

INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL "PEDRO KOURÍ"

Comportamiento estacional y temporal de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en La Habana, Cuba

Lic. María del Carmen Marquetti,¹ Lic. Juan Bisset,² Ing. Maureen Leyva,³ Téc. Aimara García⁴ y Lic. Magdalena Rodríguez⁵

RESUMEN

OBJETIVOS: por causa de la permanencia de *Aedes albopictus* en el ecosistema urbano y periurbano de varios municipios, después de su introducción en Cuba en 1995, así como la presencia de poblaciones residuales de *Aedes aegypti*, se evaluó el comportamiento temporal y espacial de ambas especies en un municipio de Ciudad de La Habana. **MÉTODOS:** se realizó la inspección de todos los locales del municipio La Lisa durante enero-diciembre de 2006, se revisó todo tipo de depósitos con agua así como los criaderos naturales y las larvitrapas, dispositivo utilizado en la vigilancia del vector del dengue. **RESULTADOS:** se demostró la plasticidad ecológica de *Aedes aegypti* destacándose su presencia en los tanques bajos y las latas, mientras que *Aedes albopictus* prevaleció en las latas y las gomas. El mayor número de recipientes positivos para ambas especies se encontró en los meses julio-septiembre, perteneciente a la estación lluviosa en Cuba. Se evidenció una distribución alopatrica entre ambas especies; porque a pesar de estar *Aedes aegypti* distribuido en todo el municipio, su presencia fue menor en las áreas rurales donde predominó *Aedes albopictus*; aunque este último se mantuvo durante todo el año con baja positividad en los recipientes. **CONCLUSIÓN:** a pesar de las actividades directas de control contra *Aedes aegypti* que se desarrollan en Cuba de manera permanente, las cuales hacen que prevalezcan bajas densidades de la especie, *Aedes albopictus* no la ha desplazado de sus sitios de cría habituales.

Palabras clave: *Aedes aegypti*, plasticidad ecológica, *Aedes albopictus*, competencia, distribución alopatrica, sitios de cría.

INTRODUCCIÓN

En la década de los ochenta se registró la presencia de *Aedes albopictus* en las Américas. Su introducción y dispersión en este continente se debió entre otros factores a la expansión acelerada del tráfico aéreo y marítimo sin una vigilancia entomológica adecuada, a las condiciones ambientales propicias para su reproducción en este hemisferio y a su adaptabilidad a los mismos recipientes que sirven como sitios de cría a *Aedes aegypti* en hábitats domésticos y peridomésticos.¹

Las enfermedades importantes que potencialmente pueden ser transmitidas por *Aedes albopictus* son el dengue, la fiebre amarilla, la encefalitis equina del este, encefalitis de California, a las que se agregan otras fiebres víricas transmitidas por artrópodos.² La fiebre del dengue se considera hoy día como la enfermedad reemergente viral transmitida por los mosquitos de mayor importancia epidemiológica. En los pasados 30 años hubo un incremento dramático en su diseminación geográfica, número de casos y severidad.³ Cada año se estima una cifra de enfermos de decenas

¹ Doctora en Ciencias de la Salud. Investigadora Auxiliar. Departamento Control de Vectores, Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (IPK).

² Doctor en Ciencias. Licenciado en Ciencias Biológicas. Investigador Titular. IPK.

³ Ingeniera Química. Departamento Control de Vectores. IPK.

⁴ Técnico en Salud. Unidad de Vectores de La Lisa, Habana, Cuba

⁵ Licenciada en Bioquímica. Investigadora Auxiliar. Departamento Control de Vectores. IPK.

de millones, cientos de los cuales contraen la forma más severa (dengue hemorrágico), la cual es causa de hospitalización y muerte en muchos países.

A partir de 1995 cuando se reportó por primera vez la presencia de *Ae. albopictus* en Cuba,⁴ este se ha extendido a varias provincias de la isla a pesar de todas las medidas de control empleadas, que se debe entre otros factores a que explota una gran variedad de sitios de cría tanto naturales como artificiales, a su gran adaptabilidad de mantenerse tanto en zonas urbanas, suburbanas y rurales así como errores de tipo operacionales en su control.

