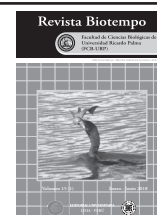




Biotempo (Lima)



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

CULICIDS WITH MEDICAL AND VETERINARY RELEVANCE IN JUTIAPA, GUATEMALA: 2009-2017

CULÍCIDOS DE RELEVANCIA MÉDICO-VETERINARIO DE JUTIAPA, GUATEMALA: 2009-2017

Milton Vinicio Monzón-Muñoz¹; Jaime Rodríguez-Flores¹; Lorenzo Diéguez-Fernández^{2*,3}; Pedro Marcelino Yax-Caxaj^{4,5} & José Iannacone^{6,7}

¹ Área de Salud de Jutiapa, Guatemala. Departamento de Control de Vectores. Laboratorio de Entomología. Correo electrónico: vec22jutiapa@gmail.com

^{2*} Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología de Camagüey, Cuba. Departamento de Control de Vectores.

³ Facultad Tecnológica de la Salud. Universidad de las Ciencias Médicas "Carlos Juan Finlay" de Camagüey, Cuba. Correo electrónico: lfdieiguez.cmw@infomed.sld.cu – lorenzodieiguez95@gmail.com

⁴ Enfermedades por Arbovirus/ Enfermedades Transmisibles por Vectores.

⁵ Departamento de Regulación de los Programas de Atención a las personas/Dirección General de Regulación de la salud/Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Guatemala. Correo electrónico: peker2651@yahoo.com

⁶ Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal (LEBA). Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCNNM). El Agustino, Lima, Perú.

⁷ Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. Santiago de Surco, Lima, Perú. Correo electrónico: joseiannacone@gmail.com

ABSTRACT

The objective of the investigation was to report the species of culicids registered in the Department of Jutiapa, Guatemala associated with bio-ecological aspects between 2009 and 2017. A retrospective–descriptive study was carried out through a documental review of the sample register of the Departmental Laboratory of Entomology of Jutiapa. This information is the result of inspections made inside and around domiciles three times per year in 100% of the urban and rural areas that include houses, vacant lots and natural breeding grounds. Seven genera with 17 species were collected. *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762), *Aedes albopictus* (Skuse, 1824) and *Culex quinquefasciatus* (Say, 1823) had the widest distribution. El Adelanto and Moyuta as well as Agua Blanca, Atescatempa and Santa Catarina Mita were the municipalities with the highest variety of species. *Uranotaenia sapphirina* (Osten Sacken, 1868) was registered as a new species in the Department.

Keywords: *Aedes aegypti* – *Aedes albopictus* – control of vectors – Chikungunya – *Culex quinquefasciatus* – dengue – ecology – Guatemala – Zika

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue reportar las especies de culícidos registradas en el Departamento de Jutiapa, Guatemala entre el 2009 y el 2017 asociadas con aspectos bioecológicos. Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo mediante la revisión documental del registro de muestras del Laboratorio de Entomología de Jutiapa. Esta información es el resultado de las inspecciones realizadas dentro y en los alrededores de los domicilios tres veces al año en el 100% del universo urbano y rural, lo que incluyó viviendas, terrenos baldíos y criaderos naturales. Siete géneros con 17 especies fueron colectados. *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762), *Aedes albopictus* (Skuse, 1824) y *Culex quinquefasciatus* (Say, 1823), tuvieron las mejores distribuciones. El Adelanto y Moyuta así como Agua Blanca, Atescatempa y Santa Catarina Mita fueron los municipios con las más altas variedades de especies. Se registró en el 2017 como nueva especie para el Departamento a *Uranotaenia sapphirina* (Osten Sacken, 1868).

