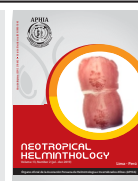




Neotropical Helminthology



ORIGINAL ARTICLE / ARTÍCULO ORIGINAL

MANSONIA (MANSONIA) TITILLANS (WALKER, 1848) AND AEDEOMYIA (AEDEOMYIA) SQUAMIPENNIS (ARRIBALZAGA, 1878) (DIPTERA: CULICIDAE): TWO NEW RECORDS TO JUTIAPA, GUATEMALA

MANSONIA (MANSONIA) TITILLANS (WALKER, 1848) Y AEDEOMYIA (AEDEOMYIA) SQUAMIPENNIS (ARRIBALZAGA, 1878) (DIPTERA: CULICIDAE): DOS NUEVOS REGISTROS PARA JUTIAPA, GUATEMALA

Lorenzo Diéguez-Fernández^{1,2*}; Milton Vinicio Monzón-Muñoz^{3,4};
Jaime Rodríguez-Flores^{3,4}, Dex Yorman-Barrios^{5,6}, Mónica Elisa Barrientos-Juárez^{7,8};
Jaime Abraham Juárez-Sandoval⁹ & José Iannacone^{10,11}

¹Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología. Camagüey, Cuba/Departamento de Control de Vectores.

²Facultad Tecnológica de la Salud/Universidad de Ciencias Médicas "Carlos J. Finlay" de Camagüey, Cuba.

³Área de Salud de Jutiapa, Guatemala. Departamento de Control de Vectores.

⁴Laboratorio de Control de Vectores.

Correo electrónico: vec22jutiapa@gmail.com

⁵Laboratorio de Referencia Taxonómica e Identificación de Entomología Médica.

⁶Programa de Enfermedades Transmitidas por Vectores. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Guatemala.

Correo electrónico: dexbarrios@gmail.com

⁷Sección Entomología Médica Nivel Central.

⁸Programa de Enfermedades Transmitidas por Vectores. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Guatemala.

Correo electrónico: vectorescentralmb@gmail.com

⁹NPC/Enfermedades Transmisibles, Vigilancia y Análisis. Consultor Nacional de la OPS/OMS Guatemala.

Correo electrónico: juarezja@paho.org

¹⁰Laboratorio de Parasitología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Ricardo Palma. Santiago Surco, Lima Perú.

¹¹Laboratorio de Ecología y Biodiversidad Animal (LEBA). Facultad de Ciencias Naturales y Matemática (FCNNM).

Universidad Nacional Federico Villarreal. El Agustino, Lima, Perú. Correo electrónico: joseiannacone@gmail.com

*Corresponding author: lorenzodiegue95@gmail.com

ABSTRACT

Here we provide a first report of two new genera and two new species (Diptera: Culicidae) to Jutiapa, Guatemala collected in larval stage: *Mansonia* (*Mansonia*) *titillans* (Walker, 1848) collected in the El Muchacho lagoon, Municipality of Moyuta and Atescatempa lagoon, Atescatempa Municipality associated with *Pistia stratiotes* L. and *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms and that is related to the transmission of Venezuelan Equine Encephalitis virus and *Aedeomyia* (*Aedeomyia*) *squamipennis* (Arribalzaga, 1878) collected in the Tamasulapa River, Municipality of Asunción Mita, a species that has been found from eastern Mexico through Argentina, including several Caribbean islands and lacking medical relevance.

Keywords: Culicinae – genus – Guatemala – Jutiapa – mosquitoes – species

RESUMEN

El presente trabajo hace referencia por primera vez para el Departamento de Jutiapa, de la presencia de dos géneros y dos especies tropicales (Diptera: Culicidae) en estado larval: *Mansonia* (*Mansonia*) *titillans* (Walker, 1848) colectada en el lagunato El Muchacho, Municipio de Moyuta y en la laguna Atescatempa, Municipio Atescatempa, asociada con *Pistia stratiotes* L. e *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, y que se relaciona con la transmisión de la encefalitis infecciosa equina de Venezuela y *Aedeomyia* (*Aedeomyia*) *squamipennis* (Arribalzaga, 1878) colectada en el Rio Tamasulapa, Municipio Asunción Mita, especie que se ha encontrado desde el este de México a través de Argentina, incluyendo varias islas del Caribe y que carece de relevancia médica.

