

**Dinámica de aparición de criaderos de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae)  
en la provincia La Habana, 2013-2017**

Dynamics of the appearance of breeding sites of *Aedes aegypti* (Diptera:  
Culicidae) in the province of Havana, 2013-2017

Juan Ramón Vázquez Cangas,<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0002-1331-7934>

María Magdalena Rodríguez Coto<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-6235-059x>

Gilberto Zamora González<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8854-8104>

Luis Piedra O'Farrill<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0001-8983-1078>

Armando Ruiz Esquibel<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-2990-6661>

Leonel Valdez González<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0001-8076-5369>

Juan Andrés Bisset Lazcano<sup>2\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3447-4947>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Médicas de “10 de Octubre”. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup> Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí (IPK). La Habana, Cuba.

<sup>3</sup> Dirección Nacional de Vigilancia y Lucha Antivectorial. La Habana, Cuba.

<sup>4</sup> Dirección Provincial de Vigilancia y Lucha Antivectorial. La Habana, Cuba

\* Autor para la correspondencia: [bisset@ipk.sld.cu](mailto:bisset@ipk.sld.cu)

## RESUMEN

**Introducción:** El Programa Nacional de Control de *Aedes aegypti* realiza actividades de rutina para controlar la transmisión de arbovirosis en el país, pero siempre quedan poblaciones residuales del vector, que demandan de una vigilancia entomológica sostenible.

**Objetivo:** Determinar la presencia de estadios inmaduros de *Ae. aegypti* en la provincia La Habana en el periodo 2013-2017.

**Métodos:** Se realizó un análisis del número de criaderos larvales, detectados por los trabajadores del Programa Nacional de Control de *Ae. aegypti*, en La provincia La Habana entre 2013-2017. La frecuencia de los muestreos fue mensual y se siguió la metodología de encuestas del programa.

**Resultados:** Al analizar el número de criaderos larvales por meses de los 15 municipios de provincia La Habana, se observó un incremento de estos en el periodo de junio a octubre en todos los años y un pico entre los meses de enero a marzo en los años 2014, 2016 y 2017. La incidencia de *Ae. aegypti* resultó homogénea al comparar las medias por año, excepto para el año 2015 en el cual se observó una disminución significativa en el número de criaderos en comparación solo con el año 2017.

**Conclusiones:** A pesar del esfuerzo que realizan los trabajadores del programa, no se ha logrado una disminución significativa de criaderos de *Ae. aegypti*, lo que evidencia la necesidad de fortalecer los sistemas de vigilancia y mantener la sostenibilidad de las acciones para controlar de forma efectiva la transmisión de arbovirosis en la provincia La Habana.

**Palabras clave:** *Aedes aegypti*; vigilancia del vector; La Habana; vector control.

## ABSTRACT

**Introduction:** The National *Aedes aegypti* Control Program carries out routine activities to control the transmission of arbovirus infections in the country. However, there still exist residual populations of the vector which require sustainable entomological surveillance.

**Objective:** Determine the presence of immature stage *Ae. aegypti* in the province of Havana in the period 2013-2017.

**Methods:** An analysis was conducted of the number of larval breeding sites detected by workers from the National *Ae. aegypti* Control Program in the province of Havana in the period 2013-2017. Sampling was performed on a monthly basis following the surveying methodology of the Program.

**Results:** Analysis of the data on larval breeding sites per month in the 15 municipalities of the province of Havana revealed an increase in their number in the June-October period of

every year, and a peak between the months of January and March in the years 2014, 2016 and 2017. Comparison of mean values per year found that incidence of *Ae. aegypti* was homogeneous, except for the year 2015, when a significant decrease was observed in the number of breeding sites only with respect to the year 2017.

**Conclusions:** Despite the effort made by workers from the Program, a significant reduction has not been achieved in the number of *Ae. aegypti* breeding sites, which is evidence of the need to strengthen the surveillance systems and maintain the sustainability of the actions performed to effectively control the transmission of arbovirus infections in the Havana province.

