
Ayacucho	7840	1.7	1	0.0	--	--	7841	1.7
Cajamarca	12898	2.8	85	3.9	--	--	12983	2.8
Callao	10	0.0	--	--	--	--	10	0.0
Cusco	3792	0.8	--	--	--	--	3792	0.8
Huánuco	4586	1.0	9	0.4	--	--	4595	1.0
Ica	3742	0.8	305	14.0	--	--	4047	0.9
Junín	8834	1.9	0	0.0	--	--	8834	1.9
La Libertad	25730	5.6	32	1.5	--	--	25762	5.6
Lambayeque	11368	2.5	0	0.0	1	0.1	11369	2.5
Lima	2346	0.5	111	5.1	1	0.1	2458	0.5
Loreto	93417	20.5	973	44.6	3	0.2	94393	20.5
Madre de Dios	33017	7.2	--	--	2	0.1	33019	7.2
Pasco	822	0.2	--	--	--	--	822	0.2
Piura	150904	33.1	31	1.4	795	51.3	151730	33.0
Puno	38	--	--	--	--	--	38	0.0
San Martín	16812	3.7	35	1.6	19	1.2	16866	3.7
Tumbes	30002	6.6	79	3.6	720	46.5	30801	6.7
Ucayali	38024	8.3	211	9.7	--	--	38235	8.3
TOTAL	456556	100	2180	100	1550	100	460286	100

Cuadro 3.- Distribución temporal de casos confirmados de Dengue, Zika y Chikungunya según periodo de presentación registrados en el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC-Perú). Periodo 2009 - 2018.

Periodo (semanas epi- demiológicas)	DENGUE (TOTAL)		ZIKA		CHIKUNGUNYA		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
1 a 13	154508	33.8	611	28.0	356	23.0	155475	33.8
14 a 26	196534	43.0	653	30.0	943	60.8	198130	43.0
27 a 39	40260	8.8	98	4.5	209	13.5	40567	8.8
40 a 52-53	65254	14.3	818	37.5	42	2.7	66114	14.4
TOTAL	456556	100	2180	100	1550	100	460286	100

Cuadro 4.- Casos confirmados de Dengue, Zika y Chikungunya distribuidos según sexo registrados en el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC-Perú). Periodo 2009 - 2018.

SEXO	DENGUE (TOTAL)		ZIKA		CHIKUNGUNYA		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Femenino	240029	52.6	1437	65.9	968	62.5	242434	52.7
Masculino	216527	47.4	743	34.1	582	37.5	217852	47.3
TOTAL	456556	100	2180	100	1550	100	460286	100

Cuadro 5: Distribución por grupos etáricos de casos confirmados de Dengue, Zika y Chikungunya registrados en el Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades (CDC-Perú). Periodo 2009 - 2018.

Estrato etario	DENGUE (TOTAL)		ZIKA		CHIKUNGUNYA		TOTAL	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Menor a 1	4556	1.0	32	1.5	5	0.3	4593	1.0
1 a 4	24956	5.5	80	3.7	42	2.7	25078	5.4
5 a 11	56858	12.5	198	9.1	140	9.0	57196	12.4
12 a 14	32164	7.0	137	6.3	68	4.4	32369	7.0
15 a 17	33598	7.4	126	5.8	76	4.9	33800	7.3
18 a 29	113206	24.8	659	30.2	357	23.0	114222	24.8
30 a 59	155175	34.0	817	37.5	694	44.8	156686	34.0
Más de 60	36042	7.9	131	6.0	168	10.8	36341	7.9
TOTAL	456556	100	2180	100	1550	100	460286	100

Discusión

ANÁLISIS GENERAL DE LAS ENFERMEDADES POR *A. aegypti*

En las últimas décadas las enfermedades metaxénicas, ubicadas en la categoría de enfermedades reemergentes, se han convertido es uno de los principales problemas de salud pública nacional. El número de casos notificados se incrementan en forma considerable, especialmente en situaciones de desequilibrios climatológicos. Por ello, el sector salud refuerza la vigilancia epidemiológica, el control de posibles brotes y las medidas de prevención de las enfermedades metaxénicas prevalentes en el Perú como son Dengue, Zika y Chikungunya, las mismas que poseen una tendencia creciente (MINSA, 2019).

