

## EVALUACIÓN DEL EFECTO RESIDUAL DEL TEMEPHOS EN LARVAS DE *Aedes aegypti* EN LIMA, PERÚ

Miriam Palomino S<sup>1</sup>, Lely Solari<sup>1,2</sup>, Walter León C<sup>1</sup>, Rosario Vega H<sup>3</sup>, Máximo Vergaray C<sup>3</sup>, Luis Cubillas<sup>4</sup>, Rosa Mosqueda C<sup>1</sup>, Norma García A<sup>1</sup>

### RESUMEN

El temephos ha sido usado como la única estrategia de control para *Aedes aegypti* en Lima durante los últimos años. **Objetivo:** Evaluar la eficacia residual de temephos para el control de *Ae. aegypti* en condiciones de campo y laboratorio en Lima, Perú. **Materiales y métodos:** Se eligieron ocho tanques bajos de concreto (TBC) depósitos predominantemente infestados con *Ae. aegypti* en el distrito de San Juan de Lurigancho, situado al norte del área suburbana de Lima. Se cuantificó el número de larvas con ayuda de una red de mano y luego fueron devueltas a los TBC. Los TBC fueron tratados con temephos a una dosis de 1 ppm en el día cero (0). Se evaluó la mortalidad de las larvas salvajes a 24, 48 y 72 horas y se hizo un seguimiento periódico cada siete días hasta las 14 semanas. Al mismo tiempo y en forma semanal se recogieron 500 mL de agua de cada TBC tratado y fueron enviados al laboratorio para los bioensayos (exposición de 25 larvas durante 24 a 48 horas y registro de mortalidad). **Resultados:** Todos los TBC estuvieron infestados (mediana de 43,5 larvas). La mortalidad en los TBC a 24 horas fue 99,7% y no se evidenció recolonización de los TBC hasta la 14.<sup>a</sup> semana. Sin embargo, en el laboratorio se evidencia disminución semanal de 11% de la mortalidad desde la 7.<sup>a</sup> semana. La mortalidad en la semana número 14 estuvo asociada de forma inversa con la frecuencia de recambio de agua en los TBC ( $p < 0,05$ ). **Conclusiones:** No hubo evidencia en condiciones de campo de eficacia residual disminuida del temephos a la 14.<sup>a</sup> semana de aplicación. Este tipo de estudios deberían hacerse de manera rutinaria para vigilar la efectividad del larvicida temephos en Lima.

**Palabras clave:** *Aedes aegypti*; Control vectorial; Resistencia a insecticidas; Perú (fuente: DeCS BIREME).

### ABSTRACT

Temephos has been used as the only control strategy for *Aedes aegypti* in Lima for the past few years instead it is probably the only larvicidal agent currently being used in Peru. **Objective:** Assess the residual efficacy of temephos for the control of *Ae. aegypti* in field and laboratory conditions in Lima, Peru. **Materials and methods:** Eight low concrete tanks (LCT), containers, which are predominantly infested with *Ae. aegypti* in the San Juan de Lurigancho district, located North of the Lima sub-urban area. The number of larvae was determined with a hand net; all larvae were returned to the LCT after the tally. LCTs were treated with temephos, at a dose of 1 ppm on day zero (0). Mortality of wild larvae was evaluated at 24, 48 and 72 hours post treatment, and a periodic follow-up was conducted every 7 days for up to 14 weeks. At time 0 and on a weekly basis, 500 mL of water was collected from each treated tank and sent to a laboratory for bioassays (exposure of 25 larvae for 24 to 48 hours and subsequent record of mortality). **Results:** All the LCTs were infested (median of 43.5 larvae). Mortality at 24 hours in the LCTs was 99.7% and there appeared to be no further increase in mosquito larvae after the initial dose of Temephos in LCTs until week 14. However, evidence of 11% weekly decrease in mortality starting on week 7. Mortality at week 14 was inversely associated to the frequency of water changes in the LCTs ( $p < 0,05$ ). **Conclusions:** Temephos is efficient for the control of *Ae. aegypti* in field conditions in Lima for up to 14 weeks. This type of study should be conducted on a routine basis to monitor effectiveness of temephos.

**Key words:** *Aedes aegypti*; Vector control; Insecticide resistance; Peru (source: DeCS BIREME).

### INTRODUCCIÓN

El mosquito *Aedes aegypti* es el mejor vector del agente causal del dengue, ante la falta de una vacuna efectiva, la mejor medida para la prevención esta infección metaxénica está relacionada con el control vectorial, el cual se realiza eliminando las fuentes potenciales de

reproducción de los mosquitos mediante el saneamiento y limpieza de los depósitos<sup>1-3</sup>.