Palabras clave: *Aedes aegypti* – *Aedes albopictus* – control de vectores – *Culex quinquefasciatus* – Chikungunya – dengue – ecología – Guatemala – Zika

INTRODUCCIÓN

Una amplia variedad de especies de culícidos son objeto de atención priorizada por diversos programas de salud en el mundo, debido a que las enfermedades epidémicas en las que se involucran, plantean una amenaza permanente a la seguridad de la salud a escala mundial y regional (OPS, 2016a); sin embargo, Guatemala adolece de listados de taxa de dichas especies, a pesar de la extensión geográfica, incidencia y gravedad de varias enfermedades transmisibles por vectores en la región de las Américas, entre las cuales se destaca el dengue como la arbovirosis de mayor prevalencia (OPS, 2003; San Martín & Brathwaite, 2007). Por ello se requiere profundizar y ampliar los estudios de campo, para disponer de datos bioecológicos actualizados de las especies presentes en el país, y priorizar de esta forma la aplicación de métodos de control biológico antivectorial, los que resultan más eficaces e inoocuos al medio (Agostinho *et al.*, 2010; Aditya *et al.*, 2012).

Las especies *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762), *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse, 1824) y *Culex (Culex) quinquefasciatus* (Say, 1823), tienen en esta época un priorizado seguimiento médico-veterinario debido a las enfermedades en las que se involucran, como el dengue/dengue hemorrágico, Chikungunya, Fiebre amarilla y Zika para las dos primeras especies y Fiebre del Nilo Occidental para la última (Alarcón *et al.*, 2017).

En el actual contexto guatemalteco abundan las viviendas desprotegidas en aldeas y áreas del perímetro urbano y semiurbano, lo que, unido a una higiene ambiental desfavorable, más los movimientos migratorios de nacionales e indocumentados provenientes de diferentes países en su gran mayoría centroamericanos, junto a caribeños, asiáticos y africanos hace que la situación entomoepidemiológica sea complicada a corto/mediano plazo para Guatemala (Diéguez *et al.*, 2006; Bicudo & Castro, 2007).

El objetivo del presente estudio es brindar información acerca de la presencia y distribución de especies de mosquitos de seguimiento médico-veterinario, para que el Programa de Enfermedades Transmitidas por Vectores (PETV) de Jutiapa, Guatemala disponga de datos primarios que sirvan para la elaboración e implementación de adecuadas estrategias de vigilancia y control integrado de los vectores implicados.

MATERIALES Y MÉTODOS

Caracterización de Jutiapa

Cuenta con una extensión territorial de 3,21 km², se encuentra situada en la región suroriental de la República de Guatemala y su cabecera departamental es Jutiapa. Sus límites geográficos son al norte con los Departamentos de Jalapa y Chiquimula, al sur con el Departamento de Santa Rosa y el Océano Pacífico, al este con la República de El Salvador y al oeste con el Departamento de Santa Rosa (Figura 1). El territorio con mayor elevación se encuentra en la cabecera departamental, a una altura aproximada de 905,96 metros sobre el nivel del mar, sin embargo, las alturas en todo el departamento oscilan entre los 407 en Asunción Mita y los 1.233 metros en Conguaco.

La topografía del departamento es bastante montañosa y entre los atractivos turísticos están sus playas y el hecho de contar con la mayor cantidad de volcanes de Guatemala (seis en total). Su clima es muy diverso entre cálido y templado. La cabecera se encuentra a una distancia de 124 km aproximadamente de la ciudad capital. Cuenta con una población estimada en 444,434. Un dato importante y que guarda relación con los mosquitos es el hecho de que la población que dispone de agua potable está en el orden del 84%, depende del chorro público el 6% y no tiene este tipo de servicio el 10% por lo que se ve obligada a acumularla generalmente en depósitos sin la debida protección.

Período de estudio

La investigación abarcó el período comprendido entre enero del 2009 y diciembre del 2017.

Obtención de los datos

Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo mediante revisión documental del libro de registro de muestras del Laboratorio de Entomología Departamental (LED).

Clasificación de los depósitos

Los términos de depósito útil (U) y no útil (NU) está en dependencia del uso que le da diariamente la población, así como de la importancia que ésta le concede (MSPAS, 1986, 2000, 2015a). Depósitos útiles para conservar agua de consumo humano y de gran utilidad para las familias, y depósitos no útiles todo desecho sólido artificial que puede acumular agua y es eliminable.

Captura de larvas

Para la captura del material biológico se inspeccionó el universo urbano y rural de viviendas, terrenos baldíos y criaderos naturales de los 17 municipios del Departamento al menos cuatro veces/año, según normas y técnicas establecidas en Guatemala (MSPAS, 1986, 2000, 2015a). En los depósitos positivos se extrajo la mayor cantidad posible de larvas que fueron fijadas en alcohol al 70 %, en frascos de vidrio con identificación precisa del tipo de depósito, lugar y fecha de colecta según el formato para la clasificación de muestras larvianas.

Identificación de larvas

El material biológico colectado fue remitido y clasificado en el LED del PETV de Jutiapa, según criterio de Clark-Gil & Darsie (1983) y González (2016). Las nuevas especies para el Departamento fueron reconfirmadas en el Laboratorio de Referencia Nacional en Ciudad Guatemala, según consta en los registros de las carpetas de control de calidad del LED.

RESULTADOS

Como resultado de las encuestas entomológicas se colectaron siete géneros y 17 especies de culicidos, cuya distribución se observa en la Tabla 1, la cual no resultó ser homogénea en todo el Departamento. Se destacan los municipios El Adelanto y Moyuta con 13 especies, seguido de Agua Blanca, Atescatempa y Santa Catarina Mita con 11 cada una respectivamente. En relación a las especies *Ae. aegypti*, *Ae. albopictus* y *Cx. quinquefasciatus* reportaron presencia en los 17 municipios.

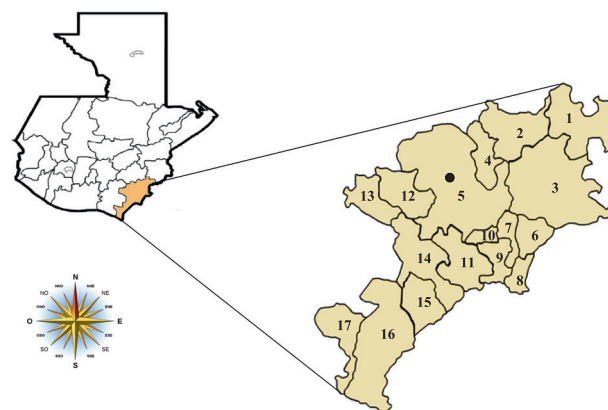


Figura 1. Mapa de Guatemala mostrando el Departamento de Jutiapa marcada con color. En detalle los municipios: 1: Agua Blanca, 2: Santa Catarina Mita, 3: Asunción Mita, 4: El Progreso, 5: Jutiapa con la capital homónima departamental de igual nombre (I), 6: Atescatempa, 7: Yupiltepeque, 8: Jerez, 9: Zapotitlan, 10: El Adelanto, 11: Comapa, 12: Quesada, 13: San José Acatempa, 14: Jalpatagua, 15: Conguaco, 16: Moyuta, 17: Pasaco.

En el comportamiento de la focalidad por tipo de depósito se pudo observar que 41 fueron NU (64,07%), 14 fueron U (21,87%) y nueve naturales (N) (14,06 %) (Fig. 2A). Conducta similar en las tres especies priorizadas actualmente por el PETV (Fig. 2 B, C y D).