A mediados de enero de 2017, el Perú fue afectado por el Fenómeno del Niño Costero, evento climatológico que produjo un aumento de la temperatura del Océano Pacífico entre unos cuatro a cinco grados más de la usual (24 °C), lo que originó intensas lluvias en diferentes regiones de nuestro país (Soto-Cáceres, 2016). El cambio climatológico consecuente de este fenómeno favoreció la reproducción del *A. aegypti*, vector del ZIKV, CHIKV y DENV. Además, estas lluvias intensas fueron responsables de múltiples desastres que produjeron el colapso del sistema de agua potable y desagüe en algunas ciudades, lo que generó que la población, que poseía una baja percepción del peligro de transmisión de Dengue, Zika y Chikungunya; almacene depósitos de agua de manera inadecuada lo que sirvieron de criaderos de mosquitos (Maguiña & Astuvilca, 2017).

Las regiones con mayor número de casos reportados durante el periodo de estudio (2009 -2018) fueron Piura y Loreto, ambas ciudades consideradas como zonas endémicas en el Perú. Los casos que más se presentaron en Piura fueron Dengue y Chikungunya. Sin embargo, diversos estudios muestran resultados variados limitados por los periodos de estudio. Sánchez-Carbonel *et al.* (2018) encontraron una mayor incidencia de DENV (34.3%) y ZIKV (7.9%) en la región costera

en 496 muestras evaluadas durante el año 2016 y a su vez refiere que, en el año 2017, después del Fenómeno de “El Niño Costero”, el laboratorio del Instituto Nacional de Salud solo confirmó el 8.5% de las muestras probables con ZIKV, lo que podría estar afectando el número de casos totales confirmados de ZIKV en nuestro país.

El departamento de Piura posee condiciones geo-climáticas que favorecen el ciclo biológico del mosquito *A. aegypti*, como la exposición a corrientes tropicales que diseminan al vector en toda la región. La zona sur de Piura se caracteriza por tener un clima cálido, muy húmedo y sin lluvias, la zona andina tiene un clima templado-cálido con lluvias de verano y la costa norte, fue afectada por el Fenómeno “El Niño Costero”, por lo que se presentó un clima cálido, húmedo y con lluvias intensas que provocó inundaciones (Gutiérrez & Montenegro-Idrogo, 2017).

Schroeder (2018) revela que los desastres causados por las fuertes precipitaciones de 2017 no han sido subsanados totalmente y pasados los años aun existían personas que continuaban viviendo en carpas o techos improvisados, en medio de piskas destruidas y con limitaciones de los servicios básicos (agua, desagüe, luz). Además, Medrano-Velásquez (2018) agrega que se tiene un crecimiento de poblaciones en riesgo con viviendas ausentes de servicios básicos (agua, desagüe) lo que genera almacenamiento de agua por temporadas, creando un hábitat adecuado para los huevos del vector.

Loreto es la segunda región con mayor reporte de casos, principalmente de Dengue y Zika. El MINSA (2018) señala que el Zika es una enfermedad endémica en la región Loreto y Zamora (2018) menciona que entre los años 2016 y 2017 esta región notificó un mayor número de casos de pacientes gestantes con Zika. La importancia de la enfermedad es explicada por Aspilcueta-Gho *et al.* (2017) quienes mencionan que ciertas poblaciones de células placentarias y del cerebro fetal son más susceptibles a la infección por el ZIKV, en el cerebro afecta las células madre y neuronales, astrocitos y microglías; originando microcefalia y otras

características patológicas provocadas por una infección en el tercer trimestre. Según el “Protocolo de atención y seguimiento a mujeres en edad fértil y gestantes por infección al virus Zika”, elaborado en Perú, las mujeres gestantes infectadas o con sospecha de Zika deben recibir seguimiento clínico y ecográfico.