Sin embargo, no todos los lugares de reproducción pueden ser eliminados o transformados para evitar el ingreso de los mosquitos, y no todas las personas están dispuestas a colaborar con las campañas de limpieza<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Centro Nacional de Salud Pública, Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú.

<sup>2</sup> Hospital Nacional Hipólito Unánue. Lima, Perú.

<sup>3</sup> Centro Nacional de Control de Calidad, Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú.

<sup>4</sup> Dirección de Salud Lima Norte III, Ministerio de Salud. Lima, Perú.

De este modo, existe la necesidad de usar larvicidas, que es un procedimiento sencillo, efectivo, no perjudicial para el medio ambiente y de larga duración en la eliminación de las larvas del mosquito *Aedes aegypti*<sup>5-7</sup>.

En Lima se detectó la reaparición del *Aedes aegypti* en el año 2000<sup>8</sup>, y en abril de 2005 se reportó un brote de dengue clásico en Comas, en Lima Norte<sup>9</sup>, donde en meses previos se había demostrado la presencia de recipientes positivos, predominantemente cilindros 41%, tanques de concreto 24,1% y floreros – maceteros 18,5%<sup>10</sup>.

El *Aedes aegypti* así como otros vectores, pueden desarrollar resistencia a los larvicidas cuando éstos son usados en forma intensiva en un lugar para el control vectorial<sup>11</sup>; en Lima se ha usado sistemáticamente el larvicida temephos para el tratamiento focal de estadios inmaduros de *Aedes aegypti* desde su reaparición en el año 2000; en el 2005 se reportó que era aún susceptible a dosis de 0,025mg/dL<sup>12</sup>, situación similar a la reportada en Trujillo<sup>13</sup>. Sin embargo, el uso constante de este insecticida produciría una presión de selección, ocasionando la aparición de poblaciones resistentes como se reporta para Cuba<sup>14,15</sup> y Brasil<sup>16,17</sup>.

El objetivo del presente estudio fue determinar la eficacia residual en el campo y en condiciones de laboratorio del insecticida temephos granulado frente a larvas de *Aedes aegypti* en Lima, Perú.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio experimental longitudinal, en el que se ha usado temephos en formulación granulada al 1% *i.a.* (ingrediente activo) a 1ppm (una parte por millón) para evaluar eficacia y acción residual frente a larvas de *Ae. aegypti*, durante los meses de marzo a julio de 2005 en San Juan de Lurigancho, Lima III. Se realizaron dos pruebas: (1) en viviendas y (2) en el laboratorio.

Previo al inicio de los ensayos, se evaluó al larvicida en el Centro Nacional de Control de Calidad del Instituto Nacional de Salud, el cual cumplió con los estándares recomendados (Tabla 1).

### ENSAYO EN VIVIENDAS

Se trabajó en la localidad Huáscar XV ubicada en el distrito San Juan de Lurigancho, DISA Lima III de acuerdo con tres criterios: presencia del mosquito *Aedes aegypti*, proporción de las viviendas infestadas y aceptabilidad de los bioensayos por los jefes de familia. Se seleccionó al azar 12 tanques bajos de concreto (TBC) que son estructuras cúbicas de ladrillo revestidas de cemento para almacenar agua, ubicadas en el peridomicilio y están mal tapadas, por ello han sido catalogados como los criaderos artificiales más numerosos y productivos en el área de estudio<sup>8</sup>. Las familias aceptaron participar en el estudio porque no alteraba su actividad diaria de manejo de agua, los participantes manifestaron que recambian el agua una a dos veces por semana, algunas personas lavan el TBC y todos tienen agua de red.

Todos los TBC seleccionados tenían estadios inmaduros del mosquito. Se usó una cinta métrica de metal para medir el largo, ancho y altura de los TBC, con el fin de obtener el volumen del tanque en litros de agua y calcular la cantidad en gramos del larvicida. Se usó la dosis estándar de 1 ppm (cinco gramos de temephos, formulación granulada al 1% / 50 L de agua), dosificación recomendada por la Organización Mundial de la Salud<sup>18</sup>.