**Keywords:** *Aedes aegypti*; vector surveillance; Havana; vector control.

**Recibido:** 03/02/19

**Aceptado:** 16/10/19

## Introducción

En Cuba, el Programa Nacional de Control de *Ae. aegypti*, iniciado en 1981 y nombrado inicialmente como Programa de erradicación, se ha basado en la vigilancia y destrucción de los sitios de cría, así como en campañas de saneamiento ambiental para minimizar los riesgos de proliferación del vector,<sup>(1)</sup> pero a pesar del esfuerzo que se realiza, siempre quedan poblaciones residuales del vector, que unido a los riesgos ambientales y sociales, representan un peligro potencial para la ocurrencia de nuevos brotes o epidemias de arbovirosis, que demandan de una vigilancia entomológica sostenible.

Con el análisis de los datos recogidos por las actividades del Programa Nacional de Control de *Ae. aegypti* en Cuba se ha demostrado el incremento espacial de las poblaciones de *Ae. aegypti*, como resultó durante los años 2006-2008 en el universo completo del municipio Cienfuegos.<sup>(2)</sup> De igual manera, se notificó un incremento espacial de las poblaciones de *Ae. aegypti* en la provincia Pinar del Río durante 2010-2013.<sup>(3)</sup> Análisis como estos han

permitido llegar a conclusiones que han llevado a modificaciones en las acciones de control del programa anti-aegypti en Cuba.<sup>(4)</sup>

La Habana, capital de nuestro país, territorio de una población que supera los dos millones de habitantes, es frecuentada por personas del interior del país, tiene una alta influencia de turismo, y constituye la principal entrada a Cuba por vía aérea y marítima, por lo que es considerada una ciudad de alto riesgo epidemiológico, donde han ocurrido con mayor frecuencia brotes epidémicos de arbovirosis.<sup>(5,6)</sup> De aquí la importancia de la realización de análisis de datos entomológicos, para un mejor entendimiento de la bio-ecología del vector necesaria para la creación de estrategias de control más precisas.

El objetivo de este estudio fue determinar la presencia de estadios inmaduros de *Ae. aegypti* en la provincia La Habana durante los años 2013-2017.

## Métodos

El área de estudio fue la provincia La Habana, situada en el Occidente de Cuba, en el litoral norte, entre los 22° de latitud norte y los 82° de longitud oeste. Limita al norte con el estrecho de la Florida, al este y al sur con la provincia Mayabeque y al oeste con la provincia Artemisa. Es la provincia más pequeña del país y la más poblada, con alrededor del 20 % de la población. Tiene una extensión superficial de 723 92 km<sup>2</sup> donde habitan alrededor de 2 154 454 personas y la totalidad de su población es urbana.<sup>(7)</sup> El clima tropical como en el resto de la isla, las precipitaciones con un promedio anual de 1189,2 mm y más abundantes entre mayo y octubre.<sup>(8)</sup> La Habana se divide, administrativamente, en 15 municipios.

Los muestreos se realizaron por verificación completa de los 15 municipios de la provincia La Habana, teniendo en cuenta la metodología de encuestas del programa.<sup>(9)</sup> Según esta metodología, se consideró criadero positivo cualquier recipiente que contenía una o más larvas de *Ae. aegypti*. De cada recipiente positivo se tomó una muestra con un gotero y se colocó en viales conteniendo alcohol al 70 % los que se etiquetaron con la fecha y lugar de colecta. Las muestras se identificaron a través de claves morfológicas,<sup>(10,11)</sup> en los