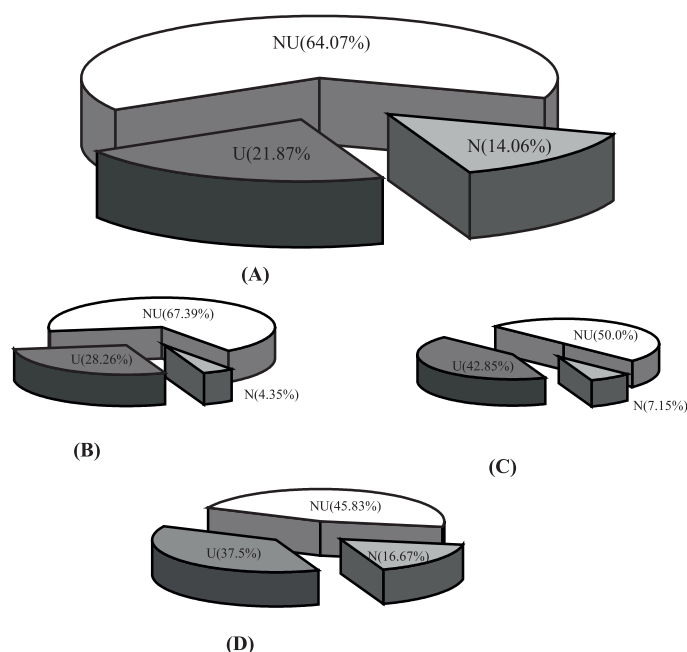


Figura 2. Porcentaje de cada tipo de depósito con presencia de larvas de culicidos en Jutiapa, Guatemala. 2009-2017. Donde A: Culicidos en general, B: *Aedes*

aegypti, C: *Aedes albopictus* y D: *Culex quinquefasciatus*.
Depósitos NU: no útiles, U: útiles y N: naturales.

En las tablas 2-4 se observa que *Ae. aegypti* colonizó 56 tipos de depósitos (87,5 %) de los 64 reportados, *Ae. albopictus* en 14 (21,87 %) y *Cx. quinquefasciatus* en 24 (37,5 %).

Hubo mayor diversidad de especies en estado inmaduro en el tanque de cemento con 11 tipos de depósitos colonizados (17,18 %) seguido del tonel de metal con diez (15,62 %) y a continuación la pila estándar con nueve (14,06 %) (Fig. 3).



Figura 3. Tipos de depósitos con la mayor positividad en el período 2009-2017 en el Departamento de Jutiapa, Guatemala.

Se registró en el 2017 como nueva especie para el Departamento a *Uranotaenia sapphirina* (Osten Sacken, 1868), de la cual se colectaron tres larvas en la laguna Atescatempa perteneciente al municipio de igual nombre.

DISCUSIÓN

La actual situación epidemiológica en las Américas, en las que han aparecido nuevas arbovirosis que se suman a las ya endémicas, representa un reto para la vigilancia entomológica que obliga al diseño de estrategias de intervención, para reducir la abundancia de los vectores involucrados. La reaparición de la fiebre amarilla urbana constituye un importante riesgo latente para nuestra región (OPS, 2016b). En este sentido, se recomienda perfilar mejor las estrategias de vigilancia y control de las especies objeto de atención, priorizando la aplicación de acciones integradas con un marcado protagonismo comunitario (OMS, 1995, Fajardo *et al.*, 2001; Diéguez *et al.*, 2010), ya que en el ambiente urbano que resulta por naturaleza ser inestable, hay una elevada presencia de desechos sólidos derivado de actividades humanas que son colonizados con notable éxito por los mosquitos, por lo que hay que disponer de información sobre la diversidad, distribución y ocurrencia de dichas especies, como un elemento esencial en la formulación e implementación de programas de manejo ambiental (Mutliri *et al.*, 2008; Smith *et al.*, 2009; Diéguez *et al.*, 2012), por ello, varias especies de culícidos en el pasado y presente continúan siendo muy estudiados alrededor del mundo, por su destacadísima implicación en la transmisión

de enfermedades de importancia médica y veterinaria (Alarcón-Elbal *et al.*, 2012).

En el monitoreo desarrollado durante nueve años en el Departamento de Jutiapa, se observó la existencia de condiciones ambientales propicias para el establecimiento, reproducción y dispersión de varias de las especies detectadas. Sin embargo, se registró la coexistencia *Ae. aegypti* con *Ae. albopictus* y *Cx. quinquefasciatus* fenómeno observado por Leyva *et al.* (2012) y Diéguez *et al.* (2015). En el caso específico del binomio *Ae. aegypti* - *Ae. albopictus* Rey & Lounibos (2015) expusieron que ambas especies coexisten, debido a que hay una segregación en los hábitats que evita la competencia directa interespecífica (Braks *et al.*, 2003). La baja presencia de *Ae. albopictus* en comparación con el *Ae. aegypti* en el Departamento de Jutiapa, denota que no ha podido desplazarla sobre todo en el ambiente urbano, comportamiento igualmente observado en Cuba (Castillo *et al.*, 2014; Valdés *et al.*, 2009; Diéguez *et al.*, 2015). Debe destacarse que el *Ae. aegypti*, sigue siendo el principal mosquito incriminado en la transmisión de los agentes virales de las enfermedades por arbovirus en Guatemala y en la mayor parte de los países de las Américas (MSPAS, 2015b).