El larvicida temephos en formulación granulada se aprovisionó en un saquito de tela organza atado con rafia de color rojo para 50 g, de color amarillo para 20 g y de color azul para 10 g. La aplicación del larvicida se realizó en forma manual en cada TBC de acuerdo con la dosis calculada.

**Tabla 1.** Evaluación físico-química del larvicida con ingrediente activo temephos.

Ensayos Efectuados	Especificaciones	Resultados
Caracteres físicos	-	Gránulos de color gris claro, con presencia de gránulos de color pardo claro, blanquecinos y negros.
Humedad, técnica del laboratorio de origen (TLO)	<1%	0,043
Densidad aparente, TLO	-	1,43 g/mL
Identificación de temephos, CLAR (HPLC)	-	El tiempo de retención de la muestra corresponde al del estándar
Contenido de temephos, método cromatográfico (CLAR), TLO	-	1,01 g % (101,00%)

Fuente: Laboratorio de Química, CNCC/INS.

Para determinar los niveles larvales de pretratamiento de los TBC, se realizó la recolección de larvas con ayuda de una red de mano de 15 cm de diámetro x 18 cm de profundidad, repasando y tocando todos los lados. El contenido de la red se colocó en una bandeja de 26,5 x 17,5 x 3,5 cm para cuantificar larvas y pupas, las larvas se devolvieron al tanque, este procedimiento se repitió durante cinco minutos para cada tanque; al final se realizó el tratamiento focal con el larvicida.

El seguimiento periódico de los depósitos tratados se realizó a las 24h, 48h, 72 h, 7.º día, y luego semanalmente hasta 14.ª semana de aplicado el larvicida, esto se realizó para observar la recolonización por *Ae. aegypti* de los TBC tratados y para realizar los ensayos en el laboratorio. La recolonización de los tanques se registró en los formatos de campo.

Se utilizó un TBC control infestado con estadios inmaduros de *Ae. aegypti* ubicado a dos manzanas de los grupos experimentales y fue tratado bajo las mismas condiciones pero sin aplicación de temephos. Cada tres días se recogían las pupas con la finalidad de evitar la emergencia de adultos y se uso además un tul sujetado con ligas a manera de tapa para impedir la fuga de algunos mosquitos que pudieran emerger.

Se usó el porcentaje de larvas encontradas después del tratamiento comparado con los niveles antes de la aplicación del temephos como indicador de eficacia.

#### ENSAYO EN LABORATORIO

Para determinar la eficacia y residualidad del larvicida en condiciones experimentales, se recogieron 500 mL de agua en frascos de vidrio estériles cada semana en el periodo de evaluación (14 semanas). Las muestras de agua se obtuvieron de todos los TBC tratados (8), luego fueron provisionadas en cajas térmicas y transportadas inmediatamente al Laboratorio de Entomología del INS.

En 500 mL de agua se colocaron 25 larvas viables de *Ae. aegypti* III estadio (cepa San Juan de Lurigancho mantenida en el insectario del INS, susceptible a temephos). Después de 24 y 48 horas de exposición se registró la mortalidad por número de larvas. Si la mortalidad de los controles estuvo entre 5 y 20% se corrigió la mortalidad media mediante la fórmula de Abbott.

$$\text{Mortalidad media} = \frac{\% \text{Mortalidad mosquitos expuestos} - \% \text{Mortalidad mosquitos control} \times 100}{100 - \% \text{Mortalidad mosquitos control}}$$

Se utilizó un grupo control con dos réplicas, tratados bajo las mismas condiciones que el grupo experimen-

tal, con la diferencia de que el medio no contenía temephos.

#### ANÁLISIS DE DATOS

Se generó una base de datos y fue analizada con el programa STATA v.8.0, se consideró un  $p < 0,05$  como significativo. Se comparó el número de larvas de mosquitos antes y después del tratamiento en los ensayos de vivienda usando la prueba Wilcoxon. Se comparó el porcentaje de mortalidad semanal entre el grupo control y experimental en los ensayos de laboratorio con la prueba exacta de Fisher, usando la regresión lineal simple se estimó la reducción semanal del efecto larvicida del temephos en los ensayos de laboratorio. Se evaluó si la frecuencia de recambio de agua en el TBC tratado influyó sobre los resultados de mortalidad en la semana 14 en los ensayos de laboratorio usando la prueba exacta de Fisher.

#### RESULTADOS

En el periodo de estudio, las larvas de mosquitos encontradas en los TBC correspondieron a la especie *Aedes aegypti*. La mediana de larvas por TBC fue de 43,5 antes de la aplicación del larvicida, el número de larvas por cada TBC se presenta en la tabla 2.

