

INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL " PEDRO KOURÍ"

Niveles de susceptibilidad de una cepa de *Aedes aegypti* procedente de Santiago de Cuba ante los insecticidas lambda-cialotrina, cipermetrina y clorpirifos

Lic. Domingo Montada Dorta,¹ Dra. Ivón Calderón Morales,² Ing. Maureen Leyva Silva³ y Dra. Daisy Figueredo Sánchez⁴

RESUMEN

Se determinó el nivel de susceptibilidad y/o resistencia en larvas y adultos de una cepa de *Aedes aegypti* (L.) colectada en el municipio Santiago de Cuba, ante los insecticidas lambda-cialotrina, clorpirifos y cipermetrina. Los resultados demostraron que en el estadio larval la cepa en estudio mostró ser susceptible ante los insecticidas lambda-cialotrina ($FR_{90} = 2,1$) clorpirifos ($FR_{90} = 1,3$) y cipermetrina ($FR_{90} = 3,3$), mientras que en el estadio adulto mostró ser moderadamente resistente para los insecticidas lambda-cialotrina ($FR_{90} = 8,6$) y cipermetrina ($FR_{90} = 7,2$) y ante el insecticida clorpirifos se comportó susceptible ($FR_{90} = 4,47$).

Palabras clave: Resistencia a insecticidas, *Aedes aegypti*, Cuba.

Aedes aegypti infesta anualmente más de 80 000 000 de personas de dengue y mueren alrededor de 30 000.¹ Esto unido a la gran molestia pública que causa este vector al nivel mundial, ha hecho que el hombre profundice en su estudio.

En América Latina y el Caribe se notifican casos de dengue hemorrágico y se considera que esta forma de la enfermedad se está haciendo gradualmente endémica en varios países, al igual que en Asia. A partir de 1980 se observa un franco incremento de la transmisión del dengue en la región, a pesar del marcado subregistro de la ocurrencia de casos en la mayoría de los países; los índices de infestación por *Aedes aegypti* han sido los más elevados en comparación con los registrados en la década de los 50 y de los 60,

cuando se llevaron a cabo las campañas de erradicación del vector.²

La presión de insecticidas ha dado lugar al desarrollo generalizado de resistencia en muchas especies y por consiguiente a la pérdida de efectividad del tóxico en cuestión. La resistencia de *Aedes aegypti* a temefos y a malatión se ha difundido por todo el Caribe y en algunos países de América Central y América del Sur, además de la resistencia a fenitrotión desarrollada en otros países.³

En 1981 se registró una epidemia de dengue hemorrágico en Cuba. Se notificaron un total de 344 203 casos, de ellos fueron clasificados como graves 10 312 y se registraron 158 defunciones, 101 fueron niños.⁴ A partir de entonces comenzó

¹ Licenciado en Ciencias Biológicas. Investigador Auxiliar. Instituto de Medicina Tropical " Pedro Kouri" (IPK)

² Máster en Entomología Médica y Control de Vectores. Médico Veterinario. Provincia Santiago de Cuba

³ Ingeniera Química. IPK.

⁴ Máster en Entomología Médica y Control de Vectores. Especialista de I Grado en Higiene y Epidemiología. Provincia Santiago de Cuba.

una intensa campaña para el control de *Aedes aegypti*, en la cual el uso de insecticidas ha desempeñado un papel importante dentro de los programas de control no solo en el país sino también en América.

En 1992 comienza la reinfestación en la provincia Santiago de Cuba por *Aedes aegypti* la cual mantiene elevados índices de infestación del vector desde hace más de 10 años, fecha en que se comenzó la aplicación de formulaciones sobre la base de los insecticidas cipermetrina y lambda-cialotrina.

Por lo que resulta de interés particular para la sostenibilidad de la estrategia de rotación de insecticidas, conocer el estado actual de la susceptibilidad del vector, mediante los bioensayos de la OMS.

MÉTODOS

CEPAS DE MOSQUITOS

Se utilizó una cepa de *Aedes aegypti* procedente del municipio Santiago de Cuba, la cual fue colectada en estadios inmaduros (larvas y pupas) a partir de una población natural procedente de diversas áreas de salud del propio municipio Santiago de Cuba en diciembre de 2004. Esta cepa fue sometida a condiciones estándar de cría en el insectario del Instituto de Medicina Tropical. Además fue utilizada una cepa susceptible de referencia Rockefeller, suministrada por el Centro de Control de Enfermedades (CDC) de San Juan de Puerto Rico, como comparación para los datos obtenidos en el laboratorio de la cepa en estudio.

