

Susceptibilidad de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) a temefos en Atlántico-Colombia

Susceptibility of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) to temefos in Atlántico-Colombia

RONALD MAESTRE S.¹, GABRIELA REY V.², JORGE DE LAS SALAS A.³, CONSUELO VERGARA S.¹,
LILIANA SANTACOLOMA V.², SERGIO GOENAGA O.¹ y MARÍA CRISTINA CARRASQUILLA F.²

Resumen: La fiebre de dengue es endémica para el departamento del Atlántico; en 2007 se presentaron 3,104 casos. Para la prevención y control de esta enfermedad se ha usado el larvicida temefos. Sin embargo, se desconoce si la presión a la que han sido sometidas las poblaciones de *Aedes aegypti* con este insecticida ha generado resistencia. Se evaluó la susceptibilidad a temefos en larvas de *A. aegypti* en siete municipios y un corregimiento del departamento del Atlántico, entre el 2007 y el 2008. Se realizaron bioensayos utilizando la concentración diagnóstica para temefos (0,012 ppm) en larvas de tercer y cuarto estadio temprano de *A. aegypti* (F2) aplicando la metodología recomendada por la Organización Mundial de la Salud (OMS). Se realizaron dos repeticiones, cada una con cuatro réplicas y un control. En dos localidades se registró susceptibilidad al temefos (mortalidad de 100%), en cuatro se requiere verificación para vigilancia (mortalidades entre 86% - 93%) y en dos se presentó resistencia (mortalidad de 34% y 45%). Se encontraron diferencias significativas en los porcentajes de mortalidad entre las poblaciones (Kruskal-Wallis, $P < 0.05$). Es necesario monitorear las poblaciones de este vector en el departamento del Atlántico con el fin de generar la línea base de susceptibilidad que permita implementar estrategias preventivas y métodos alternativos de control pertinentes a cada localidad para disminuir la presión de selección a la que están sometidas las larvas por la aplicación de este larvicida.

Palabras clave: Resistencia a los insecticidas. Dengue.

Abstract: Dengue fever is endemic to the department of Atlántico; in 2007, there were 3,104 cases reported. The larvicide temefos has been used for the prevention and control of the disease. However, it is unknown if the selective pressure exerted on *Aedes aegypti* populations by this insecticide has generated resistance. The susceptibility of *A. aegypti* larvae to temefos was evaluated in seven municipalities and one county of the department of Atlántico between 2007 and 2008. Bioassays were performed using diagnostic doses of temefos (0.012 ppm) on third and early fourth instar larvae of *A. aegypti* (F2), following a methodology recommended by the World Health Organization. Two repetitions were conducted, each one with four replicates and control. Susceptibility to temefos was registered for two sites (mortality rate 100%), four sites require verification for surveillance (mortality rates between 86 - 93%), and two showed resistance (mortality rates 34 - 45%). Significant differences were found in the mortality rates among populations (Kruskal-Wallis, $P < 0.05$). It is necessary to monitor the populations of this vector in the department of Atlántico to generate the baseline for susceptibility that will allow the implementation of preventive strategies and alternative control methods pertinent to each site, in order to reduce the selective pressure on larvae posed by the use of this larvicide.

Key words: Insecticide resistance. Dengue.

Introducción

La fiebre de dengue es una enfermedad de prevalencia global que ha aumentado dramáticamente en las últimas décadas. Según la Organización Mundial de la Salud aproximadamente dos quintas partes de la población mundial están en riesgo de contraerla (Macorís *et al.* 2003). En Colombia la incidencia por dengue clásico ha fluctuado aunque tiende al incremento; de 17.389 casos en 1997 a 81.831 en el 2002 (Rodríguez y De la Hoz 2005); durante el año 2007 se presentaron 43.541 casos de fiebre de dengue en el país, de éstos 2080 ocurrieron en la ciudad de Barranquilla y 1024 en el resto del departamento del Atlántico (Rojas 2008).

En la década de los setenta los primeros brotes de esta patología en Colombia, estuvieron asociados a los serotipos dos y tres; en la actualidad se tiene registro de la circulación de los cuatro serotipos, todos transmitidos por la especie *Aedes aegypti* L., 1762 (Boshell *et al.* 1986; Ardila *et al.* 2005). *A. aegypti*, es un mosquito cuya distribución geográfica en el

mundo se limita a áreas tropicales y subtropicales entre los 35°N y los 35°S (Bisset *et al.* 1999; Tesh 2002; Ardila *et al.* 2005; Becerra *et al.* 2007). Se caracteriza por tener hábitos urbanos y periurbanos, donde se encuentran los criaderos potenciales para sus formas inmaduras como albercas, tanques, botellas y llantas entre otros recipientes artificiales que contengan agua (Martínez *et al.* 2007).

El uso de insecticidas en *A. aegypti* ha generado resultados importantes en los programas de prevención y control en los diferentes países de Suramérica y el Caribe. Sin embargo, la presión continua de éstos desde el inicio de la campaña contra *A. aegypti* en la década de los cincuenta, conllevó al desarrollo de altos niveles de resistencia al dicloro-difenil-tricloroetano (DDT) y otros organoclorados. Posteriormente se introdujeron organofosforados, específicamente el temefos, considerado uno de los mejores químicos para el control de formas larvianas en esta especie (Rodríguez *et al.* 1997; Álvarez *et al.* 2006).

¹ Grupo de Investigación en Enfermedades Tropicales y Biomédicas del Atlántico (GETBA). Secretaría de Salud del Atlántico - Subsecretaría de Salud Pública. Calle 75 N° 72-140. Barranquilla-Colombia. rmaestre22@yahoo.com. Autor para correspondencia.

² Laboratorio de Entomología - Instituto Nacional de Salud. Av. Calle 26 N° 51-60. Bogotá D.C. - Colombia.

³ Secretaría de Salud Distrital de Barranquilla. Cra. 41 N° 54-68. Barranquilla - Colombia.

El uso continuo de este larvicida ha generado poblaciones resistentes, como se ha reportado en Cuba, Brasil, Perú, Venezuela y algunas áreas del Caribe (Mazzarri y Georgiou 1995; Rawlins 1998; Rodríguez *et al.* 1999; Macorís *et al.* 2003; Braga *et al.* 2004; Chávez *et al.* 2005; Álvarez *et al.* 2006).

El primer registro de resistencia al temefos en Colombia para *A. aegypti* se presentó en Cali en el departamento de Valle del Cauca en la década de los 90 (Suárez *et al.* 1996); desde entonces se ha reportado resistencia a este larvicida en los departamentos de Antioquia, Cundinamarca, Santander, Caquetá, Meta, Guaviare, Sucre, Huila, Cauca y Nariño (Anaya *et al.* 2007; Fonseca *et al.* 2007; Salazar *et al.* 2007; Santacoloma *et al.* 2007).

Para la prevención y control de la fiebre de dengue en el departamento del Atlántico, se ha usado por más de dos décadas el larvicida temefos; desconociéndose si la presión a la que han sido sometidas las poblaciones de *A. aegypti* ha generado algún grado de resistencia. El presente trabajo tiene como objetivo evaluar la susceptibilidad al temefos en larvas de tercer y cuarto estadio de esta especie en el departamento del Atlántico entre el 2007-2008, con el fin de generar la línea base de susceptibilidad que permita implementar medidas alternativas para el control del vector.

Materiales y Métodos

Área de estudio y cepas evaluadas. Se evaluaron ocho cepas de *A. aegypti* procedentes de los municipios de Barranquilla, Malambo, Puerto Colombia, Baranoa, Galapa, Sabanagrande, Juan de Acosta y el corregimiento de Santa Rita en el departamento del Atlántico; en cada municipio se seleccionaron barrios en los que se había aplicado temefos por más de dos décadas, se había registrado históricamente alta incidencia por fiebre de dengue y alta densidad de formas inmaduras del vector. El corregimiento de Santa Rita, se escogió porque en esta localidad nunca se habían aplicado insecticidas para el control de vectores. Adicionalmente se usó como control una cepa de *A. aegypti* (Rockefeller) susceptible de referencia internacional, la cual se mantiene bajo condiciones controladas de temperatura y humedad en el insectario del laboratorio de entomología del Laboratorio Departamental de Salud Pública (LDSP) del Atlántico.

Recolección de larvas y pupas de *A. aegypti*. En las viviendas de los barrios seleccionados se inspeccionaron criaderos potenciales como albercas, canecas, llantas y floreros en los que se recolectaron larvas y pupas de la especie; éstas se transfirieron a frascos de 500 ml utilizando agua del mismