

## DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LARVAS DE *Aedes aegypti* (DIPTERA: CULICIDAE) Y RIESGO DE TRANSMISIÓN DE DENGUE, CHIKUNGUNYA Y ZIKA EN TECOANAPA, GUERRERO

Guillermina Vences-Velázquez<sup>1</sup> ✉, Félix Enrique Abarca-Vargas<sup>1</sup>, Mario Argel Lara-Nava<sup>1</sup>, Elvia Rodríguez-Bataz<sup>1</sup> y Juan Sánchez-Arriaga<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Investigación Salud y Ambiente, Unidad Académica Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Guerrero. Av. Lázaro Cárdenas S/N, Ciudad Universitaria Sur, Chilpancingo, Guerrero, México.

<sup>2</sup>Jurisdicción Sanitaria 02, Secretaría de Salud, Iguala, Guerrero.

✉ Autor de correspondencia: gvences02@yahoo.com.mx

**RESUMEN.** El Dengue, Chikungunya, y Zika son enfermedades virales transmitidas por especies pertenecientes al género *Aedes*, principalmente por las especies *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus*. Se evaluó el conocimiento que tiene la población sobre el vector, su distribución geográfica y el riesgo de transmisión en la localidad de Tecoanapa, Guerrero. Los habitantes no conocen al mosquito *Ae. aegypti*, solo 21.6 % conoce su nombre; 24.3 % identifica sus características y 5.4 % sabe su ciclo de vida, consideran necesario la participación del Centro de Salud, la población y los que habitan las viviendas para controlar al vector. Más de la mitad saben que el mosquito se reproduce en agua limpia (60.1 %). En la inspección entomológica se revisaron 3278 recipientes en 146 viviendas, en 61 (41.78 %) hubo recipientes con larvas, y en 53 (36.3 %) se identificó la especie *Ae. aegypti*. La distribución geográfica de larvas de *Ae. aegypti* se encuentran dispersas en toda la localidad, el índice de casas positivas fue de 58.21, de recipientes positivos 52.94 y Breteau 55.47, indicando emergencia según los criterios operativos de control. El uso de mapas puede ayudar a focalizar las acciones de prevención contra el mosquito *Ae. aegypti* principal responsable en la transmisión de enfermedades transmitidas por vector.

**Palabras clave:** Conocimiento, inspección entomológica, especie, riesgo.

### Spatial distribution of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) larvae risk of transmission of Dengue, Chikungunya and Zika in Tecoanapa, Guerrero

**ABSTRACT.** Dengue, Chikungunya, and Zika are viral diseases by the mosquito *Aedes* genus and species mainly transmitted *Ae. aegypti* and *Ae. albopictus*. The knowledge that the population has on the vector, the geographical distribution and transmission risk in the town of Tecoanapa, Guerrero was evaluated. The people do not know the mosquito *Ae. aegypti*, (just 21.6% know his name, 24.3% identifies its characteristics and 5.4% know their life cycle) but feel that the participation of the Health Center, the entire population and dwelling houses to control the vector is necessary. More than half know that the mosquito breeds in clean water (60.1%). In 3278 entomological inspection vessels were reviewed in 146 homes, in 61 (41.78%) containers with larvae were found, and in 53 (36.3%) identified the species *Ae. aegypti*. The geographical distribution of houses with larvae of *Ae. aegypti* are scattered throughout the town, positive index was 58.21 houses, positive containers 52.94 and Breteau 55.47, indicating emergency under operational control criteria. Using maps can help focus prevention efforts against mosquito *Ae. aegypti* primarily responsible for the transmission of vector-borne diseases.

**Keywords:** Knowledge, entomological inspection, species, risk.

## INTRODUCCIÓN

El dengue es una de las enfermedades virales más importantes en el mundo, es transmitida a los humanos por la picadura de las hembras infectadas de mosquitos del género *Aedes* (Sharp *et al.*, 2014). Estimaciones recientes, indican que cada año se producirían 390 millones de infecciones por dengue, de los cuales 96 millones se manifiestan clínicamente (Bhatt *et al.*, 2013), y 3900 millones de personas de 128 países, están en riesgo de infección (Brady *et al.*, 2012).

La fiebre Chikungunya es una enfermedad vírica febril emergente, que es causada por el virus Chikungunya (CHIKV), es un alfavirus y es transmitida por artrópodos a los seres humanos principalmente mediante la picadura de un mosquito infestado, del género *Aedes*, especies *Ae. aegypti* (Linnaeus, 1758) y *Ae. albopictus* ambas especies responsables de transmitir esta enfermedad (García *et al.*, 2009; OPS, 2014a). Esta enfermedad es reemergente, conocida en 1952 y 1953 a partir de los trabajos de Robinson y Lumsdem, cuando aislaron el virus del suero humano y de mosquitos de campo en un brote ocurrido en una aldea en la meseta de Makonde, entre Tanzania y Mozambique (Mahendradas *et al.*, 2013).

El Zika es una enfermedad de tipo viral transmitida por mosquitos del género *Aedes*, los enfermos pueden presentar fiebre no muy elevada, exantema y conjuntivitis, sintomatología que dura alrededor de dos a siete días. Los primeros brotes se describieron en el Pacífico en 2007 y 2013, en Brasil, Colombia y África en 2015. Además de que más de 13 países de las Américas han notificado infecciones esporádicas, lo que indica que este está teniendo una rápida expansión geográfica (OMS, 2016)

Existen dos vectores principales para transmitir el virus Chikungunya (CHIKV), virus Dengue (DENV) y virus Zika: *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus*, especies de mosquitos que están ampliamente distribuidas en los trópicos y zonas templadas especialmente entre las latitudes 35° N y 35° S. *Ae. aegypti* es originario de África y *albopictus* de Asia, también conocido como “tigre asiático”, en el Continente Americano existe alta infestación vectorial debido que son una especie urbana y peridomiliaria (Lee *et al.*, 2013) Las dos especies de artrópodos se encuentran distribuidas de manera amplia en el Continente Americano favoreciendo la susceptibilidad de invasión del virus (Lugones y Ramírez., 2014)

El análisis de factores que ponen en riesgo a las poblaciones como los de infestación, proliferación y transmisión, permite implementar con anticipación medidas de control como la participación de la comunidad, las vigilancias entomológicas, clínicas y serológicas. (Ulón *et al.*, 2000).

La fiebre CHIKV afecta a todos los grupos de edad y ambos géneros. Los individuos con infección por CHIKV con manifestaciones clínicas o asintomáticas pueden contribuir a la diseminación de la enfermedad. Los adultos mayores son más propensos a experimentar enfermedad atípica grave y muerte, aunque no está claro los adultos mayores tienen más riesgo de enfermedad grave. Se han descrito tres cuadros clínicos para esta enfermedad: aguda, subaguda y grave (Hernández *et al.*, 2014).

A causa de que no hay una vacuna que combata CHIKV la única vía confiable para prevenir la infección es la aniquilación o reducción del vector, así como evitar picaduras de mosquitos, además se debe continuar con la divulgación poblacional acerca de la importancia de la lucha antivectorial (OPS, 2014b)

El objetivo de este trabajo fue identificar el conocimiento de la población, sobre el vector, y el riesgo de transmisión del Dengue, fiebre Chikungunya (CHIK) y Zika en la localidad de Tecoaapa, Guerrero.

## MATERIALES Y MÉTODO

Durante el mes de enero y principios de febrero de 2016, se aplicó una encuesta autoadministrada con lectura de cada una de las preguntas a los jefes o jefas de familia para identificar el conocimiento sobre el mosquito *Ae. aegypti* vector transmisor de la enfermedad del dengue, CHIK y Zika, medidas de prevención e identificación de criaderos. Se solicitó autorización en cada vivienda para realizar una inspección entomológica e identificar criaderos en el

intradomicilio o peridomicilio, se seleccionaron entre cuatro y ocho viviendas por manzana, en caso de no aceptar, se visitaba la vivienda contigua.

En caso de localizar un recipiente con larvas, se tomaban de seis a 10 ejemplares con ayuda de un cucharón y pipeta pasteur de plástico, se colocaban en un tubo de plástico eppendorf con capacidad para cinco mililitros y alcohol etílico al 70 % para su conservación, se trasladaron al laboratorio de Salud y Ambiente de la Unidad Académica de Ciencias Químico Biológicas para su identificación.

