

INSTITUTO DE MEDICINA TROPICAL "PEDRO KOURÍ"

## Eficacia de los tratamientos intradomiciliarios con los insecticidas cipermetrina, lambdacialotrina y clorpirifos en una cepa de *Aedes aegypti*

Lic. Domingo Montada Dorta,<sup>1</sup> Dr. Jorge Zaldívar de Zayas,<sup>2</sup> Dra. Daisy Figueredo Sánchez,<sup>3</sup> Lic. Silvia Suárez Delgado<sup>4</sup> y Téc. Maureen Leyva Silva<sup>5</sup>

### RESUMEN

Se realizaron bioensayos de terreno para determinar la eficacia de los tratamientos intradomiciliarios de termonebulización y ULV con formulaciones de los insecticidas cipermetrina, lambdacialotrina y clorpirifos, utilizando una cepa de *Aedes aegypti* del municipio Playa, Ciudad de La Habana, Cuba. Los resultados muestran en todos los casos que los tratamientos térmicos son más eficaces que los de ULV; en cuanto al insecticida Clorpirifos 48 EC en ambos tipos de tratamientos causó 100 % de mortalidad sin adicionarle DDVP (Diclorvos 50 %), mientras que para la cipermetrina 25 EC se obtuvo 100 % de mortalidad en tratamientos térmicos con DDVP o sin este, no así para los tratamientos ULV que deben aplicarse con DDVP para que resulten eficaces; por su parte los insecticidas Icon 2,5 EC y Lambdacialotrina 2,5 EC en tratamientos térmicos su eficacia se comporta de forma similar a la de la cipermetrina, sin embargo, para tratamientos de ULV aun potenciándolos con DDVP no logran ser eficaces.

**Palabras clave:** Eficacia a insecticidas, *Aedes aegypti*, adulto, Cuba

Hoy las enfermedades transmitidas por *Aedes aegypti* se mantienen en áreas tropicales del tercer mundo donde existen simultáneamente las peores condiciones de vida, las cuales constituyen los principales factores de reemergencia.<sup>1</sup>

La reducción de los criaderos y los programas de saneamiento ambiental son importantes componentes dentro de las estrategias trazadas, sin embargo, no han sido suficientes para el control de las poblaciones de este vector, por tal motivo durante los últimos 40 años, el control de los mosquitos se ha logrado principalmente por métodos químicos.<sup>2</sup>

En 1981 se registró una epidemia de dengue hemorrágico en Cuba. Se notificó un total de

344 203 casos, fueron clasificados como graves 10 312 y se registraron 158 defunciones, de ellos 101 fueron niños.<sup>3</sup>

A partir de entonces comenzó en 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 Cuba sino también en América.

Se utilizaron insecticidas químicos como malatión para el control de mosquitos adultos, temefos y fentión para el control larval y tratamientos perifocales, respectivamente. A partir de 1986 se comenzaron a utilizar insecticidas piretroides;<sup>4</sup> a partir de esa fecha, a excepción de la provincia Ciudad de La Habana, el resto de la

<sup>1</sup> Licenciado en Ciencias Biológicas. Investigador Auxiliar. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourf" (IPK).

<sup>2</sup> Especialista de I Grado en Administración de Salud. Unidad Nacional de Vigilancia y Lucha Antivectorial. MINSAP.

<sup>3</sup> Máster en Entomología Médica y Control de Vectores. Especialista de I Grado en Higiene y Epidemiología. Provincia Santiago de Cuba.

<sup>4</sup> Máster en Entomología Médica y Control de Vectores. Licenciada en Ciencias Biológicas. Investigadora Agregada IPK.

<sup>5</sup> Técnica en Química. IPK.

isla había erradicado el vector, manteniéndose esta provincia positiva hasta la fecha a la que se le suman otras provincias a partir de 1992.

Playa es uno de los municipios de la capital que ha mantenido la positividad a *Aedes aegypti* a pesar de las medidas y los medios empleados para controlar al vector, siendo el municipio por donde comenzó la epidemia de dengue de 2001. Teniendo en cuenta lo antes expuesto se realizaron estudios con los insecticidas propuestos para el control del mosquito *Aedes aegypti* para determinar la dosificación y los tipos de tratamientos más efectivos en el control del mencionado mosquito, con el objetivo de trazar futuras estrategias de aplicación de estos.

## MÉTODOS

### *Cepa de mosquito*

Se utilizó una cepa de *Aedes aegypti* procedente del municipio Playa de Ciudad de La Habana, Cuba, la cual fue colectada en estadios inmaduros (larvas y pupas) a partir de una población natural de las áreas de salud “28 de Enero” y “Jorge Ruiz Ramírez”, en diciembre de 2001. Esta cepa fue sometida a condiciones estándar de cría en el insectario hasta completar su desarrollo a estado adulto con la cual se estableció y se mantuvo una colonia que permanece, con fines de estudios, en el Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kouri” (IPK).

### *Insecticidas*

Las formulaciones de insecticidas utilizadas para la realización de los bioensayos de terreno fueron: Terfos 48 EC (clorpirifos) y Galgotrin 25 EC (cipermetrina), suministrados por la firma Chemotécnica S.A. de Argentina, Lambda-cialotrina 2,5 EC suministrada por Zellsanid S.L. (España-Cuba) e Icon 2,5 EC suministrado por Syngenta Iberoamericana S.A. en Cuba. A algunos se les potenció su acción fumigante (piretroides) añadiéndoles el insecticida DDVP (Diclorvos 50 %) suministrado por Zellsanid S.L. España-Cuba, con el objetivo de aumentar su efectividad

y con ello la posibilidad de ser utilizado como alternativo en el control de *Aedes aegypti*.

### *Bioensayos*

Los bioensayos se realizaron de acuerdo con la metodología de la OMS (1970),<sup>5</sup> en 3 locales (viviendas) ubicados dentro del territorio de procedencia de la cepa, teniendo en cuenta la dirección del viento, a favor de este se tomó primero la vivienda testigo y luego a una distancia de 30 m  $\pm$  2 a 5 m, se seleccionaron 2 viviendas para exposición, una para cada tipo de tratamiento, también con una distancia entre ellas de 30  $\pm$  2 a 5 m. Las viviendas seleccionadas tanto para el control como para las de exposición al insecticida son típicas de la localidad. Los mosquitos utilizados fueron hembras de la especie estudiada con una edad de 3 a 6 d, previamente alimentados con sangre, lo que se controló mediante la cría en el insectario.

Los equipos utilizados para cada uno de los tipos de tratamiento fueron: un termonebulizador manual (bazooka) y un nebulizador ULV (motomochila), los cuales se calibraron previamente. Los ensayos se realizaron utilizando en cada caso el mismo operario con el fin de disminuir los sesgos inducidos por la manera de aplicar la técnica de fumigación.

En el interior de cada vivienda expuesta al insecticida se ubicaron 5 jaulas, con grupos de 25 mosquitos cada una y a diferentes alturas entre 60 y 120 cm, se ensayó en diferentes lugares como son: cocina, baño, cuarto, comedor y sala. En la vivienda control se ubicó 1 jaula. Este procedimiento se repitió 4 veces con el objetivo de comprobar los resultados obtenidos.

Las jaulas tanto de las viviendas control como en las expuestas se colocaron alrededor de 15 min antes del comienzo del rociado del insecticida. Las viviendas o locales de exposición permanecieron cerrados durante los 30 min posteriores a la aplicación para evitar el escape de insecticida y de esta forma lograr el efecto deseado. Posteriormente se procedió a extraer las jaulas de las viviendas y se anotaron las mortalidades correspondientes por cada una, incluidas las que se utilizaron como control.

**TABLA 1.** Eficacia de Lambdacialotrina 2,5 EC contra la cepa Playa de *Aedes aegypti*, Ciudad de La Habana

Dosis 20 mL/L 20 mL + 10 mL DDVP (Zellsanid )/L Termonebulización a una dosis de: 0,05 g ia lambdacialotrina + 0,5 g ia DDVP/local						Dosis 20 mL/L 20 mL +10 mL DDVP ( Zellsanid )/L Ultra bajo volumen a dosis de: 0,05 g ia lambdacialotrina + 0,5 g ia DDVP/local					
Distancia del piso (metros)	Número de hembras expuestas	KN (30') %		% mortalidad 24 h		Distancia del piso (metros)	Número de hembras expuestas	KN (30') %		% mortalidad 24 h	
		20 mL + 10 mL DDVP	KN	20 mL + 10 mL DDVP	%			20 mL + 10 mL DDVP	KN	20 mL + 10 mL DDVP	%
0,60	100	84	100	96	100	0,60	100	12	48	76	88
0,80	100	72	100	84	100	0,80	100	12	38	76	88
1,00	100	80	100	100	100	1,00	100	4	40	52	88
1,00	100	64	100	80	100	1,00	100	4	24	56	72
1,20	100	48	100	96	100	1,20	100	0	22	44	92
Total	500	67,2	100	91,2	100	Total	500	6,4	68,8	60,7	85,6
Control	100	0	0	0	0	Control	100	0	0	0	0

KN (30'): derribados a los 30 min, ia: ingrediente activo.

Luego estos mosquitos fueron trasladados a vasos limpios, los cuales se cubrieron con doble tela de malla colocada en su parte superior y atada con una banda elástica, comenzando por los controles y posteriormente, las jaulas tratadas para evitar contaminar los primeros con el captador que se usó para este paso.

Ya en los vasos limpios en el laboratorio, los ejemplares permanecieron 24 h a partir del comienzo del rociado en el terreno. En el local de espera la temperatura no excedió a 25 °C y la humedad relativa no fue inferior a 50 %. A cada vaso se le colocó en su parte superior externa una mota de algodón embebida con una solución de glucosa 10 %.

A las 24 h se leyó la mortalidad y se tuvo en cuenta la fórmula de Abbott para corregir la mortalidad de los mosquitos expuestos al insecticida, cuando la mortalidad en los controles oscilara entre 5-20 %.<sup>6</sup>

Los datos fueron tabulados y analizados mediante la prueba para la comparación de proporciones de 2 muestras independientes de un programa estadístico computarizado. Microstat 1984, Ecosoft, Inc. (Prueba para la comparación de proporciones de dos muestras independientes de un programa estadístico computarizado).

## RESULTADOS

Para el insecticida Lambdacialotrina 2,5 EC y el Icon 2,5 EC, se demostró según los resultados obtenidos en las tablas 1 y 2 que para tratamientos

térmicos se obtiene una mortalidad de 91,2 y 99,2 %, respectivamente a una dosis de 0,05 g ia (ingrediente activo)/local sin DDVP, mientras que con DDVP se obtiene una alta mortalidad en los tratamientos térmicos (100 %) para ambos productos, sin embargo en ULV aun utilizando DDVP, se logran porcentajes bajos de mortalidad, siendo de 85,6 % para el primero y de 68,8 % para el segundo. La distancia del piso a la que fueron colocadas las jaulas no tuvo, en ningún caso, efecto directo sobre el KN (30') y la mortalidad a las 24 h, para ambos tipos de tratamientos potenciados o no con DDVP, ni en relación con las 2 formulaciones de Lambdacialotrina ensayadas.