Palabras clave: Culicinae – especies – géneros – Guatemala – Jutiapa – mosquitos

INTRODUCCIÓN

En la actualidad varios patógenos que incluyen a los arbovirus, filarias y protozoos constituyen un serio problema para diversos programas de salud en el mundo, y en su transmisión se involucran los mosquitos pertenecientes a los géneros *Culex* Linnaeus, 1758, *Aedes* Meigen, 1818, *Anopheles* Meigen, 1818 y *Psorophora* Robineau-Desvoidy, 1827, entre otros (Parra & Suárez, 2012; Tandina *et al.*, 2018; Azari-Hamidian *et al.*, 2019; Ruiz-Arredondo *et al.*, 2019).

En Guatemala las investigaciones entomológicas sobre miembros de la familia Culicidae (Insecta: Diptera), han estado dirigidas fundamentalmente hacia los géneros *Aedes* y *Anopheles* (Monzón *et al.*, 2019; Rodríguez *et al.*, 2019), sobre todo al primero por incluir al *Aedes* (*Stegomyia*) *aegypti* (Linnaeus, 1762), importante transmisor de la fiebre amarilla (Clark-Gil & Darsie, 1983; Jentes *et al.*, 2011), chikungunya (Leparc-Goffart *et al.*, 2014) y dengue (Simons *et al.*, 2012), las cuales tienen prioridad médica en la actualidad (Ulibarri *et al.*, 2017).

Estos estudios guardan relación con la identificación de especies y su geo-distribución, aspectos esenciales para el diseño e implementación de las actividades de vigilancia y control (Agostinho *et al.*, 2010; Aditya *et al.*, 2012). Sin embargo, investigaciones similares sobre otros géneros no son abundantes lo cual puede estar relacionado con su menor impacto en la

salud médico - veterinaria, junto al desconocimiento de la biología de sus miembros en el país (Monzón *et al.*, 2019).

En el Departamento de Jutiapa, Guatemala actualmente se ejecutan investigaciones de campo sobre la taxonomía y ecología de culicidos, que han permitido identificar la presencia de siete géneros y 35 especies (Monzón *et al.*, 2018), establecer áreas potenciales según la distribución de dichas especies, así como los sitios centinelas donde la relación entre enfermos y la presencia de vectores es recurrentemente alta (Soto, 2019), para lo cual se aprovechan diversas fuentes de información, siendo los estudios bioecológicos, uno de los más importantes (Monzón *et al.*, 2019).

La demanda de dichos estudios se fundamenta en la compleja situación entomo -epidemiológica de Guatemala, debido al incremento de enfermos de arbovirosis según el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) (MSPAS, 2019) derivado de: 1) existencia de viviendas desprotegidas en aldeas y áreas del perímetro urbano y semiurbano lo cual facilita la entrada de vectores, 2) higiene ambiental desfavorable que pone a disposición de los mosquitos abundantes sitios de cría, y 3) amplia variedad de especies de culicidos presentes en Guatemala, que constituyen una amenaza a la seguridad de la salud humana no solo para el país, sino incluso a escala regional (OPS, 2016).

Por ello, nos propusimos ampliar los estudios taxonómicos para comenzar a disponer de datos

bioecológicos actualizados de las especies presentes en el Departamento de Jutiapa, Guatemala, y priorizar de esta forma, la aplicación de métodos de control biológico antivectorial los que resultan más eficaces e inoocuos al medio.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los muestreos entomológicos se realizaron entre los meses de agosto a octubre del 2019 en los municipios de Asunción Mita, Moyuta y Atescatempa (Figura 1), Departamento de Jutiapa, Guatemala.

Técnica operativa

Para las pesquisas larvianas de culícidos se emplearon dos técnicas:

Técnica del cucharón según lineamientos de colectas entomológicas (MSPAS, 2007): los puntos a encuestar variaron numéricamente en dependencia de las dimensiones del criadero, condiciones físicas, flujo de la corriente acuática si existía, así como distancia a la que se encuentran de los asentamientos humanos.

Para *Mansonia* (*Mansonia*) *titillans* (Walker, 1848) (Mesa *et al.*, 2000): En un m² aproximadamente de superficie de agua se extrajeron cuidadosamente diez plantas flotantes (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms más conocidas como malanguetas), de las cuales se sacudieron sus raíces enérgicamente en una bandeja de fondo blanco con agua limpia del propio criadero, para luego revisarla cuidadosamente. Una vez que las plantas fueron desechadas el agua y sus residuos se filtraron a través de una malla fina colectándose las larvas.

Ubicación y características de los cuerpos de agua naturales encuestados

Colecta de *Aedeomyia* (*Aedeomyia*) *squamipennis* (Arribalzaga, 1878).

Sitio 1: Río Tamazulapa: Situado entre los municipios de Asunción Mita y Jutiapa (14°19'20.0" LN y 89°41'18.0" LO). Posee un sustrato arenofangoso, corriente de agua de 0,50 m·seg⁻¹, así como abundantes piedras de diferentes tamaños. Posee numerosos recodos en los que se

acumula el agua y donde suelen concentrarse las larvas de mosquitos. En este cuerpo de agua se colectaron ejemplares de la especie.

Colecta de *Mansonia* (*Mansonia*) *titillans* (Walker, 1848).

Sitio 2: Laguneta El Muchacho: Pertenece al Municipio Moyuta, Departamento de Jutiapa, Guatemala. Aunque es conocida en el lugar como La Danta, debido a que antiguamente se observaban dantas a su alrededor (13°53'13,3" LN y 90°11'36,4" LO). De sustrato arenofangoso.

Sitio 3: Laguna Atescatempa: Pertenece al municipio de igual nombre (14°13'08,3' LN y 89°41'43,7" LO). Por sus bellezas naturales tiene un gran atractivo turístico. A él desembocan los ríos Atescatempa y Amaral. De sustrato arenoso.

Índice de cobertura de las plantas flotante y colindante

Se tuvo en cuenta el criterio de Margalef (1986) según el cual, los porcentajes de cobertura vegetal son los siguientes; 0 = 0 % de cobertura; 1 = <5 %; 2 = 5 – 25 %; 3 = 25 – 50 %; 4 = 50 – 75 % y 5 = 75 – 100 %.

Basado en ese criterio los resultados son los que siguen:

Laguneta El Muchacho: % de cobertura de la vegetación acuática colindante = 5 (100 %) y flotante = 2 (5 – 25 %).

Laguna Atescatempa: % de cobertura de la vegetación acuática colindante = 2 (5 – 25 %) y flotante = 2 (5 – 25 %).

Río Tamazulapa: % de cobertura de la vegetación acuática colindante y flotante = 0 (0 %).

Preparación y envío del material biológico colectado

Todo el material biológico colectado se remitió al Laboratorio del Departamento de Control de Vectores de Jutiapa, el cual previamente se fijó en alcohol etílico al 70% en frascos de vidrio con identificación precisa del tipo de depósito, lugar, fecha de colecta y colector entre otros datos.

Identificación de las muestras

Se realizó siguiendo los criterios de Clark-Gil & Darsie (1983) y con apoyo de la clave de Culícidos de González (2016).

Voucher specimens

Los ejemplares se encuentran depositados en la

colección de culicidos del Laboratorio de Entomología del Departamento de Control de Vectores de Jutiapa, Guatemala.

Aspectos éticos

Los autores señalan que se cumplieron con todas las normas nacionales e internacionales para el desarrollo de la presente investigación.