INSECTICIDAS

A partir de los estándares analíticos de los insecticidas cipermetrina 92 % y clorpirifos 90 % de pureza suministrados por Chemotécnica S.A. y lambda-cialotrina 98,7 % de pureza suministrado por Syngenta Iberoamericana S.A., se prepararon soluciones disueltas en acetona a diferentes concentraciones de los insecticidas antes mencionados, con el objetivo de realizar los bioensayos de susceptibilidad en larvas y adultos del mosquito

Aedes aegypti. Siguiendo la metodología de la OMS (Instrucciones para la preparación de los papeles impregnados con insecticidas para las pruebas de susceptibilidad o resistencia en insectos. OMS 1970) se impregnaron los papeles con los insecticidas a evaluar a las dosis recomendadas por esta (1992),⁵ clorpirifos 1 %, lambda-cialotrina 0,1 % y cipermetrina 0,1 %.

BIOENSAYOS

Larvas

Los bioensayos con larvas constaron de un grupo control y 4 réplicas con 25 larvas de finales de tercer estadio a principio del cuarto cada una y para cada concentración del insecticida en cuestión, para obtener mortalidades entre 10-100 %, según metodología de la OMS 1981 (Instrucciones para determinar la susceptibilidad o resistencia de las larvas de mosquitos a los insecticidas. WHO/VBC/81.807), las cuales fueron repetidas en 4 ocasiones para a continuación, mediante un programa probit-log de *M. Raymond*⁶ basado en el programa *Finney*,⁷ determinar los valores de CL_{50} y CL_{90} , sus límites de confianza y la pendiente de la recta para cada insecticida.

Los resultados de los bioensayos antes explicados fueron comparados con los de la cepa de referencia susceptible, con el objetivo de calcular el factor de resistencia (FR_{90}) para cada cepa estudiada, según lo siguiente:

$$FR_{90} = \frac{CL_{90} \text{ cepa Santiago de Cuba}}{CL_{90} \text{ cepa Rockefeller}}$$

Adultos

El nivel de resistencia a los insecticidas se determinó mediante las pruebas de susceptibilidad y/o resistencia para mosquitos adultos, según establece la metodología de la OMS (Instrucciones para determinar la susceptibilidad o resistencia en mosquitos adultos a los insecticidas, organoclorados, carbamatos y organofosforados. Establecimiento de la línea-base. Ginebra 1981. WHO/VBC/81.805). Se utilizaron lotes de 25 hembras

de 3 a 6 d de emergidas previamente alimentadas sobre *Cavia porcellus* (cobayo). Cada prueba contó con un grupo control y 4 réplicas. Se sometieron a lambdacialotrina 0,1 %, cipermetrina 0,1 % y clorpirifos 1 % durante diferentes tiempos de exposición. Para cada insecticida y tiempo de exposición se realizaron 4 bioensayos de susceptibilidad, con el objetivo de comprobar los resultados obtenidos.

Durante los bioensayos el parámetro humedad relativa se mantuvo entre 68 y 75 % mientras que la temperatura osciló entre 24 y 27 °C y fotoperíodo de 12 h luz y 12 oscuridad, habitual para la especie. La lectura de la mortalidad se realizó a las 24 h. Con los resultados se determinó el tiempo letal medio o tiempo en el que se logra 50 % (TL₅₀) y 90 % (TL₉₀) de mortalidad, sus límites de confianza y la pendiente de la recta frente a cada insecticida, mediante el programa probit-log de *M. Raymond*,⁶ además se compararon los valores de la TL₉₀ de la cepa en estudio con los de la cepa susceptible Rockefeller de referencia, para determinar los factores de resistencia de cada uno de los insecticidas evaluados. Estos fueron calculados como se muestra a continuación:

$$FR_{90} = \frac{TL_{90} \text{ cepa Santiago de Cuba}}{TL_{90} \text{ cepa Rockefeller}}$$

Se tuvo en cuenta la fórmula de Abbott⁸ para corregir la mortalidad de los mosquitos expuestos a insecticidas cuando la mortalidad en los controles oscilara entre 5 y 20 %.

Los rangos para evaluar el nivel de resistencia de una cepa de acuerdo con el factor de resistencia

quedaron fijados de la forma siguiente: (< 5x) susceptible, (entre 5-10x) moderada resistencia y (>10x) resistente, según el criterio de numerosos autores, entre ellos, *Rodríguez y otros*,^{9,10} *Bisset y otros*.¹¹⁻¹³.

