



ARTÍCULO CIENTÍFICO

APORTES A LA BIOECOLOGÍA DE *Culex quinquefasciatus* (DIPTERA: CULICIDAE), VECTOR DE ENCEFALITIS, EN JARABACOA, REPÚBLICA DOMINICANA

Lorenzo Diéguez-Fernández ¹
María Altagracia Rodríguez-Sosa ²
Yohan Enmanuel Vásquez- Bautista ²
Miguel Borge-de Prada ²
Pedro María Alarcón-Elbal ² 

¹Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y
Microbiología de Camagüey.
lorenzodiegue95@gmail.com
lfdiegue95@infomed.sld.cu

²Universidad Agroforestal Fernando Arturo
de Meriño (UAFAM).
a.investigacion1@uafam.edu.do
a.investigacion2@uafam.edu.do
miguelborge90@gmail.com

 pedro.alarcon@uv.es

¹Calle General Gómez No. 5 e/Republica y esquina Avellaneda. Camagüey, Cuba.

²Calle Estela Geraldino, esquina Colina Los Pomos, Jarabacoa, La Vega, República Dominicana.

Folia Entomológica Mexicana (nueva serie), 6(2): 27-34, 2020.

Recibido: 30 de enero 2020.

Aceptado: 29 de junio 2020.

Publicado en línea: 31 de agosto 2020.

APORTES A LA BIOECOLOGÍA DE *Culex quinquefasciatus* (DIPTERA: CULICIDAE), VECTOR DE ENCEFALITIS, EN JARABACOA, REPÚBLICA DOMINICANA

A contribution to the bioecology of *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae), vector of encephalitis, in Jarabacoa, Dominican Republic

Lorenzo Diéguez-Fernández¹, María Altagracia Rodríguez-Sosa², Yohan Enmanuel Vásquez-Bautista², Miguel Borge-de Prada² y Pedro María Alarcón-Elbal^{2*}

¹Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología de Camagüey.

²Universidad Agroforestal Fernando Arturo de Meriño

*Autor de correspondencia: pedro.alarcon@uv.es

RESUMEN. Los mosquitos pertenecientes al grupo *Culex pipiens* Linnaeus, 1758 (Diptera: Culicidae) se distribuyen mundialmente y están implicados en la transmisión de virus causantes de encefalitis al ser humano y los animales, y también de parásitos. De entre estos, *Cx. quinquefasciatus* Say, 1823, vector del virus de la encefalitis equina de San Luis y del virus de la encefalitis japonesa, entre otros, habita en regiones tropicales y subtropicales. El objetivo del presente trabajo fue identificar los criaderos preferenciales de esta especie dentro del entorno doméstico en Jarabacoa, República Dominicana. El estudio se realizó desde octubre a diciembre de 2017; se muestrearon aleatoriamente 100 viviendas donde se revisaron todos los recipientes con potencialidad para albergar larvas y/o pupas de culícidos, dentro y fuera del domicilio. Se cuantificó el tipo y total de cada depósito positivo y se calculó el porcentaje de representatividad y el Índice Pupal por Depósitos específicos para cada receptáculo con pupas. Se detectó la presencia de *Cx. quinquefasciatus* en el 13.0 % de los hogares prospectados, identificándose un total de 631 especímenes. De los 419 recipientes analizados, 18 resultaron positivos a larvas y/o pupas (4.2 %), que se clasificaron en 13 tipos atendiendo a su función y material de composición. Los tanques plásticos aportaron la mayor positividad (22.2 %). Todas las capturas se realizaron en los patios de las casas. Las mayores colectas fueron en depósitos no permanentes, lo que constituye un importante factor de riesgo epidemiológico, teniendo en cuenta la elevada presencia de estos depósitos, muchos derivados de la actividad humana.

Palabras clave: Culícidos, hábitats larvarios, encefalitis equinas, la Hispaniola..