Se terminó el estudio con ocho TBC, debido a que tres tanques fueron encontrados sin agua y uno sin larvicida. El tratamiento con temephos redujo en 24 horas de 793 a dos larvas salvajes en los TBC tratados ( $p < 0,05$ ), resultando en un porcentaje de mortalidad de 99,7%. No se observó presencia de larvas de *Aedes aegypti* en los TBC tratados en las viviendas de la localidad Huáscar XV durante el tiempo de evaluación (14 semanas), a diferencia del TBC control, el cual tuvo presencia de *Ae. Aegypti* en las 14 semanas de evaluación, los datos oscilaron entre 586 a 33 larvas (Tabla 2).

En cuanto al porcentaje de mortalidad de larvas en los ensayos de laboratorio con las muestras de agua procedentes de los TBC tratados con temephos (1 ppm), se encontró que fue superior al control en todos los tiempos de evaluación a excepción de la semana 13.ª ( $p < 0,05$ ). Entre la 1.ª y 4.ª semana se obtuvieron mortalidades entre 71,5, 100, 75 y 62%, respectivamente. Entre la 5.ª y 6.ª semana se obtuvieron mortalidades de 100%.

A partir de la 7.ª semana se observa un descenso en la mortalidad de larvas expuestas que registra un 98%, en la 8.ª semana registra 78,3%, 9.ª semana 69,6, 10.ª semana 85,5, 11.ª semana 25,3, 12.ª semana 37,1%, 13.ª semana 9,5% y en la 14.ª semana 37,3% de mortalidad

**Tabla 2.** Recolonización de *Aedes aegypti* en TBC tratados con temephos en viviendas de la localidad Huáscar XV, San Juan de Lurigancho. Lima-Perú, marzo - julio 2005.

Código	Volumen	Dosis temephos	N.º larvas antes de tratamiento	Larvas después 24 a 72h de tratamiento		Presencia de larvas después del tratamiento (sem)													
				n	Mortalidad (%)	1. <sup>a</sup>	2. <sup>a</sup>	3. <sup>a</sup>	4. <sup>a</sup>	5. <sup>a</sup>	6. <sup>a</sup>	7. <sup>a</sup>	8. <sup>a</sup>	9. <sup>a</sup>	10. <sup>a</sup>	11. <sup>a</sup>	12. <sup>a</sup>	13. <sup>a</sup>	14. <sup>a</sup>
TBC-1	1396 L	140 g	82	0	(100)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TBC-2	840 L	90 g	483	0	(100)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TBC-3	1177 L	120 g	4	0	(100)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TBC-6	911 L	100 g	29	1	(97,6)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TBC-7	940 L	100 g	38	1	(97,4)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TBC-8	581 L	60 g	49	0	(100)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TBC-9	432 L	50 g	91	0	(100)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TBC-10	934 L	100 g	7	0	(100)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>			<b>783</b>	<b>2</b>	<b>(99,7)</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>

de las larvas expuestas (Figura 1). Se estimó que la reducción de la mortalidad con temephos en los ensayos de laboratorio es de 11% semanal empezando desde la 7.<sup>a</sup> semana ( $\beta$ :-11,0; IC95%: -17,9 a -4,1;  $p < 0,001$ ;  $r^2$  ajustado: 0,67). La mortalidad en la semana número 14 estuvo asociada de forma inversa con la frecuencia de recambio de agua en los TBC ( $p < 0,05$ ).

**DISCUSIÓN**

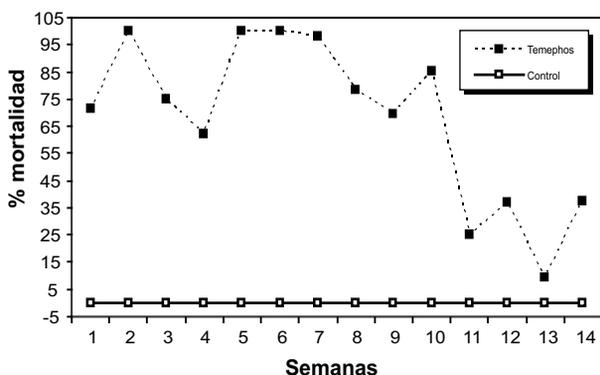
Se evidenció la eficacia del control larvicida sobre el *Aedes aegypti* con el temephos en su formulación granulada al 1% con un depósito aproximado de 1 ppm en las evaluaciones en campo en los TBC durante las 14 semanas (98 días) de evaluación, situación similar a la observada en Tailandia en que la aplicación de temephos en pruebas de campo evitó la recolonización du-

rante los tres primeros meses después del tratamiento, para luego ir reduciendo su eficacia<sup>19</sup>.

