

Distribución espacial de los sitios de cría de *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) en Boyeros, ciudad de la Habana, Cuba

Vivian Valdés¹, María del Carmen Marquetti², Kleich Pérez³, Raúl González², Lizet Sánchez³

¹ Unidad Nacional de Vigilancia y Lucha Antivectorial, Habana, Cuba. ² Departamento Control de Vectores, Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí", Habana, Cuba. ³ Subdirección de Epidemiología, Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí", Habana, Cuba

RESUMEN

Introducción. *Aedes albopictus* (Skuse) es originario del sudeste asiático y se ha expandido en las últimas décadas a parte de los continentes de África, Europa y las Américas. Su amplia distribución, aparentemente, fue debida a la transportación de huevos viables principalmente en neumáticos usados. Este mosquito está asociado con la transmisión del dengue y de otros arbovirus.

Objetivo. Determinar la distribución espacial de los sitios de cría de *Ae. albopictus* en el municipio Boyeros, Cuba, durante 2007.

Materiales y Métodos. Se realizó la inspección completa del municipio (siete áreas de salud) durante enero-diciembre de 2007, por el personal del programa de control de *Aedes aegypti* establecido en el país. Se revisaron los recipientes con agua, así como las larvitrapas.

Resultados. *Ae. albopictus* estuvo distribuido en todas las áreas de salud; estuvo presente en 58 localidades (90.6%) del total de 64 muestreadas en el municipio. El mayor número de bloques o manzanas positivas fue encontrado en el área Mulgoba con 114 (64.4%) y el menor en Wajay con 14 (7.6%) del total, respectivamente. En tres de las áreas de salud la larvitrapa fue el recipiente más positivo; en dos de ellas fueron las latas, mientras que la restante mostró positividad similar en ambos recipientes. La mayoría de los

recipientes que contenían *Ae. albopictus* fue encontrada en el exterior de las casas.

Conclusiones. Se reportan nuevos conocimientos acerca de la distribución espacial y preferencia de *Ae. albopictus* por criar en diferentes recipientes, principalmente en las larvitrapas usadas como método de vigilancia para *Ae. aegypti* por el programa de control de esta especie en Cuba.

Palabras clave: *Aedes albopictus*, distribución, sitios de cría, Cuba

ABSTRACT

Spatial distribution of the breeding sites of *Aedes albopictus* in Boyeros municipality, Cuba

Aedes albopictus is originally from South-east Asia and has been spread out during the last decades to Africa, Europe and America continents. Its wide distribution is apparently due to transportation of viable eggs in used tires. This mosquito is associated with the transmission of dengue and other arboviruses.

Objective. To determine the spatial distribution of breeding sites of *Ae. albopictus* during 2007 in Boyeros municipality, Cuba.

Materials and methods. A complete survey in the municipality (seven health area) was carried out during january-december 2007 by the *Aedes*

Solicitud de sobretiros: Dra. María del Carmen Marquetti. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí", Autopista Novia del Mediodía Km. 6½, entre Carretera Central y Autopista Nacional, La Lisa, Ciudad de la Habana, Cuba. Apartado Postal 601 Marianao 13. FAX: 5372020633 204-6051 E-mail: marquetti@ipk.sld.cu

Recibido: el 29 de mayo de 2009. **Aceptado para publicación:** el 29 de julio de 2009

Este artículo está disponible en <http://www.revbiomed.uady.mx/pdf/rb092022.pdf>

Valdés *et al.*

aegypti control program workers. Containers with water and larval traps were sampled.

Results. *Ae. albopictus* was found distributed in the seven health areas, and its presence was found in 58 (90.6%) out of 64 localities sampled in the municipality. The major number of positive blocks was found in Mulgoba area with 114 (64.40%) and the lowest in Wajay with 14 (7.60%) of the total. The most positive container was larval traps in three of the health areas and in two of the areas tins were the most positive, whereas in the rest of the areas both containers showed similar infestation. The majority of the containers with *Ae. albopictus* infestation were found outside houses.

Conclusions. New knowledge about distribution and preferences are reported regarding breeding of *Ae. albopictus* in different containers, i.e. mainly in larval traps used as surveillance method by the program established in Cuba.

Key words: *Aedes albopictus*, distribution, breeding sites, Cuba

INTRODUCCIÓN

Aedes albopictus (Skuse) es un mosquito originario del sudeste asiático y vector del dengue, la fiebre amarilla y otros arbovirus (1-2). Esta especie cría en los huecos de árboles, bambú, axilas de plantas, así como en tanques, neumáticos y recipientes artificiales usados por el hombre en su actividad diaria. Durante la oviposición las hembras distribuyen sus huevos en distintos recipientes, aspecto que contribuye a su rápida dispersión (3). Esta especie se alimenta básicamente sobre una variedad de mamíferos, incluyendo al hombre, y sobre diferentes especies de aves (4).