ABSTRACT. Mosquitoes of the *Culex pipiens* Linnaeus, 1758 (Diptera: Culicidae) complex have a worldwide distribution and are involved in the transmission of viruses that cause encephalitis to humans and animals, but also parasites. Among the members of this group, *Cx. quinquefasciatus* Say, 1823, vector of St. Louis equine encephalitis virus and Japanese encephalitis virus, among others, inhabits tropical and subtropical regions. The objective of the work was to identify the preferential breeding sites of this species within the domestic environment in Jarabacoa, Dominican Republic. The study was conducted from October to December 2017; 100 households were randomly surveyed checking all the containers with a potential to host mosquito larvae and/or pupae both inside and outside the house. The type and total of each positive deposit was quantified and the percentage of representativeness and the Pupal Index per Container identified were calculated, when pupae were found in them. *Culex quinquefasciatus* was detected in 13.0 % of the surveyed households, and a total of 631 specimens were identified. Of the 419 receptacles analyzed, 18 were positive for larvae and/or pupae (4.2 %) which were classified into 13 types according to their function and composition material. Plastic drums provided the highest positivity (22.2 %). All captures were made around the house. The largest collections were in non-permanent deposits, which constitutes an important epidemiological risk factor considering the high presence of these deposits, many of which are derived from human activity.

Keywords: culicids, larval habitats, equine encephalitis, Hispaniola.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades vehiculadas por mosquitos tienen una gran relevancia mundial, ya sean parasitosis,

como la malaria y la filariasis linfática, o arbovirosis, como el dengue y la fiebre amarilla, entre otras. En relación a estas últimas, en ocasiones se subestiman las llamadas encefalitis equinas. Entre estas destacan

las producidas por virus de la familia *Togaviridae*, género *Alphavirus*, como el virus de la encefalitis equina venezolana (VEEV), de la encefalitis equina del este (EEEV) y de la encefalitis equina del oeste (WEEV). Otras producidas por virus de la familia *Flaviviridae*, género *Flavivirus*, como el virus de la encefalitis de San Luis (SLEV), el virus de la encefalitis japonesa (JEV) y el virus West Nile (WNV), y por virus de la familia *Bunyaviridae*, género *Bunyavirus*, como el virus de la encefalitis de California (CEV), también deben ser tomadas en cuenta (Barba *et al.*, 2019). Estas zoonosis son mantenidas en la naturaleza en ciclos enzoóticos de transmisión entre mosquitos y diferentes animales silvestres, entre los que destacan roedores y aves, que son sus hospedadores naturales; el humano y los équidos, frecuentemente, son hospedadores accidentales que producen pequeñas cantidades del virus en la sangre, por lo que no lo amplifican (Chapman *et al.*, 2018).

Los mosquitos del género *Culex* (Diptera: Culicidae) están involucrados en la transmisión de estas arbovirosis, entre otros del género *Aedes*, *Anopheles*, *Coquilletidia*, *Culiseta*, *Mansonia* o *Psorophora* (Foster y Walker, 2009). Concretamente, los pertenecientes al grupo *Culex pipiens* Linnaeus, 1758 tienen especial relevancia vectorial. Los integrantes de este complejo se distribuyen a lo largo y ancho del planeta, principalmente con dos especies: *Cx. pipiens*, presente en zonas templadas, y *Culex quinquefasciatus* Say, 1823, que habita en regiones tropicales y subtropicales (Savage y Miller, 1995). Esta última especie está ampliamente distribuida en diversos países, tales como México (Sardelis *et al.*, 2001), Estados Unidos (Darsie y Ward, 2005), Cuba (González Broche, 2006) y Guatemala (Monzón *et al.*, 2018), entre otros, y está reportada como vector de SLEV y JEV (Mitchell *et al.*, 1983; Huang *et al.*, 2015). Además, su marcada antropofilia y plasticidad ecológica le convierten en un excelente vector (Niebylski y Meek, 1992; Zinser *et al.*, 2004), pudiendo transmitir virus entre diferentes especies animales y los humanos.

Diversos sistemas de vigilancia epidemiológicos han sido propuestos para los mosquitos asociados a la transmisión de encefalitis en la región de las Américas, con el fin de dar seguimiento tanto a los enfermos como a los vectores involucrados. Ruiz *et al.* (1999)

y Díaz *et al.* (2003) resaltaron, en este sentido, la necesidad de localizar las fuentes de cría de las larvas junto a un muestreo continuo de adultos, pues los sistemas pasivos tradicionales basados en registros de prevalencia de la enfermedad no permiten detectar de forma oportuna la presencia de los vectores (Lloyd, 2003).

El objetivo del presente trabajo fue identificar los sitios de cría que coloniza *Cx. quinquefasciatus* en el entorno doméstico, datos que servirán de apoyo a las autoridades de salud para implementar estrategias racionales de monitoreo, manejo y control de esta especie, lo que finalmente repercutirá en la salud de la población dominicana.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se desarrolló entre octubre y diciembre de 2017 en el municipio de Jarabacoa, un valle intramontano ubicado en la Cordillera Central, provincia de La Vega, República Dominicana. Este municipio se encuentra entre las coordenadas 19° 07' 11" N y 70° 38' 18" O, y posee un área de 23 km² y una altura promedio de 530 msnm. Además, está considerado como un destino relevante de ecoturismo.

Se muestrearon aleatoriamente 100 viviendas seleccionadas de acuerdo a una numeración preestablecida de las manzanas de la localidad, las cuales se inspeccionaron tanto en el interior como en el exterior en busca de criaderos de culícidos.

La clasificación de los depósitos se realizó atendiendo a la utilidad que le confieren las familias a los mismos: permanentes y útiles (PU), los que siempre tienen agua para diversos usos, y no permanentes (NP), los que no la tienen y, generalmente, están abandonados en áreas exteriores de las viviendas, como el patio y el jardín (Diéguez *et al.*, 2010). Los depósitos naturales (DN) son aquellos en los que se encuentra agua en la naturaleza y medio ambiente, como por ejemplo los ambientes fitotélmicos.

En cada depósito con presencia de estados inmaduros se procedió a la colecta de la mayor cantidad posible de larvas y/o pupas, mediante la técnica del *dipping* o con ayuda de pipetas Pasteur y bandejas plásticas para los recipientes de pequeño tamaño; los individuos se colocaron con el agua de su correspondiente criadero en botes herméticos debidamente etiquetados.

Una vez en el laboratorio, las muestras se introdujeron en botes de eclosión (Bioquip Products, Rancho Dominguez, California, Estados Unidos) para el desarrollo de las larvas hasta alcanzar el estadio L₄, tras lo cual se procedió a su fijación en alcohol al 70 %, previo sacrificio por inmersión en agua a 60 °C. En el caso de las pupas, se dejaron emerger los adultos y se sacrificaron en frío, conservándose en fresco.

La identificación se llevó a cabo utilizando una lupa binocular mediante la clave de González Broche (2006). Cuando fue necesario, como en el caso del estudio de la genitalia de los machos emergidos, se realizaron preparaciones microscópicas con líquido de Hoyer como medio de montaje, las cuales se estudiaron posteriormente bajo el microscopio.

Se cuantificó el tipo y total de cada depósito positivo según su ubicación en cada vivienda (exterior e interior) calculando el porcentaje de representatividad, así como el Índice Pupal por Depósitos específicos (IPDe) para cada receptáculo con pupas según la siguiente fórmula: $IPDe = (\text{Total de pupas capturadas en depósitos específicos} / \text{Total de depósitos específicos con pupas}) * 100$.

RESULTADOS

Se detectó la presencia de *Cx. quinquefasciatus* en el 13.0 % de las casas visitadas, si bien solo en un 5.0 % se capturaron pupas. Se analizaron 419 recipientes de los cuales 18 (4.2 %) fueron positivos para esta especie: 11 (2.6 %) solo con larvas, uno (0.2 %) solo con pupas y seis (1.4 %) con larvas y pupas. Se identificó un total de 631 especímenes: 600 larvas y 31 pupas.

Se catalogaron 13 tipos de depósitos colonizados por *Cx. quinquefasciatus*, atendiendo a su utilidad y material. Los depósitos NP resultaron ser mayoría (61.5 %), aportando el 55.6 % del total de depósitos positivos. Solo se contabilizaron cuatro depósitos PU (30.7 %), los cuales aportaron el 38.9 % del total general de depósitos positivos. En este grupo, cuatro tanques plásticos (22.2 %) aportaron la mayor positividad; también se contabilizó un galón, un bebedero y un cubo, todos de plástico. Los DN, por su parte, exhibieron un bajo aporte (7.8 %) pues solo se reportó la presencia del vector

en las axilas de una planta de la familia Bromeliaceae (5.5 %). El 100 % de las capturas se realizó en depósitos ubicados en el exterior de las casas (Cuadro 1).

El estado de pupa se colectó en siete tipos de depósitos (53.8 %), de los cuales solo uno resultó ser permanente. La media del IPDe fue de 3.0 pupas/depósito; por encima de este valor se ubicaron el bote plástico (6.0 pupas/depósito) y la lona plástica (7.0 pupas/depósito) (Cuadro 1).