RESULTADOS

Larvas

En la tabla 1 se muestran los valores de las concentraciones letales 50 y 90 (CL₅₀ y CL₉₀) y la pendiente de la línea de regresión probit-log (b) para los insecticidas lambdacialotrina, cipermetrina y clorpirifos, respectivamente. Estos demuestran la susceptibilidad de la cepa en estudio al compararlos con los de la cepa de referencia Rockefeller (FR₉₀ = 2,1, 3,3 y 1,3, respectivamente); sin embargo, los valores de las pendientes indican que la población estudiada se comporta de forma heterogénea frente a los insecticidas antes mencionados.

Adultos

En la tabla 2 se muestran los valores de los tiempos letales 50 y 90 (TL₅₀ y TL₉₀) y la pendiente de la línea de regresión probit-log (b) obtenidos mediante el programa probit-log de computación, para la cepa Santiago de Cuba de mosquitos *Aedes aegypti* adultos con los insecticidas lambdacialotrina 0,1 %, cipermetrina 0,1 % y clorpirifos 1 % respectivamente, los cuales al ser comparados con los de la cepa de referencia Rockefeller demuestran que la cepa en estudio mostró ser modera-

TABLA 1. Valores de las CL₅₀ y CL₉₀ (ppm) y factor de resistencia (FR₉₀) para los insecticidas lambdacialotrina, cipermetrina y clorpirifos en larvas de una cepa de *Aedes aegypti* del municipio Santiago de Cuba

Insecticida	Santiago de Cuba				Rockefeller			
	^a CL ₅₀ (Límites de confianza)	^b CL ₅₀ (Límites de confianza)	^c FR ₉₀	^d b	^a CL ₅₀ (Límites de confianza)	^b CL ₅₀ (Límites de confianza)	^c FR ₉₀	^d b
Lambdacialotrina	0,009 (0,006-0,012)	0,03 (0,026-0,045)	2,1	2,57	0,002 (0,002-0,003)	0,014 (0,009-0,025)	-	1,67
Cipermetrina	0,009 (0,008-0,010)	0,02 (0,017-0,028)	3,3	3,57	0,002 (0,001-0,002)	0,006 (0,005-0,008)	-	2,69
Clorpirifos	0,009 (0,009-0,010)	0,016 (0,016-0,019)	1,3	5,35	0,005 (0,004-0,006)	0,012 (0,009-0,016)	-	3,67

^a CL₅₀ en ppm (mg/L), 95 % límites de confianza están entre paréntesis; ^b CL₉₀ en ppm (mg/L), 95% límites de confianza están entre paréntesis; ^c Factor de Resistencia (FR₉₀), CL₉₀ cepa a evaluar/CL₉₀ cepa susceptible de referencia; ^d Pendiente de la línea de regresión probit-log.

TABLA 2. Valores de las TL_{50} y TL_{90} (h) y factor de resistencia (FR_{90}) para los insecticidas lambdacialotrina 0,1 %, cipermetrina 0,1% y clorpirifos 1 % en mosquitos *Aedes aegypti* adultos de Santiago de Cuba

Insecticida	Santiago de Cuba				Rockefeller			
	^a CL_{50} (Límites de confianza)	^b CL_{50} (Límites de confianza)	^c FR_{90}	^d b	^a CL_{50} (Límites de confianza)	^b CL_{50} (Límites de confianza)	^c FR_{90}	^d b
Lambdacialotrina	3,88 (3,20-5,33)	7,57 (7,28-8,22)	8,6	1,78	0,49 (0,36-0,52)	0,88 (0,76-1,08)	-	2,58
Cipermetrina	3,51 (3,05-4,00)	12,09 (9,29-17,89)	7,2	2,39	0,66 (0,57-0,74)	1,66 (1,43-2,04)	-	3,20
Clorpirifos	1,63 (1,60-2,01)	3,18 (3,12-4,55)	4,47	4,36	0,34 (0,30-0,37)	0,71 (0,62-0,85)	-	3,96

^a TL_{50} en horas, 95 % límites de confianza están entre paréntesis; ^b TL_{90} en horas, 95 % límites de confianza están entre paréntesis; ^c Factor de resistencia (FR_{90}), TL_{90} cepa a evaluar/ TL_{90} cepa susceptible de referencia; ^d Pendiente de la línea de regresión probit-log.

damente resistente para los 2 primeros insecticidas ($FR_{90} = 8,6$ y $7,2$), mientras que ante el último mostró ser susceptible ($FR_{90} = 4,47$), con un comportamiento heterogéneo frente a los insecticidas antes mencionados en todos los casos de acuerdo con los valores de pendientes obtenidos.