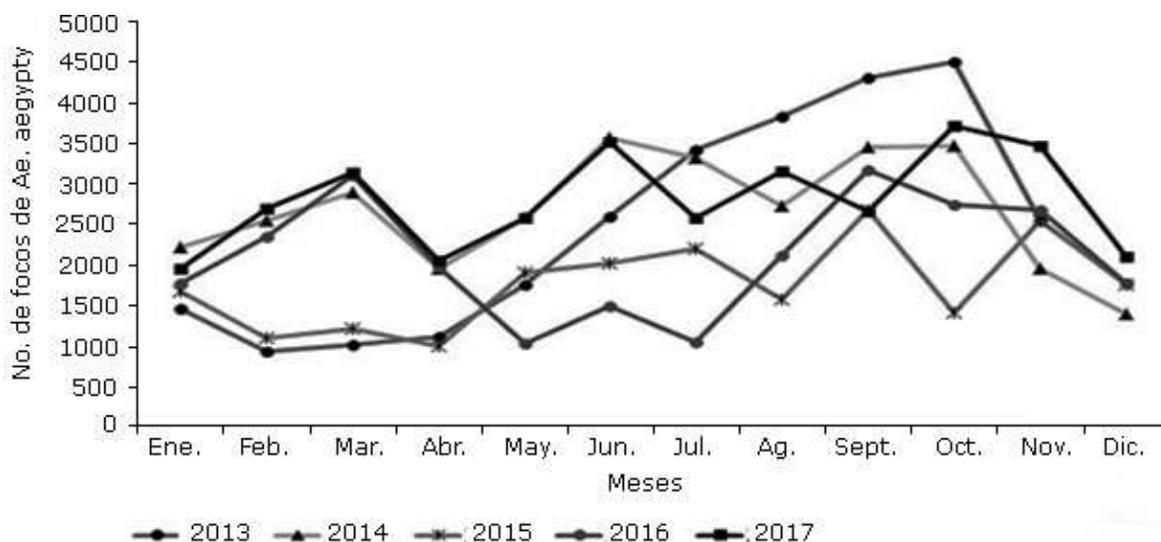
laboratorios municipales de Higiene y Epidemiología de cada municipio y se les realizó el control de la calidad 100 % de las muestras en el Centro Provincial de Higiene y Epidemiología de La Habana.

Se determinó la presencia de criaderos de estadios inmaduros de *Ae. aegypti* a través del análisis de los datos recogidos por el personal del Programa Nacional de Control de *Ae. aegypti* en el período 2013-2017. Estos datos fueron recogidos en el modelo de trabajo, establecido por el programa que incluye: datos del muestreo de todos los depósitos conteniendo agua en los bloques o manzanas, así como, en los terrenos baldíos presentes en las áreas urbanas y periurbanas del universo de cada municipio que compone la provincia La Habana en el periodo de estudio.

Se comparó el número total de criaderos positivos por años en la Provincia La Habana, utilizando el análisis de varianza de una sola vía (ANOVA). Las diferencias fueron consideradas significativas para  $p < 0,05$ . Se aplicó la prueba de Tukey's para determinar entre cuales valores medios se presentaron diferencias. Los ensayos estadísticos fueron realizados utilizando el programa STATISTIC 6.0 (STATSOFT INC., Tulsa, OK, U.S.A.).