Este estudio que brinda la relación más actualizada de las especies de mosquitos registradas en el territorio, varias de las cuales pueden causar serias molestias públicas (Heymann, 2011), con implicaciones en la gravedad de los síntomas de las enfermedades que provocan al disponer de una gran capacidad de dispersión y

Tabla 1. Lista de las especies de culicidos/municipios reportadas en Jutiapa, Guatemala: 2009-2017. En color gris el municipio y especie con el nuevo reporte para el Departamento. El ▲ para destacar las especies de relevancia médico-veterinaria.

Municipios	Distritos	Especies reportadas														Total de Especies/Municipios		
		<i>Aedes aegypti</i>	<i>Aedes albopictus</i>	<i>Aedes atropalpus</i>	<i>Ochlerotatus taeniorhynchus</i>	<i>Ochlerotatus scapularis</i>	<i>Culex quinquefasciatus</i>	<i>Culex nigripalpus</i>	<i>Culex corniger</i>	<i>Culex coronatur</i>	<i>Culex interrogans</i>	<i>Culex pilosus</i>	<i>Anopheles albimanus</i>	<i>Anopheles pseudopunctipennis</i>	<i>Uranotaenia geometrica</i>		<i>Uranotaenia sapphirina</i>	<i>Toxorhynchites theobaldi</i>
El Adelanto	El Adelanto	▲	▲	●		▲	▲	●	●			▲	▲	●		●	▲	13
Agua Blanca	Agua Blanca	▲	▲	●		▲	●	●	●			▲	▲	●			▲	11
Asunción Mita	Asunción Mita	▲	▲	●		▲	●					▲	▲	●				8
Atescatempa	Atescatempa	▲	▲	●		▲	●	●	●	●		▲	▲		●			11
Jerez	Jerez	▲	▲	●		▲	●	●	●									7
Comapa	Comapa	▲	▲	●		▲	●											5
Conguaco	Conguaco	▲	▲	●		▲	▲	●	●				▲			●		9
Jalpatagua	Jalpatagua	▲	▲	●		▲			●							●		6
Jutiapa	Jutiapa	▲	▲	●		▲			●			▲	▲	●			▲	9
Pasaco	Pasaco	▲	▲			▲	●		●			▲				●		7
El Progreso	El Progreso	▲	▲	●		▲		●				▲	▲	●				8
San José Acatempa	San José Acatempa	▲	▲	●	▲	▲	●	●	●			▲						9
Santa Catarina Mita	Santa Catarina Mita	▲	▲	●	▲	▲	●	●	●			▲	▲			●		11
Yupiltepegue	Yupiltepegue	▲	▲			▲	●	●	●	●		▲				●		9
Zapotitlan	Zapotitlan	▲	▲	●		▲		●	●									6
Quesada	Quesada	▲	▲	●		▲	●		●			▲	▲	●				9
Moyuta	Moyuta	▲	▲	●	▲	▲	●	●	●	●		▲	▲			●	▲	13
	Pedro Alvarado	▲	▲			▲												3
Total de Municipios/Especies		18	18	15	3	2	18	12	11	14	2	1	12	10	6	1	7	4

Tabla 2. Depósitos útiles colonizados por la familia Culicidae en Jutiapa, Guatemala: 2009-2017.