Por causa de la permanencia de *Aedes albopictus* en el ecosistema urbano y periurbano de varios municipios del país después de su introducción en 1995 así como la presencia constante de poblaciones residuales de *Ae. aegypti*, en este trabajo se hizo una evaluación actual de la presencia de ambas especies en un municipio habanero en cuanto a: distribución, plasticidad ecológica, tipo de recipientes utilizados para la cría y por último discutir sobre el efecto de la introducción de esta especie en las poblaciones de culícidos presentes en el área.

MÉTODOS

DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El trabajo se realizó en el municipio Lisa situado en la porción oeste de Ciudad de La Habana, con una extensión territorial de 37,5 km² y una población de 125 790 habitantes. Limita al norte con el municipio Playa, al suroeste con Boyeros, al este con Marianao y al oeste con la provincia La Habana. Presenta un total de 823 bloques con un universo de 49 679 locales distribuidos en 7 consejos populares: Alturas de la Lisa, Balcón Arimao, Versalles, Cano, Punta Brava, Arroyo Arenas y San Agustín (Datos de Higiene y Epidemiología comunicación personal).

METODOLOGÍA DE MUESTREO

Se realizó la verificación completa del municipio durante enero-diciembre de 2006 por el

personal del programa de control de *Ae. aegypti*, estipulado en Cuba según la metodología de encuestas del programa.⁵

En el muestreo se revisó todo tipo de depósito que contenía agua, incluidos los de almacenamiento como tanques bajos, cubos, tanques elevados, cisternas, pequeños depósitos artificiales almacenados en los patios, gomas así como los sistemas de desagües y alcantarillado, los criaderos naturales y las larvitrapas, dispositivo aportado al medio para detectar presencia rápida de *Ae. aegypti* por el sistema de vigilancia del Programa de erradicación de esta especie.⁶

CLASIFICACIÓN DE LAS MUESTRAS DE MOSQUITOS

De cada recipiente positivo a mosquito se extrajo una muestra, las cuales se identificaron⁷ en la Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología de la Lisa bajo la supervisión de los investigadores del Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (IPK).

RESULTADOS

Durante el estudio se encontró una dominancia de *Ae. aegypti* con respecto a *Ae. albopictus* en el municipio con 530 recipientes positivos para el primero y 27 para el segundo. La mayor positividad se encontró durante los meses de julio-septiembre para ambas especies con 236 (44,51 %) para *Ae. aegypti* y 15 (55,52 %) para *Ae. albopictus* (tabla 1). En la figura y la tabla 2 se destaca que los consejos Alturas de la Lisa, Versalles y Balcón Arimao fueron los que aportaron mayor positividad a *Ae. aegypti* con 353 (66,60 %) del total, en contraste con *Ae. albopictus* que su mayor positividad se encontró en los consejos Punta Brava y Arroyo Arenas con 19 (70,3 %) del total, que coincidieron con los de menor presencia de *Ae. aegypti* y evidencian una distribución alopátrica entre estas especies dentro del municipio estudiado.

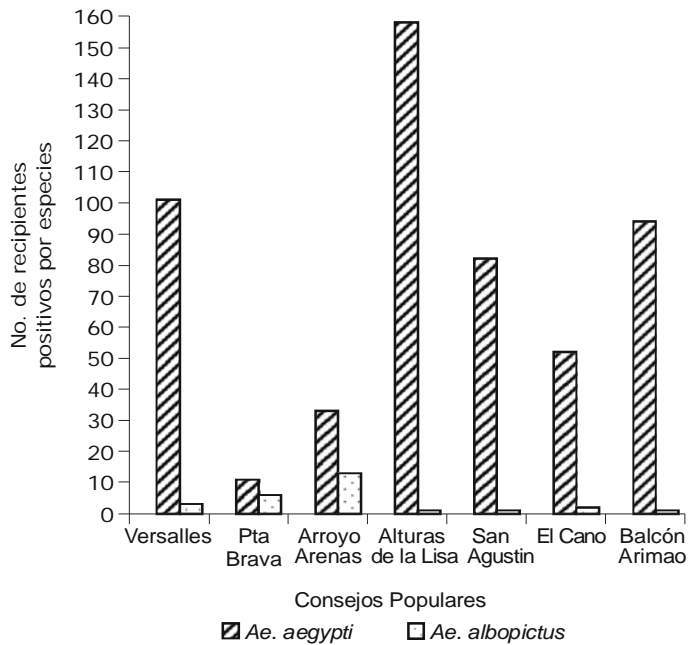


Fig. Comportamiento del número total de recipientes positivos a *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus* en los Consejos Populares del municipio Lisa.