Conflicto de intereses

Todos los autores que formamos parte de este manuscrito han ameritado con trabajo, esfuerzo y dedicación su inclusión en el mismo, y manifiestan la no existencia de conflicto de intereses.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Mansonia titillans (n=18) de amplia distribución en Cuba según García (1977), se puede encontrar en criaderos permanentes y asociada a plantas acuáticas flotadoras como *E. crassipes* (malangueta) y *Pistia stratiotes* L. (lechuga de agua) (Slaff & Haefner, 1985; González, 2006; Torretta *et al.*, 2006; D'Avila & Gomes, 2013). Sus larvas obtienen el oxígeno necesario de las raíces huecas de dichas plantas. Estas larvas al desprenderse pueden volverse fijar, no así las pupas las cuales mueren. Su oviposición es adhiriendo

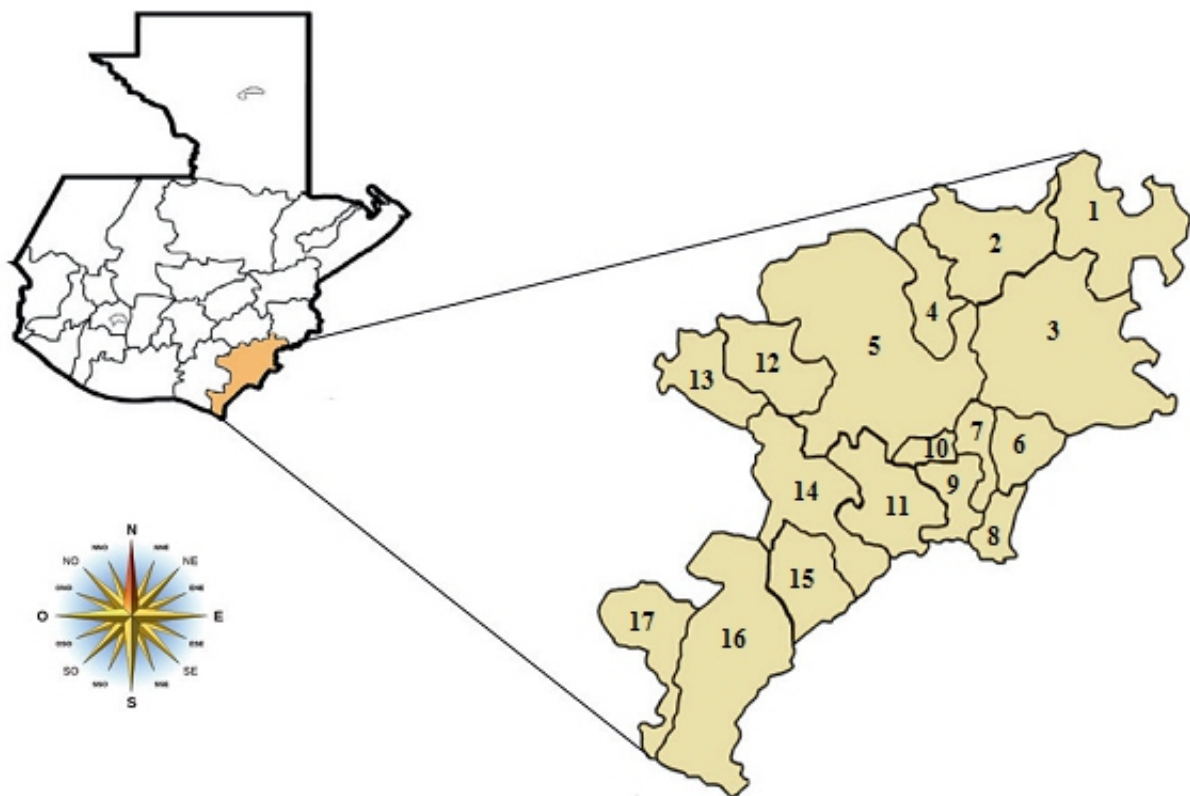


Figura 1. Mapa de Guatemala mostrando el Departamento de Jutiapa marcada con color. En detalle los municipios. Se destacan en negrita e itálica los municipios donde se colectaron los nuevos registros de culicidos: 1: Agua Blanca, 2: Santa Catarina Mita, **3: *Asunción Mita***, 4: El Progreso, 5: Jutiapa capital homónima departamental de igual nombre, **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.

sus huevos al envés de las hojas algo alejado del borde y agrupados en balsas en forma de rosetas, las cuales permanecen en contacto permanente con el agua hasta su eclosión (Hernández *et al.*, 1995). Esta especie se colectó asociada con *Culex (Melanoconion) erraticus* (Dyar & Knab, 1906) y *Anopheles (Anopheles) pseudopunctipennis* (Theobald, 1901). Recientemente, Beranek *et al.* (2018) ha registrado a *M. titillans* infectada con el virus de St. Louis encephalitis (Flaviviridae: Flavivirus) y con el serogrupo Bunyamwera (Peribunyaviridae: Orthobunyavirus) en Argentina.