A partir de la década de mil novecientos ochenta, se ha reportado la introducción de esta especie en varios lugares del planeta; lo que ha despertado preocupación ya que pudiera representar una amenaza para la salud pública. En las Américas fue reportada primeramente en Estados Unidos y Brasil en 1985 (5-6), extendiéndose su distribución paulatinamente al Caribe, Centro y Suramérica

(7-9); más recientemente, se reporta su presencia también en países como Camerún en África (10) y en Europa (11-12).

La introducción y dispersión de este mosquito en las Américas se debió, entre otros factores, al incremento del tráfico aéreo y marítimo sin una adecuada vigilancia entomológica, a las condiciones climáticas y ambientales propicias para su reproducción, y a su grado de adaptación a los recipientes de cría de *Aedes aegypti* presente en hábitats domésticos y peridomésticos (13).

En Cuba, el primer reporte de esta especie se produjo en 1995 en el municipio de La Lisa, situado en la Provincia de Ciudad de la Habana (14) y, hasta el momento, continúa su presencia en este municipio; pero con una tendencia a la disminución de sus densidades y un desplazamiento hacia los sitios más rurales del mismo, causado a nuestro entender por la acción indirecta de las medidas de control desarrolladas por el programa de erradicación de *Ae. aegypti*, establecido en nuestro país desde 1981 (13-16).

En la primera tipificación de los hábitats de *Ae. albopictus* realizada en Ciudad de la Habana, se demostró su predilección por desarrollarse en latas, neumáticos y huecos de árboles (17) y su asociación en los sitios de cría con especies tales como *Gymnometopa mediovitata*, *Culex quinquefasciatus* y *Culex nigripalpus*, existiendo una tendencia de la especie a la colonización individual (61%) de los sitios de cría muestreados.

Debido a la permanencia de *Ae. albopictus* en el ecosistema urbano y periurbano de varios municipios del país después de su introducción en 1995, nos propusimos en este trabajo dar a conocer la distribución espacial de esta especie y aspectos relacionados con sus sitios de cría en el municipio Boyeros, situado en Ciudad de la Habana, Cuba, durante enero-diciembre de 2007.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del Municipio Boyeros

Boyeros es un municipio de 134.2 Km² y se localiza hacia el sur de Ciudad de La Habana,

Distribución espacial de *Aedes albopictus*

rodeado por otros municipios: Marianao y Cerro, al norte; Arroyo Naranjo, al este; La Lisa, al oeste; y Bejucal y San Antonio de los Baños, al sur. Lo conforman 7 áreas de salud bien definidas: Wajay, Santiago de las Vegas, Mulgoba, Calabazar, Boyeros (esta área tiene igual nombre que el municipio), Armada y Capdevila. Cada área de salud, a su vez, está dividida en localidades o barrios, los cuales están conformados por una cierta cantidad de bloques o manzanas. El 80% del territorio lo conforman actividades agropecuarias, ganadería, cultivos varios, áreas de parques, instituciones especiales, áreas yermas, suelos fértiles que incluye la cuenca de agua subterránea de Vento que abastece a más del 50% de la capital; mientras que el 20% representa la parte urbanizada. La población del municipio es de aproximadamente 184,000 habitantes, con una densidad de 1365.5 habitantes/km². Posee aproximadamente 72,419 viviendas y locales. Actualmente, se ha visto afectado por la llegada de pobladores emigrantes de otros municipios, asentados en ciudadelas y viviendas de tránsito.

Se escogió este municipio para el estudio debido a la importancia del mismo desde la primera epidemia de dengue hemorrágico provocado por el DEN-2, registrada en mayo de 1981 en Cuba, cuyos primeros pacientes se reportaron en este territorio. Por otra parte, este municipio es la puerta de entrada del país, ya que en él se encuentra el aeropuerto internacional, y fue uno de los primeros municipios que reportó la presencia y la primera investigación sobre la tipificación de hábitats de *Ae. albopictus* en Cuba (17-18).

Durante 2007, periodo en el cual se realizó esta investigación, no existieron casos de dengue en Cuba gracias al programa de sostenibilidad adjunto al programa de control de *Ae. aegypti*, que se ejecuta a nivel nacional para combatir al mosquito (19).

Muestreo entomológico

Se realizó el muestreo completo de todos los bloques o manzanas del universo del municipio Boyeros, durante enero-diciembre de 2007, por el

personal del programa de control de *Ae. aegypti* establecido en Cuba; se realizaron muestreos quincenales según la metodología de encuestas del programa (20).

El muestreo comienza por el punto de apertura de la manzana o bloque y continúa de modo que cada casa a visitar quede a su derecha; al llegar a la vivienda, una vez concedido el permiso para el muestreo, se inicia el mismo por el fondo o patio para seguir después por el resto de las habitaciones, siempre por la derecha y del fondo hacia delante. En caso de encontrar alguna habitación que no se pueda revisar, así como alguna vivienda cerrada, se anota debidamente y se procura su recuperación en el día, pues éste es un factor de riesgo para nueva infestación de las áreas. Los datos se recogen en el modelo de trabajo establecido por el programa. En el muestreo se revisó todo tipo de depósito que contenía agua como los de 1) almacenamiento (tanques bajos, cubos, tanques elevados, cisternas, entre otros); 2) pequeños depósitos artificiales almacenados en los patios; 3) neumáticos, así como los sistemas de 4) desagües y alcantarillado; 5) los criaderos naturales y 6) las larvitrapas. Las larvitrapas consisten en una porción de un cuarto de neumático de automóvil con 45 centímetros de arco y 40 centímetros de cuerda, cerrado en su parte superior conteniendo un litro de agua, y que se coloca a 50 centímetros del suelo en el interior y exterior de los locales, para detectar la presencia de larvas de *Ae. aegypti*. Se encuentran distribuidas en todo el universo del municipio, incluyendo zonas de alto riesgo por el transporte y descarga de mercancías y pasajeros, de acuerdo con las recomendaciones de la OPS (21). Su revisión fue semanal. Debido al muestreo riguroso que implicaba la revisión de aproximadamente 72,419 viviendas y locales, el esfuerzo del mismo fue elevado. El número de casas o localidades para muestrear diariamente por el visitador fue de treinta casas, número fijado por el programa establecido en Cuba; éste varió a menor o mayor valor dependiendo de la complejidad, tamaño de la vivienda y del área por muestrear.

Clasificación de las muestras de mosquitos

De cada recipiente positivo a mosquito se extrajo una muestra, la cual se colocó en viales con una etiqueta con la información necesaria para su ubicación; se identificaron posteriormente utilizando claves (22). Los especímenes colectados e identificados se encuentran en el laboratorio de Entomología, situado en la Unidad Municipal de vigilancia y lucha antivectorial de Boyeros.

Análisis estadístico

Se realizó el análisis de frecuencia de los datos. Se utilizó la prueba chi cuadrado de homogeneidad para la comparación de proporciones (23). El procesamiento y análisis de la información se ejecutó con el programa EPIDAT versión 3.1. Adicionalmente, se preparó una base de datos con la información por bloque o manzana, la cual fue incorporada al programa Arcview versión 3.2 para la elaboración del mapa sobre la distribución espacial de *Ae. albopictus* en el municipio. Las variables analizadas en el análisis estadístico fueron:

- Cantidad de bloques o manzanas positivas a *Ae. albopictus* en cada área.
- Larvitrapas positivas a *Ae. albopictus* con respecto a otros recipientes que contienen la especie.
- Ubicación de los recipientes positivos a *Ae. albopictus* (interior o exterior) de los locales.

RESULTADOS

En la **Figura 1** se presenta la distribución de *Ae. albopictus* en el municipio Boyeros durante 2007; se observa una mayor distribución de la especie en el norte, este y sur del municipio.

En el **Cuadro 1** se muestra el total y porcentaje de áreas, localidades y bloques positivos a *Ae. albopictus* en Boyeros, en el período comprendido de enero a diciembre de 2007. En cuatro (57.14%) de las siete áreas, *Ae. albopictus* se encuentra en todas las localidades, mientras que de un total de 64 localidades registradas en el municipio se encontró en cincuenta y ocho (90.6%). En cuanto al total de