Especies	Depósitos con presencia de larvas													Total	
	Pila estándar	Tanque de cemento	Tanque cemento	Tonel metal	Tonel plástico	Flojero	Bebedero	Cubeta plástica	Guacal plástico	Palangana	Cántaro de barro	Cántaro plástico	Pileta		Fosa
<i>Aedes aegypti</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		13
<i>Aedes albopictus</i>	X	X		X	X			X				X			6
<i>Aedes atropalpus</i>	X			X		X									3
<i>Anopheles albimanus</i>	X	X		X											3
<i>Anopheles pseudopunctipennis</i>	X	X													2
<i>Culex corniger</i>		X		X					X						3
<i>Culex coronatus</i>	X	X		X	X	X		X							6
<i>Culex interrogator</i>		X						X							2
<i>Culex nigripalpus</i>		X		X				X							3
<i>Culex quinquefasciatus</i>	X	X		X	X	X	X	X	X					X	9
<i>Ochlerotatus scapularis</i>							X								1
<i>Ochlerotatus taeniorhynchus</i>	X			X											2
<i>Psorophora confinnis</i>	X														1
<i>Toxorhynchites theobald</i>				X				X							2
<i>Uranotaenia geométrica</i>		X													1
Total	9	11	1	10	4	4	3	7	3	1	1	2	1	1	

Tabla 3. Depósitos naturales colonizados por la familia Culicidae en Jutiapa, Guatemala: 2009-2017.

Especies	Depósitos con presencia de larvas										Total
	Cascarón de coco	Laguna	Ciénaga	Arroyo	Aguada	Zanjón	Río	Riachuelo	Árbol		
<i>Aedes aegypti</i>	X								X		2
<i>Aedes albopictus</i>	X								X		1
<i>Anopheles albimanus</i>		X	X	X	X		X	X			6
<i>Anopheles pseudopunctipennis</i>					X	X	X				3
<i>Culex corniger</i>						X					1
<i>Culex coronator</i>		X			X		X				3
<i>Culex pilosus</i>		X					X				2
<i>Culex nigripalpus</i>		X				X					2
<i>Culex quinquefasciatus</i>					X	X	X	X			4
<i>Ochlerotatus taeniorhynchus</i>							X				1
<i>Psorophora confinnis</i>					X						1
<i>Toxorhynchites theobald</i>		X									1
<i>Uranotaenia geométrica</i>		X	X		X						3
<i>Uranotaenia sapphirina</i>		X									1
Total	1	7	2	1	6	4	6	2	2		

Tabla 4. Depósitos no útiles colonizados por la familia Culicidae en Jutiapa, Guatemala: 2009-2017.

Especies	Depósitos con presencia de larvas																															Total																								
	Lanta	Maceta	Lata	Vaso durapor	Olla metal	Repozadero	Nilon	Tasa sanitaria	Chararra	Canca	Palangana	Olla de barro	Botella	Cazuela	Taza aluminio	Tubo cemento	Bore metal	Bore vidrio	Bore plástico	Mesa plástica	Baño plástico	Lavamano	Tasa porcelana	Lona	Granero	Tambo	Fuente	Lavadora	Piedra	Galón plástico	Tapadera		Canalera	Pozo	Piscina	Tanque elevado	Quebrada	Desagüe	Hueco	Perol	Quinel	Palangana de carro														
<i>Aedes aegypti</i>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	31									
<i>Aedes albopictus</i>	X							X	X	X							X																	X												X		7								
<i>Aedes atropalpus</i>	X			X													X																															4								
<i>Anopheles albimanus</i>																																															X		5							
<i>Anopheles pseudopunctipennis</i>																																																X	X	X	3					
<i>Culex corniger</i>																																																		X		1				
<i>Culex coronator</i>																																																		X		5				
<i>Culex quinquefasciatus</i>																																																			X	X	X	X	X	11
<i>Ochlerotatus taeniorhynchus</i>																																																				X		1		
<i>Toxorhynchites theobald</i>																																																		X		5				
<i>Uranotaenia geométrica</i>																																																			X		2			
<i>Total</i>	8	1	1	2	3	1	3	2	2	1	1	2	1	1	1	1	4	1	3	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2							

adaptación al ambiente (Diéguez *et al.*, 2012; Alarcón, 2017), nos obliga a priorizar el diseño y ejecución de líneas de investigación que abarquen entre otros aspectos, la presencia y dispersión de especies, su dinámica poblacional, validación y mejora de los métodos de lucha antivectorial implementados o nuevos que se introduzcan; así como en el establecimiento y fortalecimiento de las relaciones intrasectorial e intersectorial, con una adecuada formulación de directrices en esferas estratégicas, siendo imperativo el enfoque integral en el manejo de los vectores con aportación multidisciplinaria, junto a la participación organizada de la comunidad tanto en la vigilancia como en el control local (MSPAS, 2015a,b).