Aedeomyia squamipennis (n=5) es un mosquito que se encuentra localizado desde México hasta Argentina (Heinemann & Belkin 1977; 1979), incluidas varias islas del Caribe (González, 2006; Peraza *et al.*, 2015). Sus larvas se asocian típicamente en cuerpos de agua con densos crecimientos de vegetación acuática conocida como lechuga de agua particularmente *Pistia* spp. (Petersen & Linley, 1995), hecho que debe favorecer su expansión en los acuatorios del

Departamento de Jutiapa, pues hemos observado su amplia presencia en diversas lagunas y ríos del territorio. Las hembras adultas son ornitófagas aunque ocasionalmente puede hacerlo con sangre humana y se le considera un importante vector del virus Gamboa (Calisher *et al.*, 1981; Mitchell *et al.*, 1985) y la malaria aviar (Burkett & Blosser, 2017); sin embargo, su rol en la transmisión de patógenos al ser humano se desconoce aún. Esta especie se ha colectado asociada a *Mansonia (Mansonia) induvitans* (Dyar & Shannon, 1925), *Ms. titillans*, *Uranotaenia (Uranotaenia) sapphirina* (Osten-Sacken, 1868), *Ur. (Uranotaenia) iowii* (Theobald, 1901), *Culex (Melanoconion) erraticus* (Dyar & Knab, 1906) y *Anopheles (Anopheles) albimanus* (Wiedemann, 1821) (González, 2006). En Jutiapa se identificó en el mismo acuatorio ejemplares de *An. pseudopunctipennis*.

En resumen con el hallazgo de estas dos nuevas especies de la familia Culicidae suman ya 12 géneros y 37 especies de mosquitos contabilizadas en la última década en el Departamento de Jutiapa, Guatemala.



2A. Río Tamazulapa (Municipio Asunción Mita, Departamento de Jutiapa, Guatemala).



2B. Laguneta El Muchacho (Municipio Moyuta, Departamento de Jutiapa, Guatemala).



2C. Laguna Atescatempa (Municipio Atescatempa, Departamento de Jutiapa, Guatemala).

Figura 2. Criaderos naturales donde se identificaron los nuevos reportes de culicidos para el Departamento de Jutiapa, Guatemala. **2A:** Colecta de *Aedeomyia squamipennis*. **2B y 2C:** Colecta de *Mansonia titillans*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adytia, G, Santanu, P, Nabaneeta, S & Goutam, KS. 2012. Efficacy of indigenous larvivorous fishes against *Culex quinquefasciatus* in the presence of alternative prey: Implication for biological control. *Journal of Vector Borne Disease*, vol. 49, pp. 217-225.
- Agostinho, AA, Pelicice, FM, Gomes, LC & Julio, HF. 2010. Estocagem de peixes: quando um mais um pode ser menos que dois. *Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia*, vol. 100, pp. 49-53.
- Azari-Hamidian, S, Norouzi, B & Harbach RE. 2019. A detailed review of the mosquitoes (Diptera: Culicidae) of Iran and their medical and veterinary importance. *Acta Tropica*, vol. 194, pp. 106-122.
- Beranek, MD, Gallardo, R, Almirón, WR & Contigiani, MS. 2018. First detection of *Mansonia titillans* (Diptera: Culicidae) infected with *St. Louis encephalitis virus* (Flaviviridae: Flavivirus) and *Bunyamwera serogroup* (Peribunyaviridae: Orthobunyavirus) in Argentina. *Journal of Vector Ecology*, vol. 43, pp. 340-343.
- Burkett, ND & Blosser, EM. 2017. *Aedeomyia*