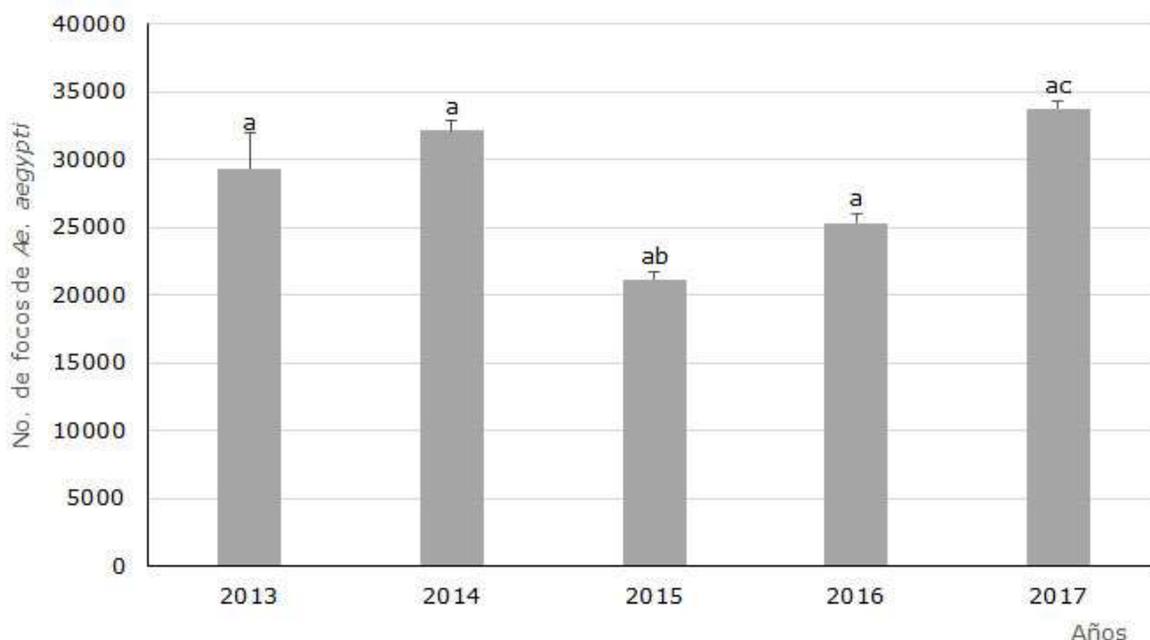
## **Resultados**

Al realizar el análisis mensual del número de criaderos de estadios inmaduros de *Ae. aegypti*, en el período 2013-2017, se observó un comportamiento unimodal, dado por un incremento del número de focos en el período lluvioso de mayo a octubre en los años 2013 y 2015. Sin embargo, en los años 2014, 2016 y 2017 se observó un comportamiento bimodal, evidenciado por incrementos de los criaderos de esta especie, uno en el periodo no lluvioso de enero a marzo, y otro de mayo a octubre (Fig. 1).



**Fig. 1** - Valor medio del número de criaderos de estadios inmaduros de *Ae. aegypti* en la provincia La Habana, registrados por meses, en el período 2013-2017.

Al analizar la media anual de criaderos larvales en el periodo 2013-2017 se puede observar que no hubo diferencias significativas en el período 2013-2016, pero se obtuvo diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre los años 2015 y 2017. De forma general, la presencia de criaderos de *Ae. aegypti* resultó homogénea al comparar las medias por año, excepto para el año 2015 en el cual se observó una disminución significativa en el número de focos en comparación solo con el año 2017 (Fig. 2).



Letras diferentes denotan diferencias entre valores medios, determinados por la prueba de Tukey's.

**Fig. 2** - Valor medio del número de criaderos de estadios inmaduros de *Ae. aegypti* por año en la provincia La Habana.

## Discusión

El análisis del comportamiento de la presencia de criaderos de *Ae. aegypti* por meses en este estudio, mostró un incremento notable de mayo a octubre, lo que indica la necesidad de intensificar las acciones de control del vector en este período del año para una prevención efectiva de la transmisión de arbovirosis. Análisis previo de los datos del programa en el municipio Cienfuegos de la región sur central y La Lisa, de la región occidental entre 2006-2008, mostró que más de 50 % de los recipientes positivos para *Ae. aegypti* se observaron en el período de agosto a noviembre.<sup>(2,3)</sup> Teniendo en cuenta estos resultados se puede recomendar que en el período de enero a marzo se fortalezcan las actividades de vigilancia, con énfasis en la vigilancia ambiental, en la que juega un papel primordial la comunidad, para eliminar todos los posibles criaderos del vector en las viviendas, dentro y alrededor de estas.

Se ha demostrado que los principales sitios de cría de *Ae. aegypti* en el ambiente urbano de La Habana son los depósitos artificiales y entre ellos los tanques bajos, sobre todo los destapados, con materia orgánica, situados a la sombra y en el exterior de las viviendas,<sup>(12,13,14,15)</sup> lo cual también se demostró en Camaguey.<sup>(16)</sup> Tomando en consideración lo antes planteado, el apoyo de la comunidad en actividades de saneamiento es esencial para reducir los sitios de cría del vector. De manera similar, en otros países como Bolivia<sup>(17)</sup> y Colombia,<sup>(18)</sup> resultan también los principales criaderos de este vector los recipientes de almacenamiento de agua, por lo que los sitios de cría de *Aedes* están muy asociados con la actividad de humana.

Otro aspecto sobre el cual también debemos trabajar en el primer trimestre del año es la vigilancia de la resistencia a insecticidas, para en el caso que se necesite bajar las densidades del vector, establecer estrategias correctas de uso de insecticidas para un control efectivo de este en el segundo semestre del año.

Además, se debe establecer la vigilancia entomo-viral, que se realiza fundamentalmente con el mosquito adulto, aunque podrían utilizarse también larvas, pues, recientemente, se demostró en Cuba la existencia de transmisión transovárica.<sup>(19)</sup> De esta manera, se focalizarían las acciones de control para aquellas zonas de mayor riesgo de transmisión de arbovirosis.

Al analizar la media anual de criaderos larvales en el periodo 2013-2017, se puede concluir que a pesar del esfuerzo que realizan los trabajadores de la campaña, en los años analizados no se ha logrado una disminución significativa, aun cuando el año 2015 aportó menor número de criaderos en el promedio anual, lo cual pudiera atribuirse a múltiples factores. Entre ellos, en el año 2015 el promedio nacional de precipitaciones en el período de mayo a octubre fue menor a la media histórica (según el Servicio Hidrológico Nacional de la Dirección de Uso Racional del Agua, del Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos (INRH), la región occidental tuvo el mayor déficit (80 % de la media), el oncenio registro más seco observado allí desde 1901.<sup>(20)</sup>

A pesar de que los datos recogidos por el Programa Nacional de Control de *Ae. aegypti* en Cuba podrían—tener sesgos debido a factores operacionales, son datos que aportan

evidencias sobre la presencia de infestaciones mantenidas de *Ae. aegypti* en La Habana e indican la necesidad de fortalecer los sistemas de vigilancia y de mantener la sostenibilidad de las acciones que permita un control efectivo del vector y de la transmisión de arbovirosis en Cuba.

## Referencias bibliográficas

1. Ministerio de Salud Pública. Programa Nacional para la Erradicación del mosquito *Aedes aegypti*. 2012 [acceso 19/03/2018]. Disponible en: <http://instituciones.sld.cu/ipk/files/2012/07/aedesaeg.pdf>
2. Carrazana M, Marquetti MC, Vázquez A, Montes JL. Dinámica estacional y temporal de *Aedes aegypti* (Diptera:Culicidae) en el municipio Cienfuegos. Rev Cubana Med Trop. 2010;62(2):112-8.
3. Marquetti MC, Fuster C, Martín I. Distribución espacial y temporal de los sitios de cría de *Aedes albopictus* y *Aedes aegypti* (Diptera: culicidae) en Pinar del Río, Cuba. Rev Biomédica. 2014;25:54-67.
4. Bisset JA, Marquetti MC, Rodríguez M. Contribución de estudios entomológicos sobre *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*. Retrospectiva y retos para su control en Cuba, 1981-2016. Rev Cubana Med Trop. 2017 [acceso 19/03/2018];69(3). Disponible en: <http://revmedtropical.sld.cu/index.php/medtropical/article/view/276>
5. Hsieh YH, de Arazoza H, Lounes R. Temporal trends and regional variability of 2001–2002 multiwave DENV-3 epidemic in Havana City: did Hurricane Michelle contribute to its severity? Trop Med Internat Health. 2013;18(7):830-8.
6. Peláez O, Tejera JF, Castañeda M, León J, Guzmán MG, Bermejo P. La vigilancia clínico seroepidemiológica del dengue en La Habana, 1997-2016. Rev Cubana Med Trop. 2018 [acceso 19/03/2018];70(2). Disponible en: [http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0375-07602018000200005&lng=es&nrm=iso](http://scieloprueba.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602018000200005&lng=es&nrm=iso)

7. Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI). Censo de Población y Viviendas 2012. Población total por zona de residencia, grado de urbanización, densidad de población y variación intercensal según provincias y municipios.: 48. La Habana: ONEI; 2014.
8. Cuba, La Habana, Casa Blanca. Climate, Global Warming, and Daylight Charts and Data. [acceso 19/03/2018]. Disponible en: <https://www.climate-charts.com/Locations/c/CU78325.html>
9. Armada GA, Trigo J. Manual para supervisores responsables de brigada y visitadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1981.
10. Pérez Vigueras I. Los ixódidos y culícidos de Cuba. Su historia natural y médica. La Habana: Universidad de La Habana; 1956.
11. González R. Culícidos de Cuba. La Habana: Editorial Científico Técnica; 2006.
12. Marquetti MC, Carrazana M, Leyva M, Bisset JA. Factores relacionados con la presencia de *Aedes aegypti* (Diptera:Culicidae) en dos regiones de Cuba. Rev Cubana Med Trop. 2010;62(2):112-8.
13. Marquetti MC, Suarez S, Bisset JA. Reporte de hábitat utilizados por *Aedes aegypti* en Ciudad de La Habana, Cuba. Rev Cubana Med Trop. 2005;57(2):159-61.
14. Marquetti MC, Maureen L, Bisset JA, García A. Recipientes asociados a la infestación por *Aedes aegypti* en el municipio Lisa. Rev Cubana Med Trop. 2009; 61(3):232-8.
15. Bisset JA, Marquetti MC, Portillo R, Rodríguez MM, Suárez S, Leyva M. Factores ecológicos asociados con la presencia de larvas de *Aedes aegypti* en zonas de alta infestación del municipio Playa, Ciudad de La Habana, Cuba. Rev Panam Salud Pública. 2006;19(6):379-84.
16. Diéguez L, Pino R, Hernández A, Alarcón-Elbal PM, San Martín JL. Actualización de los hábitats larvarios de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en Camagüey, Cuba. J Trop Biol. 2016;64 (4):1487-93.
17. Castillo R, Vallejo E, Camacho A, Quiñones A, Canelas H. Adaptation of mosquito *Aedes aegypti* a 2 550 m s.n.m. Cochabamba, Bolivia. Febrero 2016. Gac Med Bol. 2018;41 (1):24-30.

18. Rojas-Gil Y, Brochero H. Hallazgo de *Aedes aegypti* (Linnaeus 1762), en el casco urbano del corregimiento de La Pedrera, Amazonas, Colombia. Rev Biomédica. 2008;28(4):587-96.
19. Gutiérrez G, Rodríguez R, Pérez M, Mendizabal ME, Peraza I, Vazquez A, et al. Spatio-temporal distribution of vertically transmitted dengue viruses by *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) from Arroyo Naranjo, Havana, Cuba. Tropical Medicine and International Health. 2017;23(12): 1342-9.
20. CUBADEBATE. Ciclón, Cuba, Desastres Naturales, Huracán, Lluvias, Sequía. 2015 [acceso 19/03/2018]. Disponible en: <http://www.cubadebate.cu/noticias/2015/11/12/cuba-solo-84-de-promedio-historico-de-lluvia-en-2015/>

#### **Conflicto de intereses**

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

#### **Contribuciones de los autores**

Juan Ramón Vázquez Cangas: Participación en la formulación de los objetivos del trabajo, análisis de los datos y escritura del manuscrito.

María Magdalena Rodríguez Coto: Análisis de los datos, confección de las figuras y escritura del manuscrito.

Gilberto Zamora González: Análisis de los datos y revisión del trabajo.

Luis Piedra O'Farrill: Aporte de ideas y participación en el análisis de los datos-

Armando Ruiz Esquibel: Aporte de ideas y participación en el análisis de los datos.

Leonel Valdez González: Aporte, análisis y discusión de los datos.

Juan Andrés Bisset Lazcano: Análisis de los datos y revisión del manuscrito.