TABLA 1. Número total mensual de recipientes positivos a *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en el municipio Lisa, 2006

Meses	No. de recipientes con <i>Ae. aegypti</i>		No. de recipientes con <i>Ae. albopictus</i>	
	No.	%	No.	%
Enero	48	9,05	1	3,70
Febrero	27	5,09	3	11,10
Marzo	33	6,30	-	-
Abril	38	7,16	-	-
Mayo	37	6,98	2	7,40
Junio	53	10	-	-
Julio	84	15,84	7	26
Agosto	93	17,54	3	11,10
Septiembre	59	11,13	5	18,50
Octubre	32	6,03	1	3,70
Noviembre	20	3,77	4	14,80
Diciembre	6	1,13	1	3,70
Totales	530	100	27	100

TABLA 2. Comportamiento del número total de recipientes y porcentaje con *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en los consejos populares del municipio Lisa, 2006

Consejos Populares	No. de recipientes con <i>Ae. aegypti</i>		No. de recipientes con <i>Ae. albopictus</i>	
	No.	%	No.	%
Versalles	100	18,86	3	11,11
Punta Brava	11	2,07	6	22,22
Arroyo Arenas	33	6,20	13	48,14
Alturas de la Lisa	158	29,81	1	3,70
San Agustín	82	15,47	1	3,70
El Cano	52	9,80	2	7,40
Balcón Arimao	94	17,70	1	3,70
Totales	530		27	

En cuanto a la plasticidad ecológica de ambas especies dada por el número de tipos de recipientes utilizados para la cría se encontró que *Ae. albopictus* colonizó 12 tipos diferentes de recipientes, de los cuales solo 2 (pozo y depósito de barro) no fueron reportados para *Ae. aegypti*, que utilizó 53. Se debe destacar que los depósitos más positivos a *Ae. albopictus* fueron las latas con 9 (33,6 %) y las gomas con 4 (14,8 %), mientras que para *Ae. aegypti* fueron los tanques bajos con 171 (32,2 %) seguido por las latas con 63 (11,8 %) (tabla 3).

La distribución de ambas especies se muestra en la tabla 4 donde de un total de 823 manzanas presentes en el municipio se encontraron 329 (39,9 %) positivas a *Ae. aegypti* con al menos un local positivo de estos 125 (37,9 %) fueron manzanas repetidas con presencia del mosquito, 90 (72 %) repetidos 2 veces, 29 (23,2 %) repetidos 3 veces y 6 (4,8 %) repetidos más de 3 veces. Para *Ae. albopictus* se encontraron solo 24 (2,91 %) manzanas positivas, sin mostrar repetitividad en la positividad y distribuidos con 1 (A. La Lisa, B. Arimao y San Agustín), con 2 (El Cano), con 3 (Versalles), con 6 (Pta Brava) y con 13 (Arroyo Arenas); cabe destacar que 5 (20,8 %) de las manzanas positivas también lo fueron a *Ae. aegypti*, 3 en el consejo Versalles y 2

TABLA 3. Total y porcentaje de recipientes positivos a *Aedes albopictus* y los de mayor positividad a *Aedes aegypti* en el municipio Lisa, 2006