El registro de géneros de mosquitos de prioridad sanitaria es un primordial elemento a considerar, en el diseño e implementación de estrategias de vigilancia y control más acertadas. Estos datos que son inéditos para el territorio constituyen punto de partida para profundizar en las adaptaciones y requerimientos ecológicos que cada una de las especies reportadas están aprovechando con éxito.

Las causas que están determinando la presencia y actual distribución de las especies de culícidos en el Departamento de Jutiapa, están siendo objeto de estudio enfatizando los microclimas presentes en el territorio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adytia, G.; Santanu, P.; Nabaneeta, S. & Goutam, K.S. 2012. Efficacy of indigenous larvivorous fishes against *Culex quinquefasciatus* in the presence of alternative prey: Implication for biological control. *Journal of vector borne disease*, 49: 217-225.
- Agostinho, A.A.; Pelicice, F.M.; Gomes, L.C. & Júlio, H.F. 2010. Estocagem de peixes: quando um mais um pode ser menos que dois. *Boletim Sociedade Brasileira de Ictiología*, 100: 49-53.
- Alarcón-Elbal, P.M.; Delacour-Estrella, S.; Ruiz-Arrondo, I.; Pinal, R.; Muñoz, A.; Oropeza, V.; Carmona-Salido, V.J.; Estrada, R. & Lucientes, J. 2012. Los culícidos (Diptera, Culicidae) del Valle Medio del Ebro I: La Rioja (Norte de España). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 50:359-365.
- Alarcón, P.M.; Paulino, R.; Diéguez, L.; Fimia, R.; Guerrero, K.A. & González, M. 2017. Arbovirosis transmitidas por mosquitos (Diptera: Culicidae) en la República Dominicana; Una revisión. *The Biologist (Lima)*, 15: 193-219.
- Braks, M.A.; Honorio N.A.; Lourenco-de-Oliveira, R.; Juliano, S.A. & Lounibos, L.P. 2003. Convergent habitat segregation of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in southeastern Brazil and Florida. *Journal of Medical Entomology*, 40:785-794.
- Bicudo, M. & de Castro, A. 2007. Culicidae (Diptera) em area son influencia de construcao de represa no Estado de Sao Paulo. *Revista de Saúde Pública*, 41:284-289.
- Clark-Gril, S. & Darsie, R.I. 1983. The mosquitoes of Guatemala. Their identification, distribution and bionomics. *Mosquito Systematics*, 15: 1-231.
- Diéguez, L.; Avelar, C.; Zacarías, R. & Salazar, V. 2006. Contribución al estudio de la familia Culicidae de Guatemala: relación y distribución geográfica de las principales especies en la región norte. *Revista Cubana de Medicinal Tropical*, 58: 30-35.
- Diéguez, L.; Cabrera, S.M.; Prada, Y.; Cruz, C. & Rodríguez, R. 2010. *Aedes (St.) aegypti* en tanques bajos y sus implicaciones para el control del dengue en Camagüey. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 62: 93-97.
- Diéguez, L.; Mapolón, L; Sosa, I.; Pérez, A.E.; Salaberry, F. & Fimia, R. 2012. Principales especies de culícidos de relevancia médico-veterinaria presentes en un área de Salud de la provincia Camagüey, Cuba. *Revista Electrónica Veterinaria, REDVET*, 13 (05B): Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050512B/011ATM01.pdf>
- Diéguez, L.; Pino, R.; García, J.A., Hernández, A.; San Martín, J.L. & Alarcón-Elbal, P.M. 2015. Bioecología de un mosquito invasor, *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Diptera: Culicidae), en Camagüey, Cuba. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa*, 56: 251-256.
- Fajardo, P.; Monje, C.A.; Lozano, G.; Realpe, O. & Hernández, L.E. 2001. Nociones populares sobre "dengue" y "romp huesos", dos modelos de la enfermedad en Colombia. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 10: 167-168.
- González, R. 2006. *Culícidos de Cuba*. Ed. Científico Técnica, La Habana, 183 p.