DISCUSIÓN

Culex quinquefasciatus es un mosquito que exhibe cierta preferencia por ambientes urbanos (Sirivanakarn, 1976) y que se encuentra ampliamente distribuido a nivel del Caribe insular (Belkin *et al.*, 1970; Belkin y Heinemann, 1973; García Ávila, 1977). Este nematócero suele criarse en cuerpos de agua ricos en materia orgánica, e incluso polutos, donde sus principales recursos alimenticios son los microorganismos (sobre todo las bacterias) y los detritus (Merritt *et al.*, 1992). Esto coincide con los resultados hallados en nuestro estudio en el que las mayores colectas fueran reportadas en depósitos NP, por lo general depósitos que se encuentran abandonados y que se llenan de agua que con frecuencia termina eutrofizándose, debido al descuido de los moradores. De hecho, esta especie muestra mayores densidades en recipientes que albergan algún tipo de materia vegetal, como flores o follaje, ya que presumiblemente esta aumenta la cantidad de materia orgánica del agua (González *et al.*, 2019). Por el contrario, los depósitos PU son utilizados para diferentes usos domésticos, generalmente relacionados con la limpieza, por lo que acumulan agua poco poluta.

A pesar de ser una especie que coloniza el espacio urbano, no se encuentra tan abundantemente como otros vectores a nivel doméstico. Mientras que se detectó la presencia de *Cx. quinquefasciatus* en el 13.0 % de las casas (18 depósitos positivos, 4.2 %), Diéguez *et al.* (2019) reportan a *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762) en el 41.0 % de los hogares jarabacoenses (74 depósitos positivos, 17.6 %); por su parte Rodríguez Sosa *et al.* (2019a) encuentran a *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) en el 25.0 % de los hogares (29 depósitos positivos, 6.9 %).

Cuadro 1. Recipientes positivos a *Culex quinquefasciatus* en el entorno doméstico en Jarabacoa, República Dominicana.

Tipo	Depósito	Material	Positivos	Exterior	Interior	Total Pupas	Depósitos con pupas	IPDe
PU	Tanque	Plástico	4	4	0	0	0	0.00
PU	Galón	Plástico	1	1	0	0	0	0.00
PU	Bebedero	Plástico	1	1	0	0	0	0.00
PU	Cubo	Plástico	1	1	0	3	1	3.00
NP	Llantas	Caucho	2	2	0	0	0	0.00
NP	Lata	Metal	2	2	0	1	1	1.00
NP	Bote	Plástico	1	1	0	6	1	6.00
NP	Maceta	Plástico	1	1	0	1	1	1.00
NP	Olla	Plástico	1	1	0	2	1	2.00
NP	Botella	Plástico	1	1	0	0	0	0.00
NP	Lona	Plástico	1	1	0	7	1	7.00
NP	Tubería	Plástico	1	1	0	1	1	1.00
DN	Planta	-	1	1	0	0	0	0.00
Total	-	-	18	18	0	21	7	3.00*

PU: Depósitos permanentes y útiles; NP: depósitos no permanentes; DN: depósitos naturales.

IPDe: Índice Pupal por Depósitos específicos. Solo se incluyen los siete depósitos en los que se capturaron pupas.

*Media del IPDe.

La problemática de esta especie no es exclusiva del ámbito doméstico, donde otros mosquitos sinantrópicos, sobre todo los aedinos, son capaces de colonizar criaderos artificiales de pequeño y mediano tamaño más eficientemente (Santana-Martínez *et al.*, 2017). De hecho, en Jarabacoa se ha encontrado criando en residuos sólidos urbanos en espacios públicos (Borge-de Prada *et al.*, 2018), en el cementerio (González *et al.*, 2019b) y en una amplia diversidad de ambientes rurales y agrestes (Rodríguez Sosa *et al.*, 2019), pudiendo colonizar DN, como bromelias. Fuera del ámbito doméstico, se encuentra con frecuencia en criaderos naturales como charcos de agua de lluvia, lagunas, canales y zanjas, en los que la presencia de vegetación acuática es una característica relacionada positivamente con su abundancia (Grech *et al.*, 2013). Esto coincide con multitud de estudios que señalan la

gran variedad de depósitos que puede explotar esta especie para desarrollar sus formas preimaginales, habitando en criaderos naturales y artificiales por igual, temporales y permanentes, con una variación considerable tanto en las dimensiones del cuerpo de agua como del nivel de eutrofización del mismo (Sajal Bhattacharya, 2016).