Sin embargo, estos resultados difieren de lo obtenido en Manaus<sup>5</sup>, donde hubo recolonización a partir de los siete días, aunque esto estuvo relacionado con las características del agua (pH, presencia de iones, fierro) que pueden interferir en la acción del temephos, el lugar donde se encontraban ubicados los recipientes (intra o peridomiciliario); así como el nivel de infestación que existe en la localidad de estudio, situación que pudo influir en los resultados, puesto que, cuando se ejecutó el ensayo, simultáneamente el Ministerio de Salud realizó una campaña de control vectorial a gran escala con temephos<sup>20</sup>, lo que pudo haber reducido la probabilidad de recolonización al disminuir los índices aédcos.

En las pruebas de laboratorio la efectividad se mantiene durante las primeras siete semanas (42 días), para luego descender gradualmente (11% semanal) hasta llegar a una mortalidad del 37,4% en la semana 14 lo que propiciaría la recolonización, aspecto que no fue encontrado en las pruebas de campo, probablemente debido al factor ya mencionado de disminución general del índice aédcico en el contexto de una campaña masiva de abatización.

Estos resultados difieren con los obtenidos de estudios similares en Tailandia<sup>21</sup>, Alto Volta<sup>22</sup>, Malasia<sup>23</sup> e Indonesia<sup>24</sup>, donde encontraron que el temephos provee un control significativo de las larvas de *Aedes aegypti* por más de 60 días. Este aspecto debe de estudiarse y tomarse en cuenta para la preparación de futuras campañas, ya que la eficacia en el laboratorio se reduce en forma sustancial hacia la 14.<sup>a</sup> semana de tratamiento.



**Figura 1.** Porcentaje de mortalidad de larvas en soluciones procedentes de los tanques tratados con temephos y realizados en el Laboratorio de Entomología del Instituto Nacional de Salud (INS) en un periodo de 14 semanas.