- Heymann, D. 2011. *El control de las enfermedades transmisibles*. 19ª ed. Publicación Científica y Técnica N° 613. Washington DC: Organización Panamericana de la Salud (OPS/OMS). 807 p.
- Larrea, A.L.R.M.; Castillo, Q.R.m. & Carbonell, G.I.C. 2014. Macrofactores determinantes de la infestación por *Aedes aegypti* en centros laborales del municipio de Santiago de Cuba. *medisan*, 2014 18: Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192014000400003.
- Leyva, M.; Marquetti, m.C. & Montada, D. 2012. Segregación de nicho de *Aedes aegypti* y *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) en condiciones de laboratorio. *Revista Cubana de Medicina tropical*, 64: 206-211.
- MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social). 1986. *Manual Operativo del Dengue*. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. División Malaria. Programa del Dengue. 89 pp.
- MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social). 2000. *Normas del dengue en Guatemala*. Dirección General de Regulación, Vigilancia y Control de la Salud (Segunda reimpresión). 24 p.
- MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social). 2015a. *Manual operativo de vigilancia y control entomológico de Aedes aegypti, vector del dengue en Guatemala*. Dirección General de Regulación, Vigilancia y Control de la Salud. Programa Nacional de Vectores. 18 pp.
- MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social). 2015b. *Guía de Atención Integral de salud para el manejo de la Fiebre Chikungunya. Guatemala*. 15 pp.
- Mutliri, E.J.; Shilili, J.I.; Jacob, B.G.; Mwangangi, J.M.; Mbogo, C.H.M.; Githure, J.I. & Novak, R.J. 2008. Diversity of riceland mosquitoes and factors affecting their occurrence and distribution in Mwea Kenya. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 24: 349-358.
- OMS (Organización Mundial de la Salud). 1995. *Informe de la consulta sobre aspectos clave de la lucha contra los vectores del dengue para la aplicación de una estrategia mundial*. Ginebra, Zwitterland. CTD/FIL(DEN)/ IC/96.1.
- OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2003. *Dengue* [internet]. 44º. *Consejo Directivo de la OPS, 55.ª sesión del Comité Regional de la OMS para las Américas* del 22 al 26 de septiembre del 2003. Washington, DC Washington (DC). (Resolución CD44.R9) [Consultado el 20 de abril del 2018]. Disponible en: <http://iris.paho.org/xmlui/bistream/handle/123456789/250/cd44-r9-s.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2016a. *Estrategia para la prevención y el control de las enfermedades arbovirales*. 55º. Consejo Directivo de la OPS, 68.ª sesión del Comité Regional de la OMS para las Américas; del 26 al 30 de septiembre del 2016; Washington, DC Washington (DC): OPS; 2016 (resolución CD55/16).
- OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2016b. *Brotos de fiebre amarilla en las Américas. Desastres: Preparativos y mitigación en las Américas* [internet]. Marzo del 2008. [Consultado el 20 de abril del 2018];(109). Disponible en: http://www.paho.org/disasters/newsletter/index.php?option=com_content&view=article&id=139%3Ayellow-fever-outbreak-in-the-americas&catid=74%3Aissue-109-march-2008-member-countries&Itemid=119&lang=es
- Rey, J.R. & Lounibos, P. 2015. Ecología de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en América y la transmisión de enfermedades. *Biomédica*, 35: 177-185.
- San Martín, J.L. & Brathwaite, O. 2015. La estrategia de gestión integrada para la prevención y el control del dengue en la región de las Américas. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 21: 55-63.
- Smith, J.; Amador, M. & Barrera, R. 2009. Seasonal and habitat effects on dengue and west nile virus vectors in San Juan, Puerto Rico. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 25:38-46.
- Valdés, V.; Marquetti, M.C.; Pérez, K.; González, R. & Sánchez, L. 2009. Distribución espacial de los sitios de cría de *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) en Boyero, ciudad de la Habana, Cuba. *Revista Biomédica*, 20: 72-80.

Received May 14, 2018.

Accepted June 25, 2018.