- squamipennis (*Diptera: Culicidae*) in Florida, USA, a New State and Country Record. *Journal of Medical Entomology*, vol. 54, pp. 788–792.
- Calisher, CH, Lazuick, JS, Justines, G, Francy, DB, Monath, TP, Gutierrez, E, Sabattini, MS, Bowen, GS & Jakob, WL. 1981. *Viruses isolated from Aedeomyia squamipennis mosquitoes collected in Panama, Ecuador, and Argentina: Establishment of the Gamboa serogroup*. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, vol. 30, pp. 219–223.
- Clark-Gil, S & Darsie Jr. R.F. 1983. *The mosquitoes of Guatemala, their identification, distribution and bionomics, with keys to adult females and larvae in English and Spanish*. *Mosquito Systematics*. 15: 151–284.
- D'avila, FA & Gomes, AC. 2013. *Seasonality of Mansonia titillans during dam construction, Biritiba-Mirim, São Paulo State, Brazil*. *Biota Neotropica*, vol. 13, <http://www.biotaneotropica.org.br/v13n1/en/abstract?article+bn01213012013>
- García, I. 1977. *Fauna cubana de mosquitos y sus criaderos típicos*. Ed. Academia de Ciencias de Cuba. 85 pp.
- González, R. 2006. *Culicidos de Cuba*. Editorial Científico Técnica, La Habana, 183 p.
- Heinemann, SJ & Belkin, JN. 1977. *Collection records of the project "Mosquitoes of Middle America."* 8. *Central America: Belize (BH), Guatemala (GUA), El Salvador (SAL), Honduras (HON), Nicaragua (NI, NIC)*. *Mosquito Systematic Journal*, vol. 9, pp. 403–454.
- Heinemann, SJ & Belkin, JN. 1979. *Collection records of the project "Mosquitoes of Middle America."* 13. *South America: Brazil (BRA, BRAP, BRB), Ecuador (ECU), Peru (PER), Chile (CH)*. *Mosquito Systematic Journal*, vol. 11, pp. 61–118.
- Hernández, NC, García, I, Alonso, N, Cabrera, AC & Berovides, VA. 1995. *Datos sobre oviposición de Mansonia titillans (Walter, 1948) (Diptera: Culicidae) sobre la planta Spirodela plicifolia (L.) en Cuba*. *Revista Cubana Medicina Tropical*, vol. 47, pp. 161–166.
- Jentes, E, Pomerol, G, Gershman, MD, Hill, DR, Lemarchand, J, Lewis, RF & Monath, TP. 2011. *The revised global yellow fever risk map and recommendations for vaccination, 2010: consensus of the Informal WHO Working group on geographic risk for yellow fever*. *The Lancet Infectious Diseases*, vol. 11, pp. 622–632.
- Leparc-Goffart, I, Nougairede, A, Cassadou, S, Prat, C & Lamballerie, X. 2014. *Chikungunya in the Americas*. *The Lancet*, vol. 1. 383 (9916), pp. 514.
- Margalef, R. 1986. *Ecología*. Barcelona. Ed. Omega, 951 pp.
- Mesa, A, Valdés, L, Navarro, A & San Martín, JL. 2000. *Manual de Técnicas de Encuestas de Vectores y Determinación de índices de Infestación*. MINSAP. Unidad Provincial de Vigilancia y Lucha Antivectorial de Santiago de Cuba. 71 pp.
- Mitchell, CJ, Darsie, JR, Monath, TP, Sabattini, MS & Daffner, J. 1985. *The use of animal-baited net trap for collecting mosquitoes during western encephalitis investigations in Argentina*. *Journal of American Mosquitoes Control Association*, vol. 1, pp. 43–47.
- Monzón, MV, Rodríguez, J, Diéguez, L, Yax, PM & Iannacone, J. 2018. *Culicidos de relevancia médico-veterinario de Jutiapa, Guatemala: 2009-2017*. *Biotempo*, vol. 15, pp. 49–57.
- Monzón, MV, Rodríguez, J, Diéguez, L, Alarcón-Elbal, PM & San Martín, JL. 2019. *Hábitats de cría de Aedes aegypti (Diptera: Culicidae) en Jutiapa, Guatemala*. *Novitates Caribaea*, vol. 14, pp. 111–120.
- MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social). 2007. *Manual operativo para la vigilancia y control de las fases inmaduras de los vectores de malaria en Guatemala. Proyecto de la iniciativa multisectorial para reducir la malaria en cinco áreas priorizadas de Guatemala*. Programa regional de acción y demostración de alternativas sostenibles para el control de la malaria sin uso del DDT en México y América Central. OPS/OMS, 45 pp.
- MSPAS (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social). 2019. *Análisis epidemiológico del dengue*. SEMEPI. Boletín de la semana epidemiológica, 27: 3–6. Disponible en: <http://epidemiología.mspas.gob.gt/información/salas-situacionales/boletines-semanas->