Es válido mencionar que no hubo necesidad de desechar o corregir ninguna prueba con la fórmula de Abbott, porque la mortalidad en los controles fue menor que 5 % en los ensayos realizados con todos los insecticidas.

DISCUSIÓN

La cepa de *Aedes aegypti* en estudio ante el insecticida lambdacialotrina, en su estadio larval mostró ser susceptible según lo demuestra su factor de resistencia, $FR_{90} = 2,1$. Estudios similares realizados por Rodríguez y otros,¹⁴ al evaluar 4 cepas de *Aedes aegypti*, 1 de Cuba y 3 de Venezuela, para determinar sus niveles de susceptibilidad en sus estadios larvales ante el insecticida lambdacialotrina encontraron que todas las cepas fueron susceptibles, excepto la cubana, la cual mostró moderados niveles de resistencia a este insecticida. En cuanto a los mosquitos adultos de *Aedes aegypti*, la cepa en estudio Santiago de Cuba 2004 ante el mismo insecticida demostró que a la concentración de vigilancia de 0,1 % en papeles impregnados, se comportaba moderadamente resistente según su $FR_{90} = 8,6$; sin embargo, Voc Duc Wong y Nguyen Thi Bach Nguc,¹⁵ en estudios de susceptibilidad realizados en mosquitos adultos de *Aedes aegypti* colectados en varias localidades del sur de Vietnam, encontraron que 6 de las cepas mostraron resistencia al insecticida

lambdacialotrina y 3 fueron muy tolerables. En 2001 Rodríguez y otros,¹⁴ al evaluar 4 cepas de *Aedes aegypti*, 1 de Cuba y 3 de Venezuela, para determinar sus niveles de susceptibilidad en sus estadios larvales ante los insecticidas clorpirifos y cipermetrina, encontraron que las cepas de Venezuela mostraron de moderado a altos niveles de resistencia al clorpirifos, mientras que para la cipermetrina fue susceptible, excepto la cubana que mostró moderados niveles de resistencia al insecticida cipermetrina. En el presente estudio ante el insecticida cipermetrina la cepa Santiago 2004 mostró ser susceptible ($FR_{90} = 3,3$) en sus estadios larvales, y en sus estadios adultos se encontró que presentaba una moderada resistencia $FR_{90} = 7,2$.

Por otro lado, los estadios larvales de la cepa en estudio, ante el clorpirifos, mostraron ser susceptibles ($FR_{90} = 1,3$); los adultos fueron igualmente susceptibles, aunque no de manera tan marcada como las larvas ($FR_{90} = 4,47$), mientras que Bisset y otros¹³ encontraron moderados valores de resistencia al trabajar con larvas de cepas de *Aedes aegypti* colectadas en Tachira y Miranda, Venezuela, para el insecticida clorpirifos y altos niveles de resistencia para las del estado de Aragua. Por otro lado, Rodríguez y otros,¹⁶ al realizar un estudio para determinar los niveles de susceptibilidad en larvas de una cepa de *Aedes aegypti* colectada en la provincia de Santiago de Cuba, determinaron que presentaba moderados niveles de resistencia ante el insecticida cipermetrina. En 2004,¹⁷ estos autores al estudiar la resistencia a insecticidas en larvas de *Aedes aegypti* en cepas colectadas en 2 localidades de Ciudad de La Habana, encontraron que de acuerdo con los resultados obtenidos, estas mostraron ser susceptibles ante el insecticida clorpirifos. Por otro

lado, Bisset y otros,¹⁸ en estudios realizados con 2 cepas de *Aedes aegypti* de Panamá demostraron que son susceptibles en su estadio larval y adulto ante el insecticida lambda-cialotrina; estos autores plantean que esto puede ser porque el mecanismo de resistencia que está involucrado en ambos casos en esta cepas puede ser el mismo, lo cual requiere de su corroboración mediante estudios enzimáticos. Luna y otros,¹⁹ en Brasil, en un trabajo con *Aedes aegypti* demostraron que esta especie presentaba resistencia ante la cipermetrina.