Al analizar los resultados obtenidos para ambas formulaciones de insecticida con la molécula de Lambdacialotrina mediante un Programa Estadístico Computarizado, utilizando el test para la comparación de proporciones de 2 muestras independientes, se observó que existe una diferencia altamente significativa entre los tratamientos de termonebulización con DDVP y sin este con el insecticida Lambdacialotrina 2,5 EC ( $Z = 6,78$ ;  $p < 0,0001$ ), no así con el Icon 2,5 EC para el cual la diferencia es significativa ( $Z = 2,00$ ;  $p < 0,05$ ), esto indica que en tratamientos de termonebulización resulta más efectivo el Icon 2,5 EC que la Lambdacialotrina 2,5 EC con DDVP o sin este. En relación con los tratamientos ULV con DVVP y sin este, se demostró que para ambas moléculas existe una diferencia muy significativa ( $Z = 8,91$ ;  $p < 0,001$  y

**TABLA 2.** Eficacia del Icon 2,5 EC contra la cepa Playa de *Aedes aegypti*, Ciudad de La Habana

Dosis 20 mL/L 20 mL + 10 mL DDVP (Zellsanid )/L Termonebulización a una dosis de: 0,05 g ia lambdacialotrina + 0,5 g ia DDVP/local						Dosis 20 mL/L 20 mL +10 mL DDVP ( ZellSanid )/L Ultra bajo volumen a dosis de: 0,05 g ia lambdacialotrina + 0,5 g ia DDVP/local					
Distancia del piso (metros)	Número de hembras expuestas	KN (30') %		% mortalidad 24 h		Distancia del piso (metros)	Número de hembras expuestas	KN (30') %		% mortalidad 24 h	
		20 mL + 10 mL DDVPKN	20 mL	20mL + 10 mL DDVP	20 mL			20 mL + 10 mL DDVP	20 mL	20 mL + 10 mL DDVP	
0,60	100	100	100	100	100	0,60	100	16	44	32	60
0,80	100	88	100	100	100	0,80	100	8	28	36	64
1,00	100	84	100	96	100	1,00	100	16	32	40	80
1,00	100	88	100	100	100	1,00	100	44	40	76	76
1,20	100	80	100	100	100	1,20	100	16	36	32	64
Total	500	88	100	99,2	100	Total	500	20	36	43,2	68,8
Control	100	0	0	0	0	Control	50	0	0	0	0

KN (30'): derribados a los 30 min, ia: ingrediente activo.

**TABLA 3.** Eficacia del Galgotrin (Cipermetrina 25 EC) contra la cepa Playa de *Aedes aegypti*, Ciudad de La Habana

Dosis 20 mL/L 20 mL + 10 mL DDVP (Zellsanid )/L Termonebulización a una dosis de: 0,05 g ia lambdacialotrina + 0,5 g ia DDVP/local						Dosis 20 mL/L 20 mL +10 mL DDVP ( ZellSanid )/L Ultra bajo volumen a dosis de: 0,05 g ia lambdacialotrina + 0,5 g ia DDVP/local					
Distancia del piso (metros)	Número de hembras expuestas	KN (30') %		% mortalidad 24 h		Distancia del piso (metros)	Número de hembras expuestas	KN (30') %		% mortalidad 24 h	
		20 mL + 10 mL DDVPKN	20 mL	20mL + 10 mL DDVP	20 mL			20 mL + 10 mL DDVP	20 mL	20 mL + 10 mL DDVP	
0,60	100	100	100	100	100	0,60	100	4	60	56	82
0,80	100	100	100	100	100	0,80	100	0	96	46	98
1,00	100	100	100	100	100	1,00	100	18	50	42	100
1,00	100	100	100	100	100	1,00	100	18	48	54	94
1,20	100	100	100	100	100	1,20	100	10	70	24	100
Total	500	100	100	100	100	Total	500	9,2	64,8	44,4	94,8
Control	100	0	0	0	0	Control	100	0	0	0	0

KN (30'): derribados a los 30 min, ia: ingrediente activo.

Z= 8,15; p< 0,001), resultando más eficaz cuando se utiliza el insecticida con DDVP.