Existen diversos factores que contribuyen a la endemidad a las enfermedades metaxénicas transmitidas por *A. aegypti* en Loreto, entre ellos se destaca que esta región tiene un clima tropical y lluvioso que beneficia la reproducción del mosquito los que proliferan en depósitos de agua acumulada, tales como llantas, latas, botellas o floreros; a lo que se sumaría la ineficiencia del control vectorial debido al aumento de la resistencia adquirida a los diferentes compuestos de insecticida usados hasta entonces (Cipermetrina 20%) (Cabezas *et al.*, 2015).

Según Vilcarromero *et al.* (2015), otro factor que favorece la alta prevalencia de *A. aegypti* y las enfermedades que transmite este vector es la deficiente vigilancia epidemiológica a lo que se suma factores como el crecimiento poblacional desordenado en áreas de condiciones socioeconómicas de pobreza, sin servicios de agua y desagüe y las limitaciones en las campañas y actividades de control vectorial que habrían coadyuvado a la diseminación del agente infeccioso.

Los periodos más afectados comprendieron las semanas 1 a la 13 y las semanas 14 a la semana 26, las que correspondieron a la temporada de verano y parte de la temporada de otoño en el país. Almanza (2013) señala que las actividades de alimentación y reproducción del *A. aegypti* dependen de la temperatura (no mayor a 40 °C), alta humedad y las lluvias que permiten que las hembras coloquen sus huevos en envases con agua estancada. Asimismo, Rojas *et al.* (2016) mencionan que, en la Amazonía Peruana, entre los meses de noviembre y mayo (estación verano), hay una mayor irradiación solar, mayor nubosidad y mayor frecuencia de las precipitaciones pluviales; este clima resulta óptimo para el ciclo biológico

del vector, lo que favorece la presentación de brotes epidémicos. El MINSA (2019) agrega que en la costa norte durante la temporada de verano aumenta su afluencia de turistas y gracias a ello se reabren hoteles, los cuales suelen tener reservorios de larvas de *A. aegypti*.

El grupo femenino presenta un mayor reporte de enfermedades metaxénicas. Este hallazgo se repite en varios estudios que notifican casos de Dengue, Zika y Chikungunya en diferentes regiones del país como el de Gutiérrez & Montenegro (2017), García (2019) y MINSA (2019). El factor que podría explicar la predominancia de casos dentro del grupo femenino serían las actividades domésticas en el hogar, ya que las mujeres son generalmente las personas que desarrollan estas actividades y es ahí en donde se exponen a los vectores que se encontrarían en depósitos de agua almacenada inadecuadamente, que suele ser los característico en una transmisión urbana. El hecho de que los estudios sean realizados en centros médicos como el de Gutiérrez y Montenegro (2017) y García (2019), también influye en el hallazgo, ya que el grupo femenino busca atención médica, a pesar de solo presentar sintomatología leve (Perales *et al.* 2019).

El mayor registro de casos se dio en grupo de pacientes con 30 a 59 años de edad, sin embargo, diversos estudios muestran diferentes grupos afectados sin encontrarse un patrón definido. Así, García (2019) encontró que en periodo 2016-2018, la población más afectada en Jaén poseía de 0 a 30 años de edad; Gutiérrez y Montenegro (2017) reportaron en el 2014, al grupo etario de 14 a 24 años de edad como el más afectado; Caraballo *et al.* (2017) hallaron en el periodo 2014 -2017, que el grupo etario con la mayor cantidad de casos era a partir de 30 años de edad, con un pico entre los 55 - 59 años de edad, además, menciona que no existe distinción de ningún grupo por parte de las enfermedades metaxénicas (DENV, ZIKV, CHIKV), desde menores de un año hasta ancianos fueron afectados. Cabe mencionar que Castañeda *et al.* (2017) determinan que la población adolescente y adultos jóvenes se ve perjudicada por la infor-

malidad, limitaciones educativas y falta de oportunidades en el país, esta realidad no permite que ellos mismos realicen actividades a favor de detener la propagación del vector.