Los resultados obtenidos en el presente estudio difieren de los obtenidos por Montada y otros,²⁰ al estudiar el estado de la resistencia en una cepa de mosquitos adultos del municipio Playa, la cual mostró ser susceptible ante los insecticidas lambda-cialotrina, cipermetrina y clorpirifos; mientras que durante este estudio los mosquitos adultos de la cepa Santiago 2004 estudiada, mostraron ser moderadamente resistentes para los insecticidas lambda-cialotrina y cipermetrina, y ante el insecticida clorpirifos se comportó susceptible. Esto último puede ser debido a la presión de selección ejercida en la aplicación intensiva de formulaciones sobre la base de lambda-cialotrina y cipermetrina durante varios años en el municipio Santiago de Cuba, mientras que por otro lado las formulaciones con clorpirifos se comenzaron a utilizar en el año 2000. Campos y Andrade,²¹ en un estudio sobre poblaciones larvales de *Aedes aegypti* colectadas en 2 localidades de Campinas, en Brasil, ante el insecticida cipermetrina encontraron que estas eran susceptibles. Altos niveles de resistencia al clorpirifos han sido reportados en poblaciones de *Aedes aegypti* de Puerto Rico, Santa Lucía y Trinidad.²²

En el Norte de Tailandia en 2003, Somboon y otros²³ realizaron bioensayos de susceptibilidad en poblaciones de mosquitos adultos de *Aedes aegypti* y determinaron que estas no eran resistentes a lambda-cialotrina. Sames y otros²⁴ encontraron que una cepa de *Aedes aegypti* del Valle de Río Grande de Texas y México es aún susceptible ante el insecticida clorpirifos. Mazzarri y Georghiou²⁵ al caracterizar la resistencia de 3 cepas de campo de *Aedes aegypti* de Venezuela, encontraron que ante los insecticidas clorpirifos y lambda-cialotrina la resistencia fue moderada (FR= 7).

La cepa de *Aedes aegypti* del municipio

Santiago de Cuba, mostró ser susceptible en su estadio larval ante los insecticidas clorpirifos, lambda-cialotrina y cipermetrina, al igual que en su fase adulta ante el insecticida clorpirifos; sin embargo, al existir una moderada resistencia ante los insecticidas cipermetrina y lambda-cialotrina, es recomendable una vigilancia estrecha de los niveles de susceptibilidad y de su eficacia en el terreno.

Levels of susceptibility of an *Aedes aegypti* strain from Santiago de Cuba to lambda-cyhalothrin, cypermethrin, and chlorpyrifos

SUMMARY

The level of susceptibility and/or resistance in larvae and adults of an *Aedes aegypti* strain (L.) collected in Santiago de Cuba to lambda-cyhalothrin, chlorpyrifos, and cypermethrin, was determined. The results showed that in the larval stage the strain under study was susceptible to lambda-cyhalothrin ($RR_{90} = 2.1$) chlorpyrifos ($RR_{90} = 1.3$), and cypermethrin ($RR_{90} = 3.3$), whereas in the adult stage, it was moderately resistant to lambda-cyhalothrin ($RR_{90} = 8.6$) and cypermethrin ($RR_{90} = 7.2$), and susceptible to chlorpyrifos ($RR_{90} = 4.47$).

Key words: Resistance to insecticides, *Aedes aegypti*, Cuba.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Kuno, G. Review of the factors modulating dengue transmission. The Johns Hopkins University School of Hygiene and Health 1996;17(2):321-35.
2. Lehane MJ. Biology of blood-sucking insects. London UK: Ed. Harper Collins Academic Hammersmith;1991. p. 288.
3. OPS. Dengue y Dengue hemorrágico en las Américas. Guía para su control. Ginebra: OPS-Publicación Científica 548; 1995. p.109
4. Kourí G, Guzmán MG, Bravo J. Hemorrhagic dengue in Cuba: History of an epidemic. Bull Pan Am Health Organ 1986;20:24-30.
5. OMS. Fifteenth report of the WHO. Expert Committee on vector biology and control. Geneva: WHO-Series. 818; 1992.
6. Raymond M. Presentation de ún programme d'analyse log-probit por Micro-ordinateur. Cah. ORSTOM Ser Entomol Med Parasitol 1985;22:117-21.
7. Finney DJ. Probit analysis. Cambridge:Cambridge University Press; 1971. p. 333.
8. Abbott WS. A method for computing the effectiveness of an insecticide. J Economic Entomol 1925;18:265-7.
9. Rodríguez MM, Bisset JA, Rodríguez I, Díaz C. Determinación de la resistencia a insecticidas y sus mecanismo bioquímicos en 2 cepas de *Culex quinquefasciatus* procedentes de Santiago de Cuba. Rev Cubana Med Trop 1997;49:209-14.
10. Rodríguez MM, Bisset JA, Ruiz M, Soca A. Cross-resistance to pyrethroid and organophosphorus insecticides induced by selection with temephos in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) from Cuba. J Med Entomol 2002;39:882-8.