La mayor efectividad de los tratamientos térmicos en comparación con los de ULV para ambas Lambdacialotrina quedó demostrada cuando se compararon ambos tipos de tratamientos entre sí, con DDVP y sin este; resultando más efectivo el tratamiento térmico que el de ULV con DDVP (Z= 8,80; p< 0,001; Z= 15,6; p< 0,001); el tratamiento sin DDVP se comportó de forma similar, siendo más efectivo el tratamiento térmico para ambos insecticidas (Z= 11,31; p< 0,001 y Z= 19,55; p< 0,001).

En la tabla 3 se muestran los resultados obtenidos con el insecticida Galgotrin (Cipermetrina

25 EC), en los cuales se puede observar que para tratamientos térmicos se obtiene una mortalidad de 100 % con DDVP y sin este, mientras que en los tratamientos ULV se obtiene una mortalidad muy baja sin DDVP (44,4 %) y con DDVP de 94,8 %.

Con el insecticida Cipermetrina 25 EC se puede observar que no existe diferencia significativa para los tratamientos de termonebulización con DDVP y sin este (Z= 0; p> 0,05), sin embargo, para los tratamientos ULV con DDVP y sin este sí existe diferencia significativa (Z= 17,32; p< 0,001). Cuando se comparan los tratamientos de termonebulización con el ULV, potenciando ambos con DDVP se observa que existe diferencia significativa (Z= 5,17; p< 0,001), evidenciándose

TABLA 4. Eficacia del Terfos (Clorpirifos 48 EC) contra la cepa Playa de *Aedes aegypti*, Ciudad de La Habana

Distancia del piso (metros)	Dosis 40 mL/L Termonebulización a una dosis de: 1,92 g ia clorpirifos/local			Distancia del piso (metros)	Dosis 40 mL/L Ultra bajo volumen a una dosis de: 1,92 g ia clorpirifos/local		
	Número de hembras expuestas	KN (30') %	% mortalidad 24 h		Número de hembras expuestas	KN (30') %	% mortalidad 24 h
0,60	100	60	100	0,60	100	48	96
0,80	100	56	100	0,80	100	28	98
1,00	100	48	100	1,00	100	36	100
1,00	100	80	100	1,00	100	52	100
1,20	100	88	100	1,20	100	40	100
Total	500	66,4	100	Total	500	40,8	98,8
Control	100	0	0	Control	100	0	0

KN (30'): derribados a los 30 min, ia: ingrediente activo.

que la termonebulización es más eficaz que el ULV, al lograrse el efecto deseado sin utilizar DDVP, mostrándose una diferencia altamente significativa ( $Z= 19,62$ ;  $p< ,0001$ ) a favor de la utilización de los tratamientos de termonebulización.

Se pueden observar en la tabla 4 los resultados obtenidos con el insecticida Terfos (Clorpirifos 48 EC), en los bioensayos realizados con tratamientos térmicos y ULV sin DDVP donde se obtiene una mortalidad de 100 % para el primero y 98,8 % para el segundo a una dosis de 1,92 g ia/local.

Con el Clorpirifos 48 EC, como las mortalidades que se obtenían en los experimentos realizados con ambos tipos de tratamientos (térmico y ULV) sin DDVP demostraban una alta efectividad (100 y 98,8 %, respectivamente), no se utilizó la variante con DDVP, pues ambos insecticidas son organofosforados y su mezcla resulta muy tóxica para el operador del equipo; aun cuando se utilicen los medios de protección correspondientes. Los resultados anteriormente expuestos se comprobaron cuando se compararon mediante el programa estadístico computarizado, utilizando el *test* para la comparación de proporciones de 2 muestras independientes, obteniéndose valores de  $Z= 2,45$ ;  $p< 0,01$ , lo que significa que no existe prácticamente diferencia en la efectividad entre un tipo de tratamiento y otro cuando se utiliza este insecticida.