Con una lupa estereoscópica y un microscopio óptico se identificaron con la clave de mosquitos comunes en las áreas urbanas y suburbanas de la República Mexicana (Díptera: Culicidae) (Ibáñez y Martínez, 1994). Se identificaron las viviendas con criaderos positivos para *Ae. aegypti* y el número de criaderos en un mapa proyectado con Google Earth.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se visitaron 148 viviendas y se aplicó el mismo número de encuestas dirigidas al jefe o jefa de familia de entre 17 y 93 años, 109 (73.6 %) fueron mujeres, la ocupación principal fue ama de casa 65/148 (43.9 %), seguida de profesor 27/148 (18.2 %) y en menor porcentaje, jubilados 2/148 (1.4 %) y estudiantes 3/148 (2.0 %). El 35.8 % (53/148) cuenta con licenciatura, 21.6 % (32/148) con bachillerato, 14.2 % (21/148) con secundaria, y el 8.1 % (12/148) no sabe leer ni escribir.

Al mostrar un tubo con larvas de *Ae. aegypti*, el 82.4 % (122/148) de la población afirmó conocerlas a simple vista, el 80.4 % (119/148) refirió que en la localidad las conocen como rompetripas seguido de maromero 4.1 % (6/148), larva 4.1% (6/148) y huevera de mosquito 0.7 % (1/148). Los recipientes en los cuales las personas han observado con mayor frecuencia las larvas en sus hogares son agua limpia 37.2 % (55/148), pilas 14.2 % (21/148), Botellas 8.1 % (12/148), floreros 6.1 % (9/148), botes 6.1 % (9/148), masetas 4.7 % (7/148), charcos 3.4 % (5/148), llantas 2.7 % (4/148), en ningún recipiente las han visto, 2 % (3/148) y sólo el 13.5 % (20/148) no sabe.

El 21.6 % (32/148) de la población participante sabe que el nombre del mosquito que transmite la Chikungunya es *Ae. aegypti*, y 24.3 % (36/148) identificó que es negro con manchas blancas en el tórax y en las patas y sólo 5.4 % conoce el ciclo de vida del mosquito (Cuadro 1).

Cuadro 1. Características morfológicas del mosquito *Ae. aegypti*.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
El nombre del mosquito que transmite la Chikungunya es <i>Ae. aegypti</i>	32	21.6%
El mosquito <i>Ae. aegypti</i> es negro con manchas blancas en el tórax y en las patas	36	24.3%
El mosquito <i>Ae. aegypti</i> mide aproximadamente medio centímetro	13	8.8%
El ciclo de vida de <i>Ae. aegypti</i> es huevo, larva, pupa y adulto	8	5.4%
Conoce al mosquito <i>Ae. aegypti</i>	44	29.7%
<i>Ae. aegypti</i> transmite la fiebre Chikungunya	37	25%
<i>Ae. aegypti</i> transmite el dengue	34	23%

Los participantes saben que los mosquitos se reproducen principalmente en recipientes que contienen agua limpia (60.1 %), aunque el 14.2 % no lo sabe (Fig. 1).

En época de lluvias la población (70.9 %, 105/148) afirma que hay más mosquitos, y el 27 % (40/148) identifica que el mosquito *Ae. aegypti* vive en sus casas, han observado que en la noche es cuando más pican (59.5 %, 88/140). Dentro de las principales medidas de prevención contra el mosquito, consideran eliminar criaderos (36.5 %, 54/148), usar insecticidas o repelente 15.5 % (23/148), colocar mosquiteros (14.9 %, 22/148). Poco más de la mitad (54.1 % (80/148) refiere realizar acciones contra el vector en su etapa acuática 37.8 % (56/148) las efectúa en la fase adulta y 7.4 % (11/148) no hace nada.

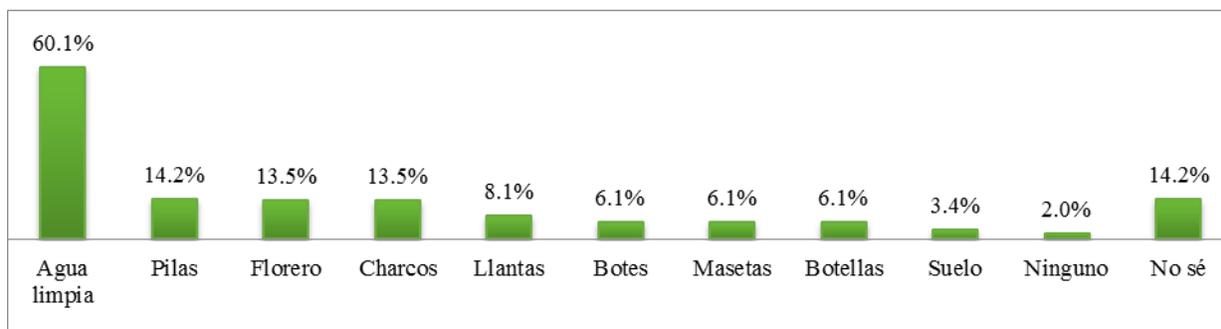


Figura 1. Tipos de recipientes en los que los habitantes identifican que los mosquitos se reproducen.