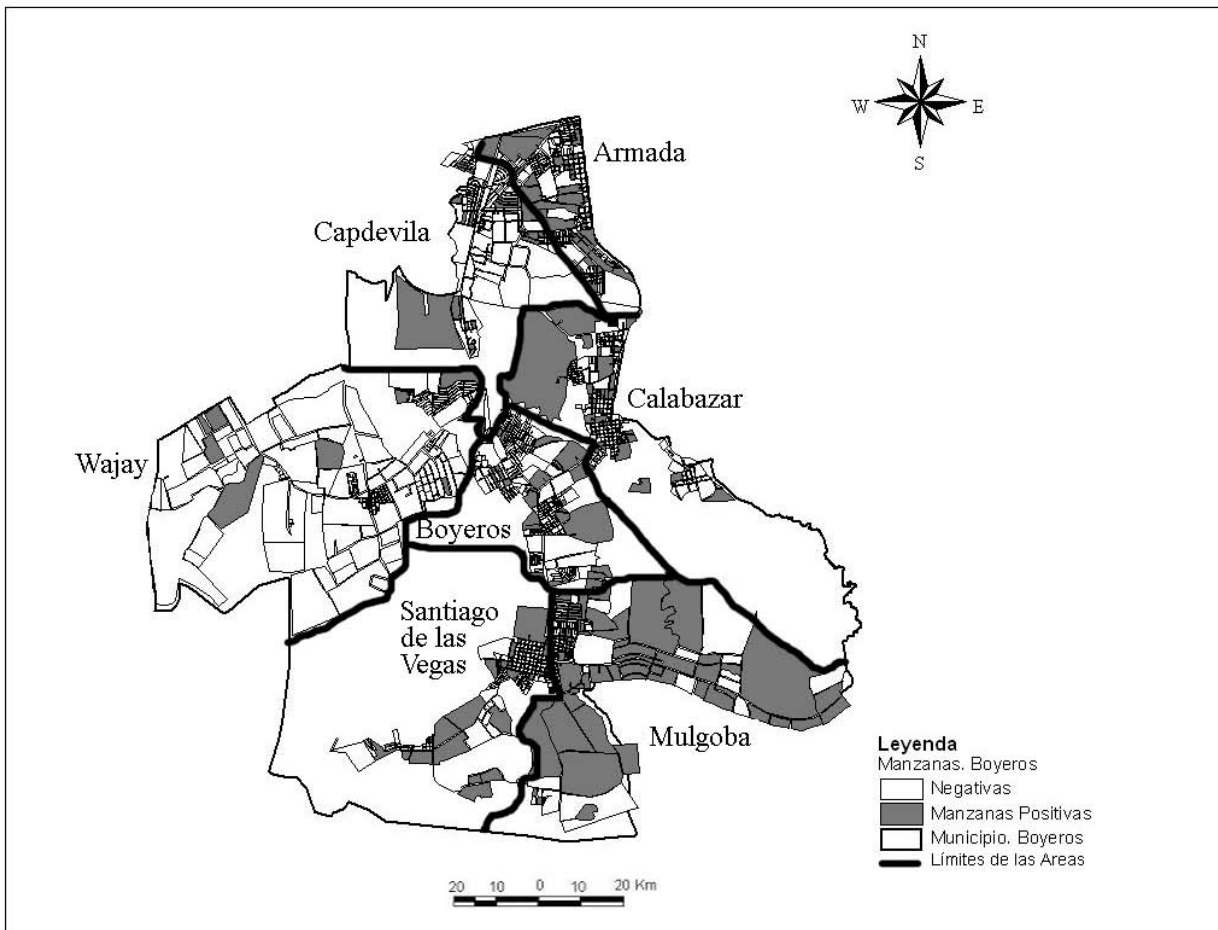
bloques o manzanas en el municipio, de 1,389 sólo 420 (30.2%) fueron positivas a esta especie encontrándose el mayor número de bloques positivos en el área de Mulgoba y el menor en Wajay, con un valor altamente significativo ($p < 0.001$). Santiago de las Vegas y Armada no mostraron diferencia significativa entre ellos, pero sí difieren del resto de las áreas. Capdevila, Boyeros y Calabazar presentaron comportamiento similar.

En el **Cuadro 2** se muestra que, en las áreas Mulgoba, Santiago de las Vegas y Boyeros, *Ae. albopictus* mostró mayor plasticidad ecológica al utilizar 53, 48 y 39 tipos diferentes de recipientes para su cría, respectivamente, correspondiendo también estas áreas con los de mayor número de depósitos positivos (357, 258 y 139), mientras que en el área Wajay se encontraron los menores valores con 12 tipos y 17 depósitos positivos, respectivamente. Además, en las áreas Mulgoba y Santiago de las Vegas se encontraron los mayores porcentajes de positividad del total de larvitrapas instaladas (50.2% y 41.6%), mientras que en las áreas Wajay y Capdevila no se reportó este mosquito en este dispositivo.