## DISCUSIÓN

*Aedes aegypti* en Cuba ha estado bajo campañas intensas de presión de insecticidas, el malatión se usó durante 7 años hasta 1986 en los tratamientos espaciales, para el control de los

adultos tanto en los tratamientos intradomiciliarios como extradomiciliarios. Fue sustituido en 1986 por piretroides, junto con este insecticida se utilizó el fentiión para los tratamientos perifocales y el temefos como larvicida según Rodríguez M. y otros, 1997;<sup>7</sup> 1999.<sup>4</sup> Con el presente estudio se determinó la efectividad de diferentes insecticidas que hasta el momento se han utilizado en las campañas de control del mosquito *Aedes aegypti*.

En este estudio se demostró teniendo en cuenta los resultados de las mortalidades obtenidos para el insecticida Icon 2, 5 EC, que en los tratamientos térmicos resultó más efectivo que en los de ULV aun potenciándolos con DDVP; de igual forma sucede con la Lambdacialotrina 2,5 EC. Sin embargo estos resultados difieren de los encontrados en Honduras por Perich y otros,<sup>8</sup> quienes evaluando la eficacia del insecticida Icon 2,5 EC en tratamientos intradomiciliarios de termonebulización y ULV contra *Aedes aegypti* obtuvieron entre 97-100 % de mortalidad en ambos tipos de tratamientos sin necesidad de usar DDVP; similares resultados encontraron estos autores en Costa Rica,<sup>9</sup> demostrando que el insecticida Icon 2,5 EC es efectivo en tratamientos intradomiciliarios (97-100 % mortalidad) de termonebulización y ULV contra el *Aedes aegypti*.

Con el insecticida Galgotrin (Cipermetrina 25 EC) en este trabajo se observó que para tratamientos térmicos se obtiene una mortalidad de 100 % con DDVP y sin este, mientras que para tratamientos ULV solo cuando se usa con DDVP es efectivo.

En experimentos similares realizados en Malasia con el insecticida Lambdacialotrina a una

dosis de 0,25 g ia/local superior a la utilizada en nuestros experimentos se obtuvo 100 % de mortalidad, siendo estos resultados más efectivos que con el insecticida cipermetrina según Lim & Lee (Lim JL, Lee KF. Space –treatments of lambda-cyhalothrin and cypermethrin for the control of house flies and mosquitoes. In Proceeding of the First Asia Pacific Conference of Entomology. November 8-13, 1989).

Mientras que Lim y Visalingam<sup>10</sup> en tratamientos térmicos con lambdacialotrina demostraron que muestra una actividad de knockdown de 2,5 a 5 veces mayor que la cipermetrina contra *Aedes aegypti*, concluyendo que este compuesto puede ser usado en campañas contra el *Aedes aegypti* a concentraciones tan bajas como lo son la de 2 g ia/ha.

Lim y Lee<sup>11</sup> aplicando la lambdacialotrina en tratamientos de aerosoles en frío de ULV demostraron que el efecto knockdown es 1,7 a 3,2 veces mayor que el de la cipermetrina en tratamientos adulticidas contra el *Aedes aegypti*.

Sulaiman y otros<sup>12</sup> evaluando en ensayos de campo la Cipermetrina 25 EC contra vectores de dengue en tratamientos ULV dentro de las viviendas en Malasia, observaron una reducción de las poblaciones de larvas y adultos de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* inmediatamente después de rociados los insecticidas.

De acuerdo con los resultados obtenidos se demostró que se pueden usar los insecticidas Icon 2,5 EC, Lambdacialotrina 2,5 EC y Cipermetrina 25 EC sin la adicción del DDVP en los tratamientos térmicos a las dosificaciones estudiadas. En los tratamientos de ULV es necesario añadirle DDVP a estas formulaciones para obtener buenos resultados de eficacia en los tratamientos que se realicen.

#### AGRADECIMIENTOS

Por la colaboración brindada para la realización de este trabajo a la Dirección de Vigilancia y Lucha Antivectorial de Ciudad de La Habana y el municipio Playa y en especial a su Policlínico “5 de Septiembre”.