El 33.1 % (49/148) de los participantes consideran que el centro de salud es el responsable de eliminar los criaderos para el mosquito, aunque el 29.1 % (43/148) y 20.9 % (31/148) mencionaron también que en esta tarea tiene que participar toda la población y los que viven en casa, respectivamente (Fig. 2).

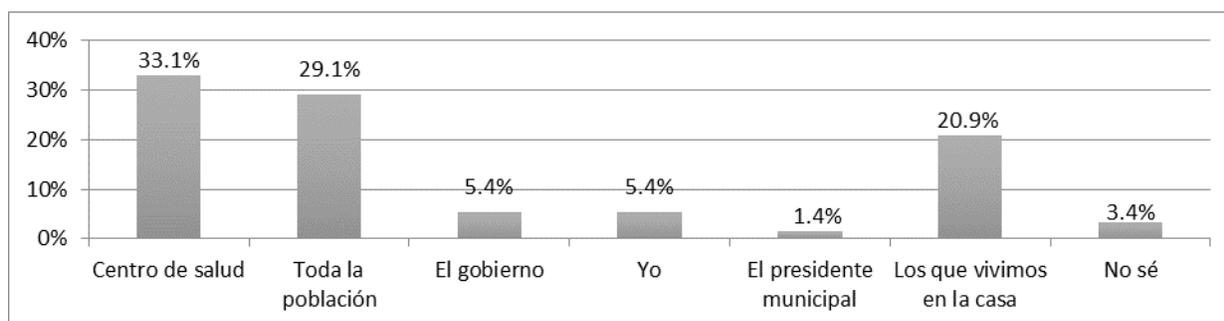


Figura 2. Responsables de eliminar los criaderos preferidos por *Aedes aegypti*.

Se realizó la inspección entomológica en 146 viviendas y se revisaron 3278 recipientes distribuidos en 16 categorías dependiendo del tipo de recipiente y capacidad de almacenamiento de agua, 826 (25.19 %) tenían agua, y 101 presentaron larvas de mosquitos, después de realizar la identificación, 81 correspondieron a larvas de *Ae. aegypti*, y el criadero más frecuente fueron los tanques y tambos (20.7%) y pilas (19.8 %) (Cuadro 2).

Cuadro 2. Inspección entomológica realizada en 148 viviendas de Tecoaapa, Guerrero, México.

Tipo de recipiente	Total de recipientes revisados		Positivos					
			Agua		Larvas de mosquitos		Larvas de <i>Ae. aegypti</i>	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Tanques y tambos	193	5.88	159	4.85	26	3.14	21	20.7
Llantas	28	0.85	4	9.12	0	0	0	0
Pilas	94	2.86	83	2.53	24	2.9	20	19.8
Piletas	9	0.27	8	0.24	5	0.6	5	4.9
Tinaja	79	2.41	36	1.09	7	0.8	4	3.9
Tinaco	47	1.43	40	1.22	3	0.36	1	0.99
Botes y cubetas	543	16.56	269	8.20	9	1.08	8	7.9
Pozos	1	0.03	1	0.003	0	0	0	0
Cisternas	5	0.15	1	0.003	0	0	0	0
Macetas y macetones	893	27.24	10	0.30	4	0.48	4	3.9

Cuadro 2. Continuación

Tipo de recipiente	Total de recipientes revisados		Positivos					
	n	%	Agua		Larvas de mosquitos		Larvas de <i>Ae. aegypti</i>	
			n	%	n	%	n	%
Floreros y plantas acuáticas	81	2.47	18	0.54	5	0.6	5	4.9
Baños y tinas Sanitario	93	2.83	53	1.61	13	1.57	9	8.9
Bebedores de animales	15	0.45	3	0.09	0	0	0	0
Diversos chicos	43	1.31	34	1.03	1	0.12	1	0.99
Diversos grandes	1074	32.76	69	2.10	4	0.48	3	2.9
	80	2.44	38	1.15	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>3278</b>	<b>100</b>	<b>826</b>	<b>25.19</b>	<b>101</b>	<b>12.2</b>	<b>81</b>	<b>80.19</b>

Las viviendas que resultaron con criaderos positivos a larvas de *Ae. aegypti*, se encuentran distribuidas prácticamente en toda la localidad de Tecoaapa, Guerrero., la mayoría con un sólo criadero (Fig. 4).