La positividad en los 15 principales recipientes que contienen *Ae. albopictus* se muestran en el **Cuadro 3**. Las larvitrapas fueron las más positivas en tres de las áreas, superada por las latas en Armada y en Wajay. En el área Boyeros, ambos tipos de recipientes mostraron igual positividad. En general, las larvitrapas mostraron una diferencia altamente significativa comparadas con el resto de los recipientes ($p = 0.00026$).

En cuanto a la ubicación de los recipientes positivos a *Ae. albopictus*, se encontraron valores que oscilaron entre 72.27% y 95.75% con respecto al exterior de las viviendas (patios), con 80.72% en general (**Cuadro 4**). Se encontró una diferencia altamente significativa con respecto a la cantidad encontrada en el exterior ($p < 0.001$).

Durante el estudio se hallaron otras especies compartiendo criaderos con *Ae. albopictus*, como *Ae. aegypti*, *Culex quinquefasciatus*, *Culex nigripalpus* y *Gymnometopa mediovittata*.

Distribución espacial de *Aedes albopictus*Figura 1. Distribución de *Aedes albopictus* en el municipio Boyeros durante 2007

Cuadro 1
 Total y porcentaje de áreas, localidades y bloques o manzanas positivas a *Ae. albopictus* en el municipio Boyeros durante 2007

Áreas de Salud	No. de localidades	No. localidades positivas	% localidades positivas	No. de bloques o manzanas	No. de bloques o manzanas positivos	% de bloques o manzanas positivos
Armada	10	10	100	182	67	36.8
Capdevila	7	6	85.7	145	34	23.4
Santiago de las Vegas	8	8	100	175	62	35.4
Wajay	11	7	63.6	184	14	7.6*
Mulgoba	9	8	88.9	177	114	64.4*
Boyeros	11	11	100	277	69	24.9
Calabazar	8	8	100	249	60	24.1
Totales	64	58	90.6	1,389	420	30.2

* (p < 0.001)

Cuadro 2
Total de recipientes identificados como sitios de cría, número y porcentaje de recipientes y larvitrampas positivos a *Ae. albopictus* por cada área del municipio Boyeros, 2007

Áreas de salud	No. de tipos de recipientes	No. de recipientes positivos	% de recipientes positivos del total	No. LT por área	No. LT positivas	% LT positivas del total
Armada	33	107	10.5	224	10	4.5
Capdevila	22	47	4.6	206	17	8.3
Santiago de Las Vegas	48	258	25.2	187	-	-
Wajay	12	17	1.7	186	-	-
Mulgoba	53	357	34.9	125	52	41.6
Boyeros	39	139	13.6	215	108	50.2
Calabazar	32	97	9.5	232	20	8.6
Totales		1022	100	1375	207	15.1

LT: Larvitrampas

Cuadro 3
Positividad a *Ae. albopictus* en quince tipos de recipientes inspeccionados en las áreas del municipio Boyeros, durante 2007

Área/Depósito	Armada	Santiago de las Vegas	Mulgoba	Calabazar	Capdevila	Boyeros	Wajay	Totales
Larvitrampa	10	52	108	20	-	17	-	207*
Cazuelas	7	12	-	-	5	10	-	34
Pozuelos	6	-	-	7	3	-	-	16
Hueco de árbol	5	6	-	-	-	9	-	20
Neumáticos	8	10	17	5	-	5	-	45
Latas	14	38	42	18	8	17	3	140
Charco	4	-	5	4	-	-	-	13
Vaso plástico	3	5	9	6	-	-	-	23
Pomos	4	15	14	-	-	7	-	40
Tubos	-	12	6	-	-	-	-	18
Macetas	-	5	5	-	-	7	-	17
Tanque bajo	10	14	17	5	-	8	-	54
Bebederos	-	-	17	-	-	6	-	23
Nylon	-	-	11	-	-	7	-	18
Botellas	3	-	5	-	-	4	-	12
Totales	74	169	256	65	16	97	3	677

*(p = 0.00026)

Distribución espacial de *Aedes albopictus*

Cuadro 4
Total y porcentaje de recipientes positivos a *Ae. albopictus* en interior y exterior de las áreas del municipio Boyeros, 2007