Recientemente, el EEEV ha recibido una considerable atención mediática por haberse incrementado de forma considerable el número de casos en Estados Unidos, donde se contabilizaron al menos 15 personas fallecidas durante 2019 (CDC, 2019). En República Dominicana, varias epizootias de EEE han sido reportadas en el pasado (Eklund *et al.*, 1950), la última en 1978, cuando estudios serológicos señalaron numerosas infecciones entre los equinos, mientras que una baja proporción de sueros humanos presentaron anticuerpos, lo que

bien pudo indicar una exposición mínima del humano al mosquito (Calisher *et al.*, 1981). Lo más reciente es la detección del WNV, a partir de la detección del virus en aves en los Parques Nacionales de Los Haitises (Komar *et al.*, 2003) y de Monte Cristi (Komar *et al.*, 2005) durante los primeros años del siglo XXI. Teniendo en cuenta el rol del grupo *Cx. pipiens*, así como el de otras especies de mosquitos existentes en la isla, en la transmisión de estas y otras encefalitis (Morris, 1988), sumado a las condiciones geoclimáticas y sociales existentes (Alarcón-Elbal *et al.*, 2017), no debe descartarse la posibilidad de la emergencia y/o reemergencia de estas encefalitis zoonóticas. Además, *Cx. quinquefasciatus* es un vector eficiente de *Wuchereria bancrofti* (Cobbold, 1877) (Spirurida: Onchocercidae), agente causal de la filariasis linfática. Esta es una parasitosis altamente incapacitante que se encuentra en vías de erradicación en la Hispaniola, a pesar de que todavía son varios los desafíos que presenta su control (Gonzales *et al.*, 2019). Por todo lo anterior, se recomienda fortalecer las acciones de vigilancia y lucha antivectorial con el objetivo de evitar cualquier brote que involucre a este vector en el país, sobre todo teniendo en cuenta que al compartir criaderos con *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus*, esto propicia un contacto indirecto con insecticidas y constituye un factor que favorece la aparición de resistencias en esta especie (Forattini, 2002).

En última instancia, las acciones encaminadas a mejorar la participación comunitaria en relación a los vectores son necesarias de forma urgente, pues sin ellas el control de ciertos artrópodos indeseables, como los mosquitos, seguirá abocado al fracaso en el futuro (Diéguez *et al.*, 2013; Vásquez Bautista *et al.*, 2019).

CONCLUSIÓN

Culex quinquefasciatus coloniza, en su mayoría, depósitos artificiales no permanentes ubicados en el exterior de las viviendas, presumiblemente por ser los que acumulan agua más eutrofizada. Aunque este mosquito está presente en más del 10 % de los hogares muestreados, se encuentra en menor abundancia que otras especies sinantrópicas, como *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus*.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se enmarca dentro del proyecto de investigación “Sistema integrado de educación y vigilancia entomológica para la prevención y el control de enfermedades vehiculizadas por mosquitos (Diptera: Culicidae) en dos polos turísticos de República Dominicana”, subvencionado por FONDOCyT/MESCyT, República Dominicana.

Convocatoria 2015: Proyecto Nro. 2015-112-145. Los autores desean agradecer a los amigos del Rancho Baiguate por su implicación oficial en el proyecto.

LITERATURA CITADA

- ALARCÓN-ELBAL, P. M., PAULINO-RAMÍREZ, R., DIÉGUEZ-FERNÁNDEZ, L., FIMIA-DUARTE, R., GUERRERO, K. A. AND GONZÁLEZ, M. 2017. Arbovirosis transmitidas por mosquitos (Diptera: Culicidae) en la República Dominicana: Una revisión. *The Biologist*, 15(1): 193–219. <https://doi.org/10.24039/rtb2017151155>
- BARBA, M., FAIRBANKS, E. L. AND DALY, J. M. 2019. Equine viral encephalitis: prevalence, impact, and management strategies. *Veterinary Medicine: Research and Reports*, 10: 99–110. <https://doi.org/10.2147/VMRR.S168227>
- BELKIN, J. N. AND HEINEMAN, S. 1973. Collection records of the project “Mosquitoes of Middle America”, Introduction: Dominican Republic. *Mosquito Systematics*, 5: 201–222. Disponible en: <http://mosquito-taxonomic-inventory.info/sites/mosquito-taxonomic-inventory.info/files/Belkin%20&%20Heinemann%201976.pdf>
- BELKIN, J. N., HEINEMANN, S. J. AND PAGE, W. A. 1970. The Culicidae of Jamaica (Mosquito studies. XXI). *Contributions of the American Entomological Institute*, 6 (1): 1–458. Disponible en: <http://mosquito-taxonomic-inventory.info/culicidae-jamaica-mosquito-studies-xxi>
- BORGE DE PRADA, M., RODRÍGUEZ-SOSA, M. A., VÁSQUEZ-BAUTISTA, Y. E., GUERRERO, K. A. AND ALARCÓN-ELBAL, P. M. 2018. Mosquitos (Diptera, Culicidae) de importancia médica