Se ha reportado en Brasil<sup>6</sup> que parece existir resistencia de larvas de *Aedes aegypti* de 3.º y 4.º instar a 1 ppm de temefos, a la concentración de la formulación granulada del abate al 1%. A pesar de que según estos resultados, al momento no tenemos este problema en Lima ni en Trujillo para temefos<sup>13</sup>, pero es posible que en el futuro aparezca, por lo que consideramos importante la realización de ensayos similares de manera periódica para vigilar la efectividad del larvicida temefos en Lima.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Organización Panamericana de la Salud.** Dengue y dengue hemorrágico en las Américas: guías para su prevención y control. Washington DC: OPS; 1995.
- Cabezas C.** Dengue en el Perú: aportes para su prevención y control. Rev Peru Med Exp Salud Publica 2005; 22(3): 212-28.
- Mulla MS, Tabarra U, Tawatsin A, Chomposri J.** Procedures for the evaluation of field efficacy of slow-release formulations of larvicides against *Aedes aegypti* in water-storage containers. J Am Mosq Control Assoc 2004; 20(1): 64-73.
- Toledo-Romaní ME, Baly-Gil A, Ceballos-Ursula E, Boelaert M, Van der Stuyft P.** Participación comunitaria en la prevención del dengue: un abordaje desde la perspectiva de los diferentes actores sociales. Salud Publica Mex 2006; 48(1): 39-44.
- Pinheiro VC, Tadei WP.** Evaluation of the residual effect of temefos on *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae) larvae in artificial containers in Manaus, Amazonas State, Brazil. Cad Saude Publica 2002; 18(6): 1529-36.
- Carvalho LA, Silva IG.** Atividade larvicida do Temefos a 1% sobre o *Aedes aegypti* (Lin., 1762), em diferentes criadouros artificiais. Rev Patol Trop 1999; 28: 211-32.
- Camargo MF, Santos AH, Oliveira AW, Abrão N, Alves RB, Isaac W.** Avaliação da ação residual do larvicida Temefos sobre o *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae) em diferentes tipos de recipientes. Rev Patol Trop 1998; 27(1): 65-70.
- Sevilla AC, Cáceres AG, Vaquerizo A, Ibáñez-Bernal, Sulca CL.** Reappearance of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in Lima, Peru. Mem Inst Oswaldo Cruz 2001, 96(5): 657-58.
- Cabezas C.** Reemergencia del dengue en Lima: crónica de una enfermedad anunciada. Rev Peru Med Exp Salud Publica 2005; 22(3): 159-60.
- León-Cueto W, Cubillas L, Rubin M, Mostorino R, Balta R, Cabezas C, et al.** Presencia y distribución de *Aedes aegypti* en localidades de cuatro distritos en Lima Norte (agosto-octubre 2004). Bol Inst Nac Salud (Perú) 2005; 11(5-6): 133.
- Brogdon WG, McAllister JC.** Insecticide resistance and vector control. Emerg Infect Dis 1998; 4(4): 605-13.
- Balta R, Mosqueda R.** Evaluación de la susceptibilidad a insecticidas del mosquito *Aedes aegypti* adulto y sus larvas en San Juan de Lurigancho- DISA Lima Norte. Bol Inst Nac Salud (Peru) 2005; 11(5-6): 115.
- Chávez J, Córdova O, Vargas F.** Niveles de susceptibilidad a temefos en el vector transmisor del dengue en Trujillo, Perú. An Fac Med Lima 2005; 66(1):53-56.
- Bisset JA, Rodríguez MM, Fernández D, Pérez O.** Estado de la resistencia a insecticidas y mecanismos de resistencia en larvas del municipio Playa, colectadas durante la etapa intensiva contra el *Aedes aegypti* em Ciudad de La Habana, 2001-2002. Rev Cubana Med Tropical 2004; 56(1): 61-66.
- Rodríguez MM, Bisset JA, Fernández D, Pérez O.** Resistencia a insecticidas en larvas y adultos de *Aedes aegypti*: prevalencia de la esterasa A4 asociada con la resistencia a temefos. Rev Cubana Med Trop 2004; 56(1): 54-60.
- Braga IA, Lima JB, Soares Sda S, Valle D.** *Aedes aegypti* resistance to temefos during 2001 in several municipalities in the states of Rio de Janeiro, Sergipe, and Alagoas, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz 2004; 99(2): 199-203.
- Macoris MLG, Andrighetti MTM, Takaku L, Glasser CM, Garbeloto VC & Cirino VCB.** Alteração de resposta de suscetibilidade de *Aedes aegypti* a inseticidas organofosforados em municípios do Estado de São Paulo, Brasil. Rev Saúde Pública 1999; 33(5): 521-22.
- World Health Organization.** Report of the WHO informal consultation on the evaluation and testing of insecticides. Geneva: WHO; 1996. CTD/WHOPES/IC/96.1.
- Thavara U, Tawatsin A, Kong-Ngamsuk W, Mulla MS.** Efficacy and longevity of a new formulation of temefos larvicide tested in village-scale trials against larval *Aedes aegypti* in water storage containers. J Am Mosq Control Assoc 2004; 20(2): 176-82.
- Cabezas C, Solari L, Solano, Suárez V, León-Cueto W, Cobos M, et al.** La emergencia de dengue en Lima durante una campaña de prevención mediante abatización. Bol Inst Nac Salud (Perú) 2005; 11(5-6): 132.
- Bang YH, Tonn RJ I & Jatanasen S.** Pilot studies of Abate as larvicide for control of *Aedes aegypti* in Bangkok, Thailand. Southeast Asian J Trop Med Pub Health 1972; 3(1): 106-15.
- Hervy JP, Kambou F.** Village scale evaluation of abate for larval control of *Aedes aegypti* in Upper Volta. Geneva: WHO; 1978. WHO/VBC/78.694.
- Hii JLK.** Evaluation of an *Aedes* control trial using the one-larva-per-container method in Labuan island, Sabah, Malaysia. Jap J Sanit Zool 1979; 30:127-34.
- Suroso T.** Dengue haemorrhagic fever in Indonesia - epidemiological trends and development of control strategy. Dengue Bull 1996; 20:35-40.

**Correspondencia:** Miriam Palomino Salcedo. Laboratorio de Entomología, Centro Nacional de Salud Pública, Instituto Nacional de Salud. Lima, Perú.  
 Dirección: Cápac Yupanqui 1400, Lima 11.  
 Teléfono: (511) 471-9920  
 Correo electrónico: mpalomino@ins.gob.pe