Áreas de salud	No. recipientes positivos a <i>Ae. albopictus</i>	No. recipientes positivos a <i>Ae. albopictus</i> (interior)	% recipientes positivos a <i>Ae. albopictus</i> (interior)	No. recipientes positivos a <i>Ae. albopictus</i> (exterior)	% recipientes positivos a <i>Ae. albopictus</i> (exterior)
Armada	107	10	9.3	97	90.7
Capdevila	47	2	4.3	45	95.8
Santiago de Las Vegas	258	52	29.2	206	79.9
Wajay	17	1	5.9	16	94.1
Mulgoba	357	99	27.7	258	72.3
Boyeros	139	14	10.1	125	89.9
Calabazar	97	19	19.6	78	80.4
Totales	1,022	197*	19.3	825*	80.7

*($p < 0.001$)

DISCUSIÓN

La capacidad de dispersión de una especie de mosquito depende de diferentes factores, destacándose entre ellos el radio de vuelo, la disponibilidad de recipientes artificiales, el saneamiento del domicilio y su adaptabilidad a los recipientes de cría presentes en el lugar donde se establezca. Con *Ae. albopictus*, cuyos huevos son resistentes a la desecación, ocurre un movimiento pasivo del mosquito dado por el transporte de huevos en depósitos artificiales fundamentalmente (18).

Este fenómeno está presente en varios lugares como Estados Unidos, Europa, Latinoamérica y África, favorecido por el tráfico de neumáticos usados, la presencia de carreteras y avenidas intra e intermunicipales y estatales, así como vertederos ilegales de neumáticos (18) (24). En Camerún, África, se presentaba en el sureste en 2001 (10), mientras que investigaciones en 2005 reportaron su presencia en el noreste (25). En Colombia, la presencia de este mosquito es evidente en varias localidades y llaman a integrar el control de *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus* en un solo programa; además, recomiendan intensificar su vigilancia para detener el avance de la especie en el país (9). En un estudio en Nuevo León, México (26), se muestran resultados de la distribución

de *Ae. albopictus* durante los años 2001-2004. Todos estos trabajos evidencian la capacidad de dispersión de la especie, una vez introducida en un área determinada donde encuentre condiciones favorables para su cría.

A pesar de la acción indirecta de las medidas de control desarrolladas por el programa de erradicación de *Ae. aegypti*, establecido en nuestro país desde 1981, que incluye tratamiento focal con abate en todos los recipientes que contengan agua, tratamiento adulticida intra y extradomiciliario, así como la aplicación de medidas legales y saneamiento ambiental, entre otras (18); en general, se ha observado una dispersión paulatina de este mosquito. En 1995 se encontraba solamente en un área de salud del municipio estudiado (Armada); en 1996 en dos (Armada y Capdevila), mientras que en 1998 aumentó a tres áreas (Armada, Capdevila y Calabazar) (17). Durante 2007, se pudo comprobar su presencia en todas las áreas y cubriendo 90.6% de las localidades del municipio. Esta dispersión pudo verse favorecida por factores climáticos, presencia de sitios de cría y lo planteado por diferentes autores acerca de que su control se hace excesivamente difícil por vivir más lejos de las viviendas, lo que implica una cobertura más extensa que las de *Ae. aegypti* (3,

15,16); además, la presencia de tres terminales de ómnibus urbanos que enlazan el municipio con el resto de la provincia de Ciudad de la Habana, que pudieron haber influido en la dispersión pasiva de esta especie dentro del municipio. Por otra parte, se debe señalar además la existencia de un saneamiento deficiente en los alrededores de las viviendas y en terrenos baldíos, lo que favoreció la dispersión de este mosquito en la totalidad del municipio, siendo más evidente en áreas de mayor densidad poblacional humana.

En una tipificación de los hábitats de *Ae. albopictus* en Cuba, precisamente en este municipio de Boyeros, se demostró preferencia de la especie por criar en latas, neumáticos, hueco de árboles y larvitrapas (17), mientras que en otro municipio de Ciudad de la Habana se encontró en latas, neumáticos, tanques bajos y cubos y muy baja positividad en larvitrapas (16). Al analizar los resultados de este trabajo, se pudo comprobar que en 2007 las larvitrapas ocuparon en Boyeros el primer lugar en positividad a este mosquito; esto fue favorecido por la frecuencia de revisión (semanal) con respecto a otros tipos de depósitos, seguido por latas, tanques bajos y neumáticos, coincidiendo en estos 3 estudios como recipientes utilizados por *Ae. albopictus* a lo largo de su dispersión; las latas y neumáticos, coincidiendo con lo reportado en Guatemala y Fiji (7, 27). En Camerún, los sitios de cría más frecuentes fueron también neumáticos, latas, partes de automóviles abandonados, así como huecos de árboles, entre otros (25).