- asociados a residuos sólidos urbanos en Jara-
 bacoa, República Dominicana. *Revista de
 Salud Jalisco*, N.º Especial: 20–27. Disponi-
 ble en: [https://www.medigraphic.com/pdfs/
 saljalisco/sj-2018/sj18Ed.pdf](https://www.medigraphic.com/pdfs/saljalisco/sj-2018/sj18Ed.pdf)
- CALISHER, C. H., LEVY-KOENIG, E., MITCHELL, C. J.,
 CABRERA, F.A., CUEVAS, L. AND PEARSON, J.
 E. 1981. Encefalitis Equina del Este en la
 República Dominicana, 1978. *Boletín de la
 Oficina Sanitaria Panamericana*, 90(1): 19–31.
 Disponible en:
[https://iris.paho.org/bitstream/hand-
 le/10665.2/16064/v90n1p19.pdf?sequence=1](https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/16064/v90n1p19.pdf?sequence=1)
- CHAPMAN, G. E., BAYLIS, M., ARCHER, D. AND
 DALY, J. M. 2018. The challenges posed by
 equine arboviruses. *Equine Veterinary Jour-
 nal*, 50: 436–445.
<https://doi.org/10.1111/evj.12829>
- CENTERS FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION
 (CDC). 2019. Eastern Equine Encephalitis.
 Available in: [https://www.cdc.gov/easter-
 nequineencephalitis/index.html](https://www.cdc.gov/easternequineencephalitis/index.html) (Fecha de
 consulta: 20-I-2020)
- DARSIE, R. F. JR. AND WARD, R. A. 2005. *Identi-
 fication and geographical distribution of the
 mosquitoes of North America, North of Mexi-
 co*. 2nd Edition. University Press of Florida,
 USA, 416 pp.
- DÍAZ, L. A., ALMIRÓN, W. R., LUEDUEÑA-ALMEI-
 DA, F., SPINSANTI, L. I. AND CONTIGIANI, M.
 S. 2003. Vigilancia del virus Encefalitis de
 San Luis y mosquitos (Diptera: Culicidae) en la
 Provincia de Córdoba, Argentina. *Entomología y
 Vectores*, 10: 551 - 566. Disponible en: [http://
 www.ugf.br/editora/revistas/entomologia/
 eyv2003/art14.pdf](http://www.ugf.br/editora/revistas/entomologia/eyv2003/art14.pdf)
- DIÉGUEZ, L., CABRERA, S. M., PRADA, Y., CRUZ,
 C. AND RODRÍGUEZ, R. A. 2010. *Aedes (St.)
 aegypti* en tanques bajos y sus implicaciones
 para el control del dengue en Camagüey. *Re-
 vista Cubana de Medicina Tropical*, 62(2):
 93–97. Disponible en:
[https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/
 pt/lil-584937](https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-584937)
- DIÉGUEZ, L., SOSA, I. AND PÉREZ, A. E. 2013. La
 impostergable participación comunitaria en
 la lucha contra el dengue. *Revista Cubana de
 Medicina Tropical*, 65(2): 272–276. Dispo-
 nible en: [http://scielo.sld.cu/pdf/mtr/v65n2/
 mtr15213.pdf](http://scielo.sld.cu/pdf/mtr/v65n2/mtr15213.pdf)
- DIÉGUEZ FERNÁNDEZ, L., BORGE DE PRADA, M., RO-
 DRÍGUEZ SOSA, M. A., VÁSQUEZ BAUTISTA, Y.
 E. AND ALARCÓN-ELBAL, P. M. 2019. Un acer-
 camiento al conocimiento de los hábitats lar-
 varios de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Diptera:
 Culicidae) en el entorno doméstico en Jara-
 bacoa, República Dominicana. *Revista Cuba-
 na de Medicina Tropical* (en prensa), 71(3),
 e386. Disponible en: [https://pesquisa.bvsal-
 lud.org/portal/resource/pt/biblio-1093579](https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1093579)
- EKLUND, C. M., BRENNAN, J. M. AND BELL, J. F.
 1950. Final report to the Pan American Sani-
 tary Bureau regarding the 1948-49 outbreak
 of eastern equine encephalitis in the Domini-
 can Republic. *Boletín de la Oficina Sanitaria
 Panamericana*, 29: 493–508. Disponible en:
<https://iris.paho.org/handle/10665.2/11806>
- FORATTINI, O. P. 2002. *Culicidología médica*. Vol. 2.
 Universidad de São Paulo, Brasil, 859 pp.
- FOSTER, W. A. AND WALKER, E. D. 2009. Mosqui-
 tos (Culicidae). Pp. 207–274. In: G. MULLEN
 AND L. DURDEN (Eds.). *Medical and Veteri-
 nary Entomology*. 2nd Edition. Academic
 Press, USA.
- GARCÍA ÁVILA, L. 1977. *Fauna cubana de mos-
 quitos y sus criaderos típicos*. Academia de
 Ciencias de Cuba, Cuba, 84 pp.
- GONZALES, M., BAKER, M. C., CELESTINO, A., SAN-
 TA MORILLO, D., CHAMBLISS, A., ADAMS, S.,
 GYAPONG, M. AND KYELEM, D. 2019. How
 lymphatic filariasis was eliminated from an
 urban poor setting in Santo Domingo, Domi-
 nican Republic. *International Health*, 11(2):
 108–118.
<https://doi.org/10.1093/inthealth/ihy059>
- GONZÁLEZ, M. A., RODRÍGUEZ SOSA, M. A., VÁSQUEZ
 BAUTISTA, Y. E., DIÉGUEZ FERNÁNDEZ, L., BOR-
 GE DE PRADA, M., GUERRERO, K. A. AND ALAR-
 CÓN-ELBAL, P. M. 2019 Micro-environmental
 features associated to container-dwelling
 mosquitoes (Diptera: Culicidae) in an urban
 cemetery of the Dominican Republic. *Revis-
 ta de Biología Tropical*, 67(1): 132–45.
<https://doi.org/10.15517/RBT.V67I1.33158>