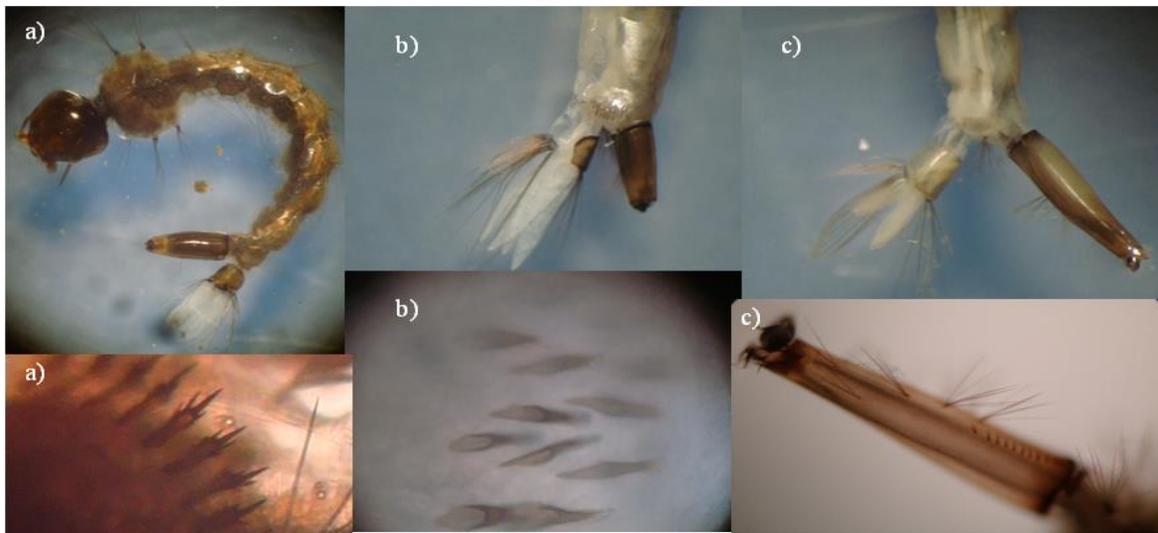


Figura 3. Características morfológicas de larvas de: a) *Ae. aegypti*, b) *Ae. epactius*, c) *Culex* sp.

Cuadro 3. Número de criaderos con larvas por vivienda.

Total criaderos	Número de viviendas	Total criaderos	%
Un criadero	37	37	36.6%
Dos criaderos	14	28	27.7%
Tres criaderos	7	21	20.8%
Cuatro criaderos	1	4	4%
Cinco criaderos	1	5	4.9%
Seis criaderos	1	6	5.9%
<b>Total</b>	<b>61</b>	<b>101</b>	<b>100%</b>

Cuadro 4. Número de criaderos de *Ae. aegypti* por vivienda.

Total criaderos	Número de viviendas	Total criaderos	%
Un criadero	33	33	40.7%
Dos criaderos	14	28	34.6%
Tres criaderos	5	15	18.5%
Cinco criaderos	1	5	6.2%
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>81</b>	<b>100%</b>



Figura 4. Distribución espacial de viviendas y número de criaderos positivos a larvas de *Ae. aegypti* en la localidad de Tecoanapa, Guerrero, México (Tomada y modificada de Google earth).

Los resultados de los índices entomológicos de casas positivas (ICP), de recipientes positivos (IRP) y de Breteau (IB) según los criterios operativos de control, consideran a la localidad de Tecoanapa, Guerrero, en un estado de emergencia (Cuadro 5).

Cuadro 5. Índices entomológicos de 148 viviendas inspeccionadas en enero y febrero de 2016 en Tecoanapa, Guerrero, México.

Índice de casas positivas (ICP)	Índice de recipientes positivo (IRP)	Índice de Breteau (IB)
$85 \times 100 / 146 = 58.21$	$81 \times 100 / 153 = 52.94$	$81 \times 100 / 146 = 55.47$

## CONCLUSIÓN

Los habitantes de la localidad de Tecoanapa, Guerrero, cuentan con poca información del mosquito *Ae. aegypti*, reconocen que la responsabilidad de controlar los criaderos es el centro de salud, la población y los que viven en las viviendas. Los principales recipientes con larvas de *Ae. aegypti* fueron tanques y tambos seguidos de pilas. Más de la mitad de las viviendas positivas a larvas de *Ae. aegypti* tenían un criadero y solo en una se encontraron cinco. La distribución geográfica de las viviendas con larvas de *Ae. aegypti* se encuentran dispersas en toda la localidad, esto puede ser un factor de riesgo para enfermar de Dengue, Chikungunya o Zika. Los índices entomológicos de casas positivas (ICP), de recipientes positivos (IRP) y de Breteau (IB) consideran a la localidad en un estado de emergencia. El uso de los mapas puede ayudar a focalizar las acciones de prevención contra el mosquito *Ae. aegypti*.