Tipo de recipiente	No. de recipientes con <i>Ae. aegypti</i>	% del total (530)	No. de recipientes con <i>Ae. albopictus</i>	% del total (27)
Jarro	-	-	2	7,40
Latas	63	11,8	9	33,33
Cazuelas	5	0,94	1	3,70
Larvitrapa	-	-	1	3,70
Tanque bajo	171	32,26	3	11,11
Cubos	12	2,26	2	7,40
Vasos plásticos	11	2,07	1	3,70
Cubetas	-	-	1	3,70
Gomas	18	3,39	4	14,81
Pozo	-	-	1	3,70
Charco	20	3,77	1	3,70
Depósito de barro	-	-	1	3,70
Barriles	25	4,71	-	-
Bebedores	13	2,45	-	-
Vasos espirituales	13	2,45	-	-

TABLA 4. Bloques positivos a *Aedes aegypti* por consejos populares, así como la repetitividad mensual y porcentaje de esta en cuanto a presencia del mosquito en el municipio Lisa, 2006

Consejos Populares	No. de bloques con <i>Ae. aegypti</i>	No. de bloques repetidas		No. repetidas 2 veces		No repetidas 3 veces o más	
		No. de bloques repetidas	%	No. repetidas 2 veces	%	No repetidas 3 veces o más	%
Alturas de La Lisa	86	41	47,6	29	70,7	12	29,2
Balcón Arimao	59	20	33,8	15	75	5	25
Agustín	58	15	25,8	10	66,6	5	33,2
Cano	32	14	43,7	11	78,5	3	21,4
Versalles	61	25	40,9	19	76	6	24
Arroyo Arenas	21	9	42,8	6	66,6	3	33,3
Punta Brava	12	1	8,33	-	-	1	8,33
Total	329	125	37,9	90	72	35	28

en el consejo Arroyo Arenas. En general se observó una dominancia de *Ae. aegypti* sobre *Ae. albopictus*, este último con mayor presencia en los consejos más rurales del municipio.

Durante el estudio se detectaron otras especies como *Culex quinquefasciatus* y *Culex nigripalpus* en los recipientes muestreados con bajos valores de presencia.

DISCUSIÓN

Ancestralmente *Ae. aegypti* inició una dispersión efectuada por el hombre desde la región etiópica de la cual es su origen, que lo ha llevado a constituirse en un mosquito cosmopolita, mientras que *Ae. albopictus* cuyo origen es Asia y Oceanía se ha expandido hacia algunas regiones del mundo

como las Américas y África.⁸ En Cuba el primer reporte de esta última especie se produjo en 1995 en el municipio donde se desarrolló este estudio⁴ y, hasta el momento, continúa su presencia en ese municipio pero con una tendencia a una disminución de sus densidades y un desplazamiento hacia los sitios más rurales, causado quizás por la acción indirecta de las medidas de control desarrolladas por el programa de erradicación de *Ae. aegypti* establecido en Cuba desde 1981. Este programa se basa en la revisión de 100 % de los locales, el uso de tratamiento focal con abate, tratamiento adulticida intradomiciliario y extradomiciliario, así como la aplicación de medidas legales y saneamiento ambiental, entre otras medidas; aunque muchos autores opinan que su control se hace excesivamente difícil por vivir más lejos de las viviendas, lo que implica una cobertura más extensa que la de *Ae. aegypti*.⁹⁻¹¹

En Cuba se realizó por primera vez una tipificación de los hábitas de *Ae. albopictus* donde se demostró su predilección por criar en latas, gomas y hueco de árboles,¹² aspecto encontrado también en este trabajo con respecto a las 2 primeras categorías de depósitos; en ese mismo estudio se pudo comprobar la presencia de este mosquito asociado en los sitios de cría con especies como *Gymnometopa mediovittata*, *Cx. quinquefasciatus* y *Cx. nigripalpus* con una tendencia de la especie a la colonización individual de los sitios de cría, que se manifiesta en este trabajo en la no presencia de otra especie de mosquito asociada a *Ae. albopictus*. En las condiciones cubanas esta especie no ha podido desplazar a *Ae. aegypti* de sus sitios de cría, aun en los consejos más rurales del municipio, aspecto que fue señalado antes en un estudio en 5 municipios de Ciudad de La Habana,¹³ donde se demuestra la dominancia de *Ae. aegypti* en áreas urbanas de esta ciudad y su persistencia en sus criaderos típicos, a pesar de la fuerte presión con insecticida a la cual ha estado sujeta por más de 20 años. Resulta de interés la predilección de ambas especies por las latas, lo que puede estar influyendo en la disminución y el desplazamiento de *Aedes albopictus* hacia zonas donde *Aedes aegypti* no es dominante, debido fundamentalmente a posible competencia entre ambas especies o a la fuerte acción del programa sobre este tipo de depósito; con las gomas sucede algo similar.