ANÁLISIS DE LOS CASOS DE DENGUE

Los casos de Dengue, por ser los mayoritarios tuvieron una evaluación particular en el estudio. El reporte de casos tuvo varias clasificaciones de acuerdo a los signos de alarma. Este criterio clasifica a los casos en: Dengue sin signos de alarma, Dengue con signos de alarma y Dengue grave. La clasificación de las formas graves (Dengue con signos de alarma y Dengue grave) incluye el Dengue hemorrágico, shock por Dengue y compromiso grave de los órganos (Suárez-Ognio *et al.* 2011). La razón por la cual un paciente desarrolla Dengue grave es desconocida, no obstante, el paciente que se recupera de la infección es inmune al serotipo que lo afectó, pero aumenta el riesgo de desarrollar Dengue grave por infecciones de otros serotipos (Gagey, 2020).

En Perú los casos de Dengue aumentaron considerablemente en el año 2017, siendo los casos de Dengue sin signos de alarma los más reportados. Perales y Popuche (2018) mencionan que el 88.7% de todos los casos de Dengue reportados en el mismo año en 19 departamentos, pertenecían a Dengue sin signos de alarma, sin embargo, solo el 19 % de los casos reportados que presentaban síntomas sugerentes, fueron realmente positivos al corroborarse con estudios de laboratorio. En ese sentido, Díaz-Velez *et al.* (2019) refieren que no solo basta con determinar las características viremicas y los signos clínicos del paciente, sino también es necesario realizar exámenes clínicos y un análisis del proceso de atención con el fin de obtener una mejor identificación de los signos de alarma, mejorar el desenvolvimiento del personal de salud y reducir el impacto de letalidad de la enfermedad en cada brote.

Se identificó a Piura como el departamento con un mayor número de casos de Dengue, principalmente Dengue sin signos de alarma. Medrano-Velásquez *et al.* (2018) indican que la situación en

Piura es distinta hace más o menos cinco años, ya que el vector posee un hábitat permanente y de esta forma amplía su área de concurrencia en la región. En mayo del año 2017, al observarse aumento de los casos de Dengue en Piura, se ordenó realizar una fumigación, que debía realizarse tres veces para obtener buenos resultados; sin embargo, un 30% de hogares no permitieron el ingreso de los brigadistas para realizar la fumigación, a lo que se sumaron como grupo expuesto alrededor de 2000 personas que perdieron sus hogares y vivían en carpas (Fowks, 2017).

Loreto y Piura, son zonas endémicas con un alto número de reportes de Dengue sin signos de alarma. En 2010 el Instituto Nacional de Salud (INS) y el Centro de Investigación de Enfermedades Tropicales de la Marina de Estados Unidos en el Perú (NAMRU-6) identificó el serotipo DEN-2 (genotipo América/Asia) en pacientes de la ciudad de Iquitos que presentaban fiebre, así como también los serotipos DEN-1, DEN-3 y DEN4, circulando en simultáneo (Suárez-Ognio *et al.* 2011). Según Mamani *et al.* (2011) el serotipo DENV-2 genotipo América/Asia hallado en el año 2010 sería el causante de casos de Dengue graves y letales, y debido a ello sugirieron mejorar la vigilancia de cuadros febriles en la Amazonía peruana. Durand *et al.* (2011) confirman esa información, mencionando que el genotipo de DENV-2 emergente aumentó la tasa de hospitalización (Hospital de Apoyo de Iquitos) en un 113%, y debido a ello se habilitó una Unidad de Dengue para un mejor monitoreo de los pacientes. La ausencia de apoyo por parte de las autoridades hacia los programas de salud afectaría el sistema de prevención del Dengue, el control de vectores y la vigilancia epidemiológica, viéndose reflejado en el número total de víctimas de la infección.