#### Efficacy of the intradomiciliary treatments with cypermethrin, lamdda-cyhalothrin and chlorpyrifos insecticides in an *Aedes aegypti* strain

#### SUMMARY

Field bioassays were conducted to determine the efficacy of the intradomiciliary treatments of thermal fogging and ULV with formulations of cypermethrin, lambda-cyhalothrin and chlorpyrifos by using an *Aedes aegypti* strain from Playa

municipality, Havana City, Cuba. The results show in all cases that the thermal treatments are more efficient than those of ULV. As regards chlorpyrifos 48 EC insecticide it caused in both types of treatment 100 % of mortality without adding DDVP (Dichlorvos 50 %), whereas for cypermethrin 25 EC it was obtained 100 % of mortality in thermal treatments with DDVP or without it. It was not so for the ULV treatments that should be applied with DDVP to be efficient. The efficacy of Icon 2.5 EC and of lambda-cyhalothrin 2.5 EC behaves similarly to that of cypermethrin; however, treatments with ULV are not efficient even when they are potentiated with DDVP.

**Key words:** Insecticide efficacy, *Aedes aegypti*, adult, Cuba.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Valdés L, Carbonell I, Delgado J, Santin M. Enfermedades emergentes y reemergentes. La Habana: MINSAP; 1998.
2. OPS. Dengue y dengue hemorrágico en las Américas. Guía para su control. OPS: Publicación Científica 548; 1995. p. 109.
3. Kourí G, Guzmán G, Bravo J. Hemorrhagic dengue in Cuba: History of an epidemic. Bull Pan Am Health Organ 1986;20(1):24-30.
4. Rodríguez M, Bisset J, Mila 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(2):83-8.
5. OMS. Resistencia a los insecticidas y lucha contra los vectores. 17 Informe del Comité de Expertos de la OMS en insecticidas. OMS:Servicio de Informes Técnicos; 1970. p. 443.
6. Abbott WS. A method for computing the effectiveness of an insecticide. J. Economic Entomol 1925;18:265-7.
7. Rodríguez M, Bisset J, Rodríguez I, Díaz C. Determinación de la resistencia a insecticidas y sus mecanismos bioquímicos en 2 cepas de *Culex quinquefasciatus* procedentes de Santiago de Cuba. Rev Cubana Med Trop 1997;49(3):209-14.
8. Perich MJ, Sherman C, Burge R, Gill E, Quintana M, Wirtz RA. Evaluation of the efficacy of lambda-cyhalothrin applied as ultra-low volume and thermal fog emergency control of *Aedes aegypti* in Honduras. J Am Mosq Control Assoc 2001;17(4):221-4.
9. Perich MJ, Rocha NO, Castro AL, Alfaro AW, Platt KB, Solano T, et al. Evaluation of the efficacy of lambda-cyhalothrin applied by three spray application methods for emergency control of *Aedes aegypti* in Costa Rica. J Am Mosq Control Assoc 2003;19(1):58-62.
10. Lim J, Visalingam M. Relative potency of Lambda-cyhalothrin and Cypermethrin applied as thermal fogs for the control houseflies (*Musca doméstica*) and mosquitos (*Aedes aegypti*) Southeast Asian J Trop Med Public Health 1990;21:77-84.
11. Lim JL, Lee KF. Efficacy and relative potency of Lambda-cyhalothrin and Cypermethrin applied as a ground –based ULV aerosol for the control of house flies and mosquitoes. Trop Biomedicine 1991;8:157-62.
12. Sulaiman S, Pawanchee ZA, Othman HF, Shaari N, Yahaya S, Wahab A, et al. Field evaluation of cypermethrin and cyfluthrin against denge vectors in a housing estate in Malaysia. J Vector Ecol 2002;200:230-4.

Recibido: 20 de marzo de 2006. Aprobado: 19 de mayo de 2006. Lic. Domingo Montada Dorta. Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”. Autopista Novia del Mediodía, Km 6 ½, AP 601, municipio La Lisa, Ciudad de La Habana. Telef.: 2020426, Fax: 2046051. Correo electrónico: domingo@ipk.sld.cu