Por otra parte, las poblaciones de *G. mediovittata* presentes durante la década de los 90 en las áreas urbanas de este municipio cuando las densidades de *Ae. aegypti* fueron bajas han sufrido una disminución paulatina, no evidenciándose su presencia durante este año;¹³ comportamiento que puede explicarse por la interacción de varios factores como son aumento de las poblaciones de *Ae. aegypti* en los últimos siete años, presencia de *Ae. albopictus* en los mismos tipos de recipientes, el uso continuo de insecticidas y posible susceptibilidad de la especie. Es fundamental señalar como un resultado importante que existen bloques con características específicas para favorecer la presencia de *Ae. aegypti* unido en ocasiones a fallas en el trabajo de los operarios del programa en el terreno. En un municipio de esta misma provincia se demostró la importancia de factores como presencia de patios, vegetación y sombra en el mantenimiento de las infestaciones de este mosquito en áreas urbanas.¹⁴

La utilización de los mismos sitios de cría por ambas especies como se indica en varios estudios hace pensar en una posible competencia por el subnicho reproductivo. Esto 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 EE. UU. indican que la expansión es a expensas de *Ae. aegypti*, sin embargo ambas especies son estrategias que se aproximan al tipo r, los cuales se caracterizan por ser pobres competidores¹⁵ y por presentar una tasa reproductiva alta, que en el caso de ambas especies va acompañada por la resistencia de sus huevos a la desecación y temperaturas adversas, en espera de condiciones favorables para su eclosión.¹⁶ Se necesitan 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 otros mosquitos en Cuba, donde su aparición y asentamiento todavía es reciente para provocar cambios ecológicos profundos, explicables en un ecosistema donde existe un programa de erradicación sobre *Ae. aegypti* permanente que actúe indirectamente sobre las poblaciones de otros culícidos

Por otra parte, a pesar de que hasta este momento no se ha reportado involucrado en la transmisión de dengue a *Aedes albopictus* en los países en que está presente en las Américas incluida Cuba,^{17,18,8} su reconocido papel como transmisor de esta enfermedad^{19-21,8} así como su modalidad oportunista de alimentación²² y su gran adaptabilidad es necesario su vigilancia porque pudiera estar involucrado en el mantenimiento de estos virus en la naturaleza.

Seasonal and spatial behaviour of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in the City of Havana, Cuba

ABSTRACT

OBJECTIVES Because of the permanence of *Aedes albopictus* in the urban and peri-urban ecosystems of various municipalities after the introduction of this vector in Cuba in 1995, as well as the presence of residual populations of *Aedes aegypti*, seasonal and spatial behaviour of both species was evaluated in a municipality of the City of Havana. **METHODS** All the facilities located in Lisa municipality were inspected from January to December 2006 in

which all kinds of water storage containers as well as natural breeding sites and larvitrap, a device for dengue vector surveillance, were surveyed. RESULTS: The ecological plasticity of *Aedes aegypti* was demonstrated, being mainly present in water storage tanks indoors and opened cans whereas *Aedes albopictus* prevailed in opened cans and water-filled tyres. The highest number of containers positive to both species was found from July to December during the rainy season in Cuba. In spite of the fact that *Aedes aegypti* was spread throughout the municipality, it was less predominant in rural areas than *Aedes albopictus* which in turn was less prevalent in containers. CONCLUSIONS: Although direct control actions against *Aedes aegypti* are permanently taken in Cuba, which leads to lower population densities of the species, *Aedes albopictus* has not been able to move the former away from its regular breeding sites.

Key words: *Aedes aegypti*, ecological plasticity, *Aedes albopictus*, competency, alopatric distribution, breeding sites.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OPS. *Aedes albopictus* en las Américas. Bol Of Sanit Panam. 1987;102(6):624-33.
2. OPS. Dengue hemorrágico en las Américas. Guía para su prevención y control. Pub Científica. 1985;598:1-109.
3. Hales S, Wet N, Maindonald J, Woodward A. Potential effect of population and climate changes on global distribution of dengue fever: an empirical model. Lancet. 2002;60:830-4.
4. González R, Marro E. *Aedes albopictus* in Cuba. J Am Mosq Control Assoc. 1999;15(4):569-70.
5. Armada JA, Trigo J. Manual para supervisores, responsables de brigadas y visitadores. La Habana: Editorial Pueblo y Educación; 1981. p.49.
6. García I. Fauna cubana de mosquitos y sus criaderos típicos. La Habana. Academia de Ciencias de Cuba; 1977. p.136.
7. González R. Culicidos de Cuba. La Habana:Editorial Científico Técnica; 2006. p.184.
8. Gratz NG. Critical review of the vector status of *Aedes albopictus*. Med Vet Entomol. 2004;18:215-27.
9. Jardina B. The eradication of *Aedes albopictus* in Indianapolis, Indiana. J Am Mosq Control. 1990;6:310-1.
10. Estrada Franco J, Craig GB. Biología, Relaciones con Enfermedades y Control de *Aedes albopictus*. Washington: Cuaderno Técnico, OPS; 1995. p.42-151.
11. Ponce G, Flores AE, Badii MH, Fernández I, Rodríguez ML. Bionomía de *Aedes albopictus* (Skuse). Rev Salud Pú. 2004;5(2):1-14.
12. Marquetti MC, Valdés V, Aguilera L. Tipificación de hábitas de *Aedes albopictus* en Cuba y su asociación con otras especies de culicidos 1995-1998. Rev Cubana Med Trop. 2000;52(3):170-4.
13. Marquetti MC. Aspectos bioecológicos de importancia para el control de *Aedes aegypti* y otros culicidos en el ecosistema urbano. [Tesis para optar por el grado de Doctora en Ciencias de la Salud]. Ciudad de La Habana, Cuba:Instituto "Pedro Kourf"; 2006.
14. Bisset J, Marquetti MC, Portillo R, Rodríguez M, 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. 2006;19(6):379-84.
15. Service MW. Some ecological considerations basic to the biocontrol of Culicidae and other medically important insects. In: laird Marshall, miles W.J. Integrated Mosquito Control Methodologies. Part II. London;Academic Press; 1985.
16. Mostoway WM, Foster WA. Antagonist effects of energy status on meal size and egg-batch size of *Aedes aegypti* (Diptera:Culicidae). J Vector Ecol. 2004;29:84-93.
17. Linthicum KJ, Kramer VL, Madon MB, Fujioka K. Introduction and potential establishment of *Aedes albopictus* in California in 2001. J Am Mos Control Assoc. 2003;19:301-8.
18. Degallier N, Teixeira JM, Soares S, Pereira RD, Pinto SC, Chaid AJ, Vasconcelos PF, Oliveira E. *Aedes albopictus* may not be vector of dengue virus in human epidemics in Brazil. Rev Saude Pública Sao Paulo. 2003;37:386-7.
19. Chester G, Moore C, Mitchell J. *Aedes albopictus* in the United States: Ten-Year presence and Public health implications. Emerg Inf Diseases. 1997;3(3):1-8.
20. 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.
21. 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.
22. Savage H, Niebyski G, Smith C, Mitchell C, Craig GB. Host-feeding patterns of *Aedes albopictus* (Diptera:Culicidae) at a temperature North American site. J Med Entomol. 1993;30(1):27-33.

Recibido: 29 de octubre de 2007. Aprobado: 2 de diciembre de 2007.
Dra. *María del Carmen Marquetti*. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourf" Autopista Novia del Mediodía Km 6 ½ e/ Carretera Central y Autopista Nacional. La Lisa, Ciudad de La Habana. Cuba. AP 601 Marianao 13. Correo electrónico: marquetti@ipk.sld.cu Fax: 5372020633