Desde la semana 14 a la semana 26 se registraron más casos de Dengue sin signos de alarma en el periodo de estudio, estas semanas abarcaron los meses de Abril, Mayo, Junio y parte de Julio; sin embargo, Reátegui (2019) detalló que en una zona costera del Perú, la mayoría de casos corresponderían al mes de marzo, debido a que el perio-

do de incubación del Dengue es entre 7 a 14 días y la mayor exposición humana al vector se habría producido en la última semana de enero y en las primeras semanas de febrero.

Los meses mencionados pertenecen a la temporada de verano y al aumento de precipitación pluvial en nuestro país, lo cual es beneficioso para la actividad, la expansión y el desarrollo óptimo del *A. aegypti*, que se refleja en un aumento vertiginoso del índice aéxico. Rúa-Urbe *et al.* (2013) explican que no es posible establecer una asociación universal que indique la magnitud y la dirección del efecto de la precipitación y la temperatura sobre la incidencia de la enfermedad, es por ello que sugiere que la dinámica epidemiológica del vector debe evaluarse a nivel local o a la menor escala geográfica posible con el fin de incluir las diferencias eco epidemiológicas regionales.

En la mayoría de estudios que reportan casos de Dengue, el sexo femenino es el más afectado. Esto puede estar influenciado por la condición de ama de casa y el tiempo que pasa en el hogar, ya que es ahí donde el vector se cría. Gonzales (2015) agrega que las mujeres accedan a los servicios de salud más que los hombres y por lo tanto el Dengue es notificado con mayor frecuencia en ellas. López *et al.* (2011) halló la pérdida de memoria en mujeres embarazadas, esto puede estar asociado con el daño encefálico de la infección por el virus con el serotipo DEN-3, que produce la apoptosis celular; así como por los cambios de las citoquinas que pueden dañar el encéfalo, en las gestantes estudiadas esto ha quedado como una secuela después de un año de haber sufrido la enfermedad.

Los grupos etarios más afectados en el estudio fueron de 30 a 59 años de edad y el de 18 a 29 años de edad, esta información difiere de otras investigaciones como por ejemplo el de Wendt *et al.* (2016) en donde indica que los pacientes de 20 a 39 años de edad tuvieron una mayor incidencia de la enfermedad durante el periodo 2002 - 2012 en Brasil, a su vez explica que los factores individuales como la edad tienen poca influencia en la incidencia del Dengue.

Por otro lado, Rojas-Jaimes & Ramos-Castillo (2014) señalan que los grupos de pacientes de 40 a 49 y de 20 a 29 años de edad son los más perjudicados, ya que poseen un sistema inmunológico favorable para que la enfermedad sea más virulenta y una mayor respuesta inflamatoria que da lugar a la severidad del cuadro. Gonzales (2015) agrega que la diferencia en los resultados de varios estudios puede ser originado por el predominio de los serotipos circulantes durante las epidemias y la susceptibilidad de las personas expuestas. Montiel y Aldama, (2014) determinaron que la infección es más grave en los extremos de edad, principalmente en los adultos mayores, así como también por el serotipo DEN-2.

La información obtenida en el estudio, describe las características epidemiológicas y la distribución espacial y temporal de los casos de enfermedades metaxénicas transmitidas por *A. aegypti* (Dengue, Zika y Chikungunya) en el Perú. Se espera que los resultados sirvan para evaluar las estrategias de prevención y control que debe de priorizar a las regiones más vulnerables y reforzar la educación sanitaria en los grupos de personas más afectados para que ellos logren identificar los factores de riesgo y sepan cómo actuar.