- GONZÁLEZ BROCHE, R. 2006. *Culicidos de Cuba*. Editorial Científico Técnica, Cuba, 184 pp. Disponible en: <http://mosquito-taxonomic-inventory.info/culicidos-de-cuba-diptera-culicidae>
- GRECH, M., SARTOR, P., ESTALLO, E., LUDUENA-ALMEIDA, F. AND ALMIRON, W. 2013. Characterisation of *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) larval habitats at ground level and temporal fluctuations of larval abundance in Córdoba, Argentina. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 108(6): 772–777. <https://doi.org/10.1590/0074-0276108062013014>
- HUANG, Y. J., HARBIN, J. N., HETTENBACH, S. M., MAKI, E., COHNSTAEDT, L. W., BARRETT, A. D., HIGGS, S. AND VANLANDINGHAM, D. L. 2015. Susceptibility of a North American *Culex quinquefasciatus* to Japanese Encephalitis Virus. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 15(11): 709–711. <https://doi.org/10.1089/vbz.2015.1821>
- KOMAR, O., ROBBINS, M., KLENK, K., BLITVICH, B., MARLENEE, N., BURKHALTER, K., GUBLER, D. J., GONZÁLEZ, G., PEÑA, C. J., PETERSON, A. T. AND KOMAR, N. 2003. West Nile virus transmission in resident birds, Dominican Republic. *Emerging Infectious Diseases*, 9: 1299–1302. <http://dx.doi.org/10.3201/eid0910.030222>
- KOMAR, O., ROBBINS, M. B., GUZMAN CONTRERAS, G., BENZ, B. W., KLENK, K., BLITVICH, B. J., MARLENEE, N. L., BURKHALTER, K. L., BECKETT, S., GONZÁLEZ, G., PEÑA, C. J., PETERSON, A. T. AND KOMAR, N. 2005. West Nile virus survey of birds and mosquitoes in the Dominican Republic. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, 5: 120–126. <https://doi.org/10.1089/vbz.2005.5.120>
- LLOYD, L. S. 2003. *Best Practices for Dengue Prevention and Control in the Americas*. Environmental Health Project, USA, 106 pp.
- MERRITT, R. W., DADD, R. H. AND WALKER, E. D. 1992. Feeding behavior, natural food, and nutritional relationships of larval mosquitoes. *Annual Review of Entomology*, 37: 349–376. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.37.010192.002025>
- MITCHELL, C. J., GUBLER, D. J. AND MONATH, T. P. 1983. Variation in infectivity of Saint Louis encephalitis viral strains for *Culex pipiens quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae). *Journal of Medical Entomology*, 20(5): 526–33. <https://doi.org/10.1093/jmedent/20.5.526>
- MORRIS, C. D. 1988. Eastern equine encephalomyelitis. Pp. 1–20. In: T. P. MONATH (Ed.). *The arboviruses: epidemiology and ecology*, Vol. 3. CRC Press, USA.
- MONZÓN, M. V., RODRÍGUEZ, J., DIÉGUEZ, L., YAX, P.M. AND IANACONE, J. 2018. Culicidos de relevancia médico-veterinario de Jutiapa, Guatemala: 2009-2017. *Biotempo*, 15(1): 49–57. <https://doi.org/10.31381/biotempo.v15i1.1695>
- NIEBYLSKI, M. L. AND MEEK, C. L. 1992. Bloodfeeding of *Culex* mosquitoes in an urban environment. *Journal of the American Mosquito Control Association*, 8 (2): 173–177. [PubMed identifier: PMID 1431858](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1431858/)
- RODRÍGUEZ SOSA, M. A., DIÉGUEZ FERNÁNDEZ, L., BORGE DE PRADA, M., VÁSQUEZ BAUTISTA, Y. E. Y ALARCÓN-ELBAL, P. M. 2019a. Sitios de cría de *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera: Culicidae) en el entorno doméstico en Jarabacoa, República Dominicana. *Revista Chilena de Entomología*, 45: 403–410. <https://doi.org/10.35249/rche.45.3.19.12>
- RODRÍGUEZ SOSA, M. A., RUEDA, J., VÁSQUEZ BAUTISTA, Y. E., FIMIA-DUARTE, R., BORGE DE PRADA, M., GUERRERO, K. A. Y ALARCÓN-ELBAL, P. M. 2019b. Diversidad de mosquitos (Diptera: Culicidae) de Jarabacoa, República Dominicana. *Graellsia*, 75: e084. <https://doi.org/10.3989/graeellsia.2019.v75.217>
- RUIZ, A., ZÚÑIGA, I. AND ÁLVAREZ, E. 1999. Sistema de información y vigilancia epidemiológica de la E.E. venezolana en las Américas. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 6(2): 128–138. Disponible en: <https://scielosp.org/pdf/rpsp/1999.v6n2/128-138/es>
- SAJAL BHATTACHARYA, P. B. 2016. The Southern House Mosquito, *Culex quinquefasciatus*: profile of a smart vector. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 4(2): 73–81. Disponible es: <http://www.entomoljournal.com/archives/2016/vol4issue2/PartB/4-2-32.pdf>