11. Bisset JA, Rodríguez MM, Díaz C, Soca A. Estudio de la resistencia en una cepa de *Culex quinquefasciatus*, procedente de Medellín, Colombia. Rev Cubana Med Trop 1998;50(2):133-7.
12. ————. Caracterización de la resistencia a insecticidas organofosforados, carbamatos y piretroides en *Culex quinquefasciatus* del Estado de Miranda. Venezuela. Rev Cubana Med Trop 1999;51:89-94.
13. Bisset JA, Rodríguez MM, Molina DF, Díaz C, Soca A. Esterasas elevadas como mecanismo de resistencia a insecticidas organofosforados en cepas de *Aedes aegypti* Rev Cubana Med Trop 2001;53:37-43.
14. Rodríguez M, Bisset J, Molina D, Lauzán L, Soca A. Detection of insecticide resistance in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) from Cuba and Venezuela. J Med Entomol 2001;38:623-8.
15. Wong VD, Nguyen Thi Bach Nguc. Susceptibility of *Aedes aegypti* to insecticides in South Vietnam. Dengue Bulletin 1999;23:256-63.
16. Rodríguez MM, Bisset JA, Milá L, Calvo E, Díaz C, Soca A. Niveles de resistencia a insecticidas y sus mecanismos en una cepa de *Aedes aegypti* de Santiago de Cuba. Rev Cubana Med Trop 1999;51:83-8.
17. Rodríguez MM, Bisset JA, Fernández D, Perez O. Resistencia a los insecticidas en larvas y adultos de *Aedes aegypti*, Ciudad de la Habana : prevalencia de la esterasa A4 asociada con la resistencia a temefos. Rev Cubana Med Trop 2004;56:54-60.
18. Bisset JA, Rodríguez MM, Cáceres L. Niveles de resistencia a insecticidas y sus mecanismo en 2 cepas de *Aedes aegypti* de Panamá. Rev Cubana Med Trop 2003;53:191-5.
19. Luna JE, Martins MF, Anjos AF, Kuwabara EF, Navarro-Silva MA. Susceptibility of *Aedes aegypti* to temefos and cypermethrin insecticides, Brazil. Rev Saude Publica 2004;38:842-3.
20. Montada D, Castex M, Suárez S, Figueredo D, Leyva M. Estado de la resistencia a insecticidas en adultos del mosquito *Aedes aegypti* del municipio Playa, Ciudad de La Habana. Cuba Rev Cubana Med Trop 2005;57:137-42.
21. Campos J, Andrade C. Larval susceptibility to chemical insecticides of two *Aedes aegypti* populations Rev Saúde Pública 2001;35:232-6.
22. Rawlins SC, Ragoonansingh R. Comparative organophosphorous insecticide susceptibility in Caribbean populations of *Aedes aegypti* and *Toxorhynchites moctezuma*. J Am Mosq Control Assoc 1990;6:315-7.
23. Somboon O, Prapanthadara LA, Suwonkerd W. Insecticide susceptibility tests of *Anopheles minimus s.l.*, *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* and *Culex quinquefasciatus* in Northern Thailand. South Asian J Trop Med Public Health 2003;34:87-93.
24. Sames WJ, Bueno R Jr, Hayes J, Olson JK. Insecticide susceptibility of *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in the Lower Rio Grande Valley of Texas and Mexico. J Am Mosq Control Assoc 1996;12:487-90.
25. Mazarri MB, Georghiou GP. Characterization of resistance to organophosphate, carbamate and pyrethroid insecticides in field populations of *Aedes aegypti* from Venezuela. J Am Mosq Control Assoc 1995;11:315-22.

Recibido: 25 de septiembre de 2006. Aprobado: 18 de noviembre de 2006.

Lic. Domingo Montada Dorta. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" Autopista Novia del Mediodía Km 6 ½ Municipio La Lisa. Ciudad de La Habana, Cuba. Correo electrónico: domingo@ipk.sld.cu