## Literatura citada

- Bhatt, S., Gething, P. W., Brady, D. O., Messina, J. P., Farlow, A. W., Moyes, C. L., Drake, J. M., Brownstein, J. S., Hoen, A. S., Sankoh, O., Myers, M. F., George, D. B., Jaenisch, T., Wint, G. R., Simmons, C. P., de Scott, T. W., Farrar, J. J. and S. I. Hay. 2013. The global distribution and burden of dengue. *Nature*, 12060(496): 504–507.
- Brady, O. J., Gething, P. W., Bhatt, S., Messina, J. P., Brownstein, J. S., Hoen, A. G., Moyes, C. L., Farlow, A. W., Scott, T. W. and S. I. Heno. 2012. Refining the global spatial limits of dengue virus transmission by evidence-based consensus. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 6(8): 1–15. [doi.org/10.1371/journal.pntd.0001760](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0001760).

- Lee, R. Ch., Hapuarachchi, H. C., Chen, K. C., Hussain, K. M., Chen, H., Bajo, S. L., Ng, L., Ch., Lin, R., Ng, M. M, and J. J. Chu. 2013. Mosquito cellular factors and functions in mediating the infectious entry of Chikungunya virus. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 7(2): 1–17. [doi.org/10.1371/journal.pntd.0002050](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0002050).
- García, G. P., Flores, A. E., Salas, I. S., Saavedra, K. R., Solis, G. R., Fuentes, S. L., Bond, J. G., Martínez, M. C., Ramsey, J. M., Rejón, J. G., Galera, M. D., Ranson, H., Hemingway, J., Eisen, L. and W. C. 2009. Recent rapid rise of a permethrin knock down resistance allele in *Aedes aegypti* in Mexico. *PLoS Neglected Tropical Diseases*, 3(10): 1–10. [doi.org/10.1371/journal.pntd.0000531](https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0000531).
- Hernández, J. F .P., Abreu, J. M., González, L. Ch., Rodríguez, E. R. y L. L. Rosales. 2014. Fiebre causada por el virus Chikungunya, enfermedad emergente que demanda prevención y control. *Revista Médica Electrónica*, 36(5): 596–609.
- Ibáñez, B. S. and C. C. Martínez. 1994. Clave para la identificación de larvas de mosquitos comunes en las áreas urbanas y suburbanas de la República Mexicana (Diptera: Culicidae). *Folia Entomológica Mexicana*, 92: 43–73.
- Lugones, B. M. y B. M. Ramírez. 2014. Virus Chicungunya. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 30(2): 268–271.
- Mahendradas, P., Avadhani, K. and R. 2013. Chikungunya and the eye: a review. *Journal of Ophthalmic Inflammation and Infection*, 3(35): 1–9. [doi: 10.1186/1869-5760-3-35](https://doi.org/10.1186/1869-5760-3-35).
- OMS. 2016. *Enfermedad por el virus de Zika*. Nota descriptiva, febrero.
- OPS. 2014a. *Virus Chikungunya*. Hoja informativa, junio.
- OPS. 2014b. *Prevención de la fiebre Chikungunya*, mayo. Plan de presentación
- Ulón, S. N., Bottinelli, O. R., Marder, G. y H. R. Sario. 2000. Dengue: Caracterización de los factores de riesgo en la ciudad de Corrientes. *Comunicaciones Científicas y Tecnológicas* 2000.
- Sharp, T. M., Mackay, A. J., Santiago, G. A., Hunsperger, E., Nilles, E. J., Perez, P. J, Tikomaidraubuta, K. S., de Colon, C., Amador, M., Chen, T. H., Lalita, P., Muñoz, J. J., Barrera, R., Langidrik, J. and K. M. Tomashek. 2014. Characteristics of a dengue outbreak in a remote pacific island chain--Republic of The Marshall Islands, 2011-2012. *PloS One*, 9(9): 1–10. [doi.org/10.1371/journal.pone.0108445](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0108445).