- SANTANA-MARTÍNEZ, J. C., MOLINA, J. AND DUSÁN, J. 2017. Asymmetrical competition between *Aedes aegypti* and *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) coexisting in breeding sites. *Insects*, 8(4): pii: E111. <https://doi.org/10.3390/insects8040111>
- SARDELIS, M. R., TURELL, M. J., DOHM, D. J. AND O'GUINN, M. L. 2001. Vector competence of selected North American *Culex* and *Coquillettidia* Mosquitoes for West Nile Virus. *Emerging Infectious Diseases*, 7(6): 1018–1022. <https://doi.org/10.3201/eid0706.010617>
- SAVAGE, H. AND MILLER, B. 1995. House mosquitoes of the U.S.A., *Culex pipiens* complex. *Win Beats*, 6: 8–9.
- SIRIVANAKARN, S. 1976. Medical entomology studies-III. A revision of the subgenus *Culex* in the Oriental region (Diptera: Culicidae). *Contributions of the American Entomological Institute*, 12(2): 1–272.
- VÁSQUEZ BAUTISTA, Y. E., HERNÁNDEZ BARRIOS, Y., RODRÍGUEZ SOSA, M. A., DEL CARMEN ROSARIO, E., DURÁN TIBURCIO, J. C. AND ALARCÓN-ELBAL, P. M. 2019. «Sácale los pies al mosquito»: resultados parciales de la implementación de un programa educativo en República Dominicana. *Ciencia y Sociedad*, 44: 33–49. <https://doi.org/10.22206/cys.2019.v44i3.pp33-49>
- ZINSER, M., RAMBERG, F. AND WILLOT, E. 2004. *Culex quinquefasciatus* (Diptera: Culicidae) as a potential West Nile virus vector in Tucson, Arizona: Blood meal analysis indicates feeding on both humans and birds. *Journal of Insect Science*, 4: 20. <https://doi.org/10.1093/jis/4.1.20>