- 2019.
- OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2016. *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). (Resolución CD55/16).
- Parra, G & Suárez, L. 2012. *Mosquitos (Diptera: Culicidae) vectores potenciales de arbovirus en la región de Urabá, noroccidente de Colombia*. Biomédica, vol. 32, pp. 252-262.
- Peraza, I, Pérez, M, Mendizabal, ME, Valdés, V, Leyva, M & Marquetti, MC. 2015. *Riqueza y distribución de especies de culicidos en la provincia La Habana, Cuba*. Revista Cubana de Medicina Tropical, vol. 67, pp. 270-278.
- Petersen, JL & Linley, JR. 1995. *Description of the egg of Aedeomyia squamipennis (Diptera: Culicidae)*. Journal of Medical Entomology, vol. 32, pp. 888-894.
- Rodríguez, MA, Diéguez, L, Borge de Prada, M, Vásquez YE & Alarcón-Elbal, PM. 2019. *Sitios de cría de Aedes albopictus (Skuse) (Diptera: Culicidae) en el entorno doméstico en Jarabacoa, República Dominicana*. Revista Chilena de Entomología, vol. 45, pp. 403-410.
- Ruiz-Arredondo, I, McMahon, BJ, Hernández-Triana, LM, Santibañez, P, Portillo, A & Oteo, JA. 2019. *Surveillance of mosquitoes (Diptera: Culicidae) in Northern Central Region of Spain: Implications for the Medical Community*. Frontier in Veterinary Science, vol. 6(86), pp. 1-9.
- Simmons, CP, Farrar, JJ, Chau, NV & Wills, B. 2012. *Dengue*. The New England Journal of Medicine, vol. 366, pp. 1423-1432.
- Slaff, M & Haefner, JD. 1985. *Seasonal and spatial distribution of Mansonia dyari, Mansonia titillans, and Coquillettidia perturbans (Diptera: Culicidae) in the Central Florida, USA, Phosphate Region*. Journal of Medical Entomology, vol. 22, pp. 624-629.
- Soto, JD. 2019. *Relación espacial entre Aedes aegypti (Linnaeus, 1762) y la enfermedad de dengue en Guatemala*. Revista Científica USAC, vol. 28, pp. 8-25.
- Tandina, F, Doumbo, O, Seydou, A, Traore SF, Parola, P & Robert, V. 2018. *Mosquitoes (Diptera: Culicidae) and mosquitoes-borne diseases in Mali, West Africa*. Parasites & Vector, vol. 11, pp. 467.
- Torretta, JP, Mulieri, PR, Patitucci, LD, Sander, VA, Rodríguez, PL & Schweigmann, N. 2006. *Winter survival of immature instars of Mansonia indubitans Dyar & Shannon and Mansonia titillans Walker (Diptera: Culicidae), in Buenos Aires, Argentina*. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, vol. 101, pp. 591-596.
- Ulibarri, G, Betanzos, A, Betanzos, M & Jacobo, J. 2017. *Preliminary results on the control of Aedes spp. in a remote Guatemalan community vulnerable to dengue, chikungunya and Zika virus: community participation and use of low-cost ecological ovillantas for mosquito control version 3; referees: 1 approved, 3 approved with reservatios*. F1000Research, vol. 5, pp. 598.

Received December 1, 2019.
Accepted December 21, 2019.