La utilización de las larvitrapas y otros recipientes por *Ae. albopictus*, como se indica en varios estudios y en éste en particular, hace pensar en una posible competencia por el subnicho reproductivo con *Ae. aegypti*; lo que ha llevado a plantear la hipótesis de que en algunas partes del sudeste asiático *Ae. aegypti* ha sustituido a *Ae. albopictus* autóctono; por el contrario, observaciones de la dispersión de *Ae. albopictus* en los estados costeros meridionales de los Estados Unidos indican que la expansión es a expensas de *Ae. aegypti*. Sin embargo, ambas especies son

estrategas del tipo r, los cuales se caracterizan por ser pobres competidores (28); por lo que, en nuestras condiciones, se requieren más estudios que se combinen con el efecto de aumentos de sitios de cría provocados por aumentos en la urbanización, así como factores ambientales y de conducta de la comunidad, para evaluar el auténtico efecto de la presencia de *Ae. albopictus* sobre las poblaciones de *Ae. aegypti* en este municipio en particular. En Cuba, existe permanentemente un programa de erradicación sobre el mismo y que actúa en forma indirecta sobre las poblaciones de otros culícidos.

Por otra parte, hasta este momento esta especie no se ha reportado involucrada en la transmisión de dengue en los países americanos en que está presente, incluyendo Cuba (2, 29,30). No obstante, dado su papel reconocido como transmisor de esta enfermedad (2, 31-33) así como su modalidad oportunista de alimentación (4) y su gran adaptabilidad, es necesario mantener una vigilancia constante sobre el comportamiento de esta especie en las áreas donde se encuentre y que, en determinados momentos, reportan transmisión de dengue.

Con este trabajo se amplían los conocimientos sobre la distribución espacial de *Ae. albopictus* en el municipio Boyeros, se reitera su predilección por criar en latas, neumáticos y tanques bajos, así como un incremento de su presencia en las larvitrapas, dispositivo utilizado para la detección rápida del *Ae. aegypti* por el sistema de vigilancia. Estos aspectos son importantes para considerar en el programa nacional de control del vector del dengue establecido en Cuba.

REFERENCIAS

1. **Hawley WA.** The biology of *Aedes albopictus*. J Amer Mosq Control Assoc 1988; 4(Suppl.1):1-39.
2. **Gratz NG.** Critical review of the vector status of *Aedes albopictus*. Med Vet Entomol 2004; 18:215-227.
3. **Estrada Franco J, Craig GB.** Biología, Relaciones con Enfermedades y Control de *Aedes albopictus*. Cuaderno Técnico, OPS. 1995; 42:151pp.
4. **Savage H, Niebyski G, Smith C, Mitchell C, Craig GB.** Host-feeding patterns of *Aedes albopictus* (Diptera:Culicidae) at a temperature North American