Referencias Bibliográficas

1. Almanza, E., Puello, E. & Almanza, E. (2013). Por qué convivir con el Dengue: Control integrado del vector. *Revista Costarricense de Salud Pública*. 22(2), 104-112.
2. Aspilcueta-Gho, D., Benites, C., Calderón, M. & Calderón, J. (2017). Infección por Zika en el Perú: de amenaza a problema de salud. *Revista Peruana de Ginecología y Obstetricia*. 63(1), 57-64.
3. Bogantes, M. (2016). ¿Dengue, Chikungunya o Zika? *Revista Clínica Escuela de Medicina*, p.1.
4. Cabezas S, C. (2015). Dengue en el Perú: Aportes para su diagnóstico y control. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 22 (3), 212-228.
5. Cabezas, C., Fiestas, V., García-Mendoza, M., Palomino, M., Mamani, E. & Donaires, F. (2015). Dengue en el Perú: A un cuarto de siglo de su reemergencia. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 32(1), 146-156.
6. Cabrera, Y., Vega, J., Miranda, J., Martínez, S., García, D., Martínez, J. (2017). Infección por virus Zika como un reto para la Salud Pública. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 39(2), 304-3012
7. Caraballo, A., Chica, I. & Ocampo, M. (2017). Comportamiento epidemiológico del Dengue, Chikungunya y Zika. Córdoba-Colombia. 2014-2017. *Revista Colombiana Salud Libre*. 12(2). 7-14.
8. Carvajal, A. (2017). Chikungunya: Un problema de salud pública latente. *Revista Chilena de Salud Pública*. 21 (2), 169-175.
9. Castaneda-Porras, O., Segura, O., Garon-Lara, E. & Manosalva-Sanchez, C. (2017). Conocimientos, actitudes y prácticas frente

- al control del vector *Aedes aegypti*, Villanueva-Casanare, Colombia. *Revista Médica de Risaralda*. 23(2), 14-22.
10. Díaz-Velez, C., Leguía-Cerna, J., Puentes-Sánchez, P. & Medrano-Velásquez, O. (2019). Letalidad por Dengue en centros asistenciales del Seguro Social de Perú durante El Niño Costero, Norte Perú, 2017. *Revista Cubana de Medicina Tropical*. 71(2).
 11. Durand, S., Fiestas, V., Sihuíncha, M., Chávez, C., Vásquez, V., Torrejón, C., Rodríguez, H. & Cabezas, C. (2011). Impacto de la epidemia de Dengue con un nuevo linaje del DENV-2 Genotipo Americano/Asiático en la demanda de servicios del hospital de Apoyo de Iquitos - César Garayar García. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 28(1), 157-159.
 12. Enfissi, A., Codrington, J., Roosblad, J., Kazanii, M. y Rousset, D. (2016). Zika Virus Genome from the Americas. *The Lancet*. 387 (10015), 227-228.
 13. Fowks, J. (2017). Las lluvias dejan más de 24.000 casos de Dengue en una región de Perú. *El País*. Recuperado de https://elpais.com/internacional/2017/05/23/actualidad/1495506321_869987.html
 14. Gagey, D. (2020). ARBOVIRUS EN ARGENTINA: DENGUE, ZIKA Y CHIKUNGUNYA. Recuperado de <https://www.farestaie.com/novedades/profesionales/788-arbovirus-en-argentina-Dengue-Zika-y-Chikungunya/>
 15. García, D. (2019). Comportamiento clínico y epidemiológico de las arbovirosis en el Clas Morro Solar y Clas Magllanal de la provincia de Jaén, 2016-2018 (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Jaén, Jaén, Perú.
 16. González, M. (2015). Características clínicas de pacientes hospitalizados durante un brote epidémico de Dengue. *Revista Virtual de la Sociedad Paraguaya de Medicina Interna*. 2(2), 52-62.
 17. Gutiérrez, C. & Montenegro-Idrogo, J. (2017). Conocimiento sobre Dengue en una región endémica de Perú. Estudio de base poblacional. *Acta Médica Peruana*. 34(4), 283-288.
 18. Harter, S. (2014). Virus del Chikungunya. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica*. 71 (612), 737-749.
 19. Laredo, S., Guo, X. y Bocanegra, V. (2012). Virus del Dengue: Estructura, serotipos y epidemiología molecular. *CienciaUAT*. 6 (3), 27-33.
 20. López, R., Deulofeu, I., Fayad, Y. & Macias, M. (2011). Convalecencia de mujeres que sufrieron Dengue serotipo 3 durante el embarazo. *Revista Cubana de Medicina Tropical*. 63(3), 206-210.
 21. Maguiña, C. & Astuvilca, J. (2017). Desastres naturales y prevención de enfermedades. *Acta Médica Peruana*. 34(1), 3-5.
 22. Mamani, E., Álvarez, C., García, M., Figueroa, D., Gatti, M., Guio, H., Merino, S., Valencia, P., Calampa, C., Franco, L. & Cabezas, C. (2011). Circulación de un linaje diferente del virus Dengue 2 genotipo América/Asia en la región amazónica de Perú, 2010. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 28(1), 72-77.
 23. Medrano-Velásquez, O., Córdova-Calle, E., Ojeda-Gallo, P. & Díaz-Vélez, C. (2018). Perfil clínico, epidemiológico del brote epidémico de Dengue durante El Fenómeno el Niño Costero 2017, Red Asistencial Piura, Perú. *Revista del Cuerpo Médico del HNAAA*. 11(1), 52-60.
 24. Ministerio de Salud de Argentina. (2013). Enfermedades infecciosas | Dengue GUIA PARA EL EQUIPO DE SALUD. Recuperado de <http://www.msal.gov.ar/images/stories/epidemiologia/pdf/guia-Dengue.pdf>
 25. Ministerio de Salud. (2016). RVM N° 026-2016-SA-DVM-SP. Protocolo de atención y seguimiento a mujeres en edad fértil y gestantes por infección al virus zika. Recuperado de: <https://www.gob.pe/institucion/minsa/normas-legales/192179-0026-2016-sa-dvm-sp>
 26. Ministerio de Salud. (2018). Sala de situación Perú se 06, 2018. Centro Nacional de Epidemiología, Prevención y Control de Enfermedades. Semana (6) p. 1-45.
 27. Ministerio de Salud. (2019). INCREMENTO DEL RIESGO DE BROTES DE DENGUE, CHIKUNGUNYA Y ZIKA EN LIMA ESTE – ENERO A JUNIO 2019. Recuperado de <http://www.hnhu.gob.pe/Inicio/wp-content/uploads/2016/03/AE001-DIRIS-LE-DENGUE-CHIC-Y-ZIKA-2019.pdf>
 28. Montiel, D. & Aldama, F. (2014). Causas de Óbito en pacientes con Dengue internados en el Hospital Nacional. *Epidemia* 2013. *Revista Salud Pública del Paraguay*. 4(1), 35-43.
 29. Organización Mundial de la Salud (2019). Dengue y Dengue grave. Recuperado de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/Dengue-and-severe-Dengue>
 30. Perales, J. & Popuche, P. (2018). Perfil clínico, epidemiológico y geográfico de casos de Dengue durante el Fenómeno El Niño Costero en la red asistencial Essalud, Lambayeque 2017 (Tesis de pregrado). Univ. Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.
 31. Perales, J., Popuche, P., Cabrejos, G. & Díaz-Vélez, C. (2019). Perfil clínico, epidemiológico y geográfico de casos de Dengue durante el fenómeno El Niño Costero 2017, Lambayeque-Perú. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*. 18(1), 97-113.
 32. Petersen, L., Jamieson, D., Powers, A. y Honein, M. (2016). Zika Virus. *The New England Journal of Medicine*. 374, 1552-1563.
 33. Reátegui, A. (2019). Características clínicas epidemiológica de los casos confirmados de Dengue y Zika durante El Fenómeno del Niño Costero, atendidos en el Centro de Salud del distrito Pueblo Nuevo, provincia de Chíncha (Tesis de Maestría). Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú.
 34. Rojas, G., Flores, J., Díaz, J. & Paredes, M. (2016). Software de simulación para la radiación solar (SSRS) en la Amazonía peruana (Iquitos, Nauta, Tamshiyacu). *Conocimiento Amazónico*. 7(1), 61-72.
 35. Rojas-Jaimes, J., Ramos-Castillo, J. (2014). Características de los exámenes de laboratorio en pacientes con Dengue grave en un hospital de Puerto Maldonado - Perú. *Revista Anales de la Facultad de Medicina*. 75(3), 259-263.
 36. Rúa-Urbe, G., Suárez-Acosta, C., Chauca, J., Ventosilla, P., Almanza, R. (2013). Modelado del efecto de la variabilidad climática local sobre la transmisión de Dengue en Medellín (Colombia) mediante análisis de series temporales. *Biomédica*. 33(1), 142-152.
 37. Sánchez-Carbonel, J., Tantalán-Yépez, D., Aguilar-Luis, M., Silva-Caso, W., Weigl, P., Vásquez-Achaya, F., Costa, L., Martins-Luna, J., Sandoval, I. & Del Valle-Mendoza, J. (2018). Identificación de infección por Chikungunya, Zika y Dengue en un área de la costa peruana. Diagnóstico molecular y características clínicas. *BMC Research Notes*. 11, 175.
 38. Schroeder, S. (2018). EL IMPACTO DEL FENÓMENO DEL NIÑO COSTERO 2017 (FEN) EN LA CIUDAD DE PIURA Y SU VIDA URBANA. Liderazgo y cambio climático. Recuperado de <https://flacso.edu.ec/cambioclimatico/el-impacto-del-fenomeno-del-nino-costero-2017-fen-en-la-ciudad-de-piura-y-su-vida-urbana/>
 39. Soto Cáceres, V. (2016). Las enfermedades que traen las lluvias del niño costero. *Revista del Cuerpo Médico del HNAAA*. 9(4), 207-208.
 40. Suárez-Ognio, L., Arrasco, J., Casapía, M., Sihuíncha, M., Ávila, J., Soto, G., Álvarez, C. & Rodríguez, H. (2011). Factores asociados a Dengue grave durante la epidemia de Dengue en la ciudad de Iquitos, 2010- 2011. *Revista Epidemiología Peruana de*. 15(1), 17-23.
 41. Uribarren, T. (2018). Dengue, y otras infecciones no hemorrágicas: Fiebre Chikungunya, Zika, Fiebre del Nilo occidental y otros arbovirus. Virología. Universidad Autónoma de México. Recuperado de http://microypara.facmed.unam.mx/?page_id=575
 42. Vilcarromero, S., Casanova, W., Ampuero, J., Ramal-Asayag, C., Siles, C., Díaz, G., Durand, S., Celis-Salinas, J., Astete, H., Rojas, P., Vásquez-La Torre, G., Marín, J., Bazán, I., Alegre, Y., Morrison, A. & Rodríguez-Ferrucci, H. (2015). Lecciones aprendidas en el control de *Aedes aegypti* para afrontar el Dengue y la emergencia de Chikungunya en Iquitos, Perú. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*. 32(1), 172-178.
 43. Wendt, A., dos Santos, C., García, R., Ramos, T. & Pereira, B. (2016). Tendencia en la incidencia del Dengue en Brasil, 2002-2012. *Revista Epidemiologia e Serviços de Saúde*. 25(4), 725-733.
 44. Zamora Babilonia, M. (2018). Conocimiento y actitud preventiva sobre el Zika en mujeres del AAHH San Antonio del terminal del distrito de San Juan Bautista - Iquitos (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos, Perú.