Distribución espacial de *Aedes albopictus*

- site. J Med Entomol 1993; 30:27-33.
5. **Sprenger D, Wulthiranyagool T.** The discovery and distribution of *Aedes albopictus* in Harris County, Texas. J Am Mosq Control Assoc 1986; 2:217-9
 6. **Forattini OP.** Identificação de *Aedes (Stegomyia) albopictus* no Brasil. Rev Saude Pública 1986; 20:244-5.
 7. **Ogata K, López Samayoa A.** Discovery of *Aedes albopictus* in Guatemala. J Amer Mosq Control Assoc 1996; 12:503-6.
 8. **Schweiggmann N, Vezzani D, Orellano P, Kuruc J, Boffi R.** *Aedes albopictus* in an area of Misiones, Argentina. Rev Saude Pública 2004; 38:136-8.
 9. **Cuellar-Jiménez ME, Velásquez-Escobar OL, González-Obando R, Morales-Reichmann CA.** Detección de *Aedes albopictus* (Skuse) (Diptera:Culicidae) en la ciudad de Cali, valle del Cauca, Colombia. Biomedica 2007; 27:273-9.
 10. **Fontenille D, Toto JC.** *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse), a potential new dengue vector in southern Cameroon. Emerg Inf Disease 2001; 7:920-921.
 11. **Giménez N, Barahona M, Casasa A, Domingo A, Gavagnach M, Martí C.** Llegada de *Aedes albopictus* a España, un nuevo reto para la salud pública. Gaceta Sanitaria: Órgano oficial de la Sociedad Española de salud pública y administración Sanitaria, 2007.
 12. **Wymann MN, Flacio E, Radezuweit S, Patocchi N, Lüthy P.** Asian tiger mosquito (*Aedes albopictus*) a threat for Switzerland?. Euro Surveill. 2008; 13(10):pii=8058. Available online: <http://www.eurosurveillance.org>
 13. **OPS.** *Aedes albopictus* en las Américas. Bol Of Sanit Panam 1987; 102: 624-33.
 14. **González R, Marro E.** *Aedes albopictus* in Cuba. J Am Mosq Control Assoc 1999; 15:569-70.
 15. **Ponce G, Flores AE, Badii MH, Fernández I, Rodríguez ML.** Bionomía de *Aedes albopictus* (Skuse). Rev Salud Pública y Nutrición. 2004; 5:1-14.
 16. **Marquetti MC, Bisset J, Leyva M, García A, Rodríguez R.** Comportamiento estacional y temporal de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en La Habana, Cuba. Rev Cub Med Trop. [revista en internet] 2007 [citado Febrero 2009]; Volumen 59(1):[aprox.9p]. Disponible en: <http://blue/bvs1/rcmt/2007/v60n1/mtr09108.htm>
 17. **Marquetti MC, Valdés V, Aguilera L.** Tipificación de hábitats de *Aedes albopictus* en Cuba y su asociación con otras especies de culícidos 1995-1998. Rev Cub Med Trop 2000; 52:170-4.
 18. **Marquetti MC.** Aspectos bioecológicos de importancia para el control de *Aedes aegypti* y otros culícidos en el ecosistema urbano. [disertación]. Instituto "Pedro Kourí": Ciudad de la Habana, Cuba, 2006. 185pp.
 19. **Antúnez R.** Cuba libre de dengue gracias a vigilancia epidemiológica. Periódico Trabajadores. Agosto 2007. www.trabajadores.cu/.../2007/cuba/cuba-agosto-2007.
 20. **Armada JA, Trigo J.** Manual para supervisores, responsables de brigadas y visitadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación. 1981. 49pp.
 21. **OPS.** *Aedes albopictus* en las Américas. 99ª Reunión del Comité Ejecutivo del consejo Directivo de la OPS. Washington, DC. 1987.
 22. **González R.** Culicidos de Cuba. Editorial Científico Técnica. 2006. ISBN 959-05-0413-2.184pp.
 23. **Fleiss JL.** Statistical methods for rates and proportions. 3rd ed. New York. John Wiley & Sons 2003.
 24. **Moore CHG, Mitchell CJ.** *Aedes albopictus* in the United States: Ten-year presence and public health implications. 2006 [citado Febrero 2009]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol3no3/moore.htm>
 25. **Simard F, Nchoutpouen E, Toto JC, Fontenille D.** Geographic distribution and breeding site preferente of *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti* (Diptera:Culicidae) in Cameroon, Central Africa. J Med Entomol 2005; 42:726-31.
 26. **Pesina-Orta H, Mercado-Hernández R, Elizondo-Leal JF.** Distribución de *Aedes albopictus* (Skuse) en Nuevo León, México. Salud Pública Mex 2005; 47:163-5.
 27. **Kay BH, Prakash G, Andre RG.** *Aedes albopictus* and other *Aedes* (Stegomyia) species in Fiji. J Am Mosq Cont Assoc 1995; 11:230-4.
 28. **Service MW.** Some ecological considerations basic to the bio control of Culicidae and other medically important insects. In: laird Marshall, Miles W.J. Integrated Mosquito Control Methodologies. London. Academic Press. 1985. Part II.
 29. **Linthicum KJ, Kramer VL, Madon MB, Fujioka K.** Introduction and potential establishment of *Aedes albopictus* in California in 2001. J Am Mosq Control Assoc 2003; 19:301-308.
 30. **Degallier N, Teixeira JM, Soares S, Pereira RD, Pinto SC, Chaid AJ, et al.** *Aedes albopictus* may not be vector of dengue virus in human epidemics in Brazil. Rev Saude Pública Sao Paulo 2003; 37:386-387.
 31. **Chester G, Moore C, Mitchell J.** *Aedes albopictus* in the United States: Ten-Year presence and Public health implications. Emerg Inf Diseases 1997; 3:1-8.
 32. **Liew C, Curtis CF.** Horizontal and vertical dispersal of dengue vector mosquitoes, *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*, in Singapore. Med Vet Entomol 2004; 18:351-60.
 33. **Favier CH, Schmidt D, Muller-Craft DM, Cazelles B, Degallier N, Mondet B, et al.** Influence of spatial heterogeneity on an emerging infectious disease: the case of dengue epidemics. Proc Royal Society 2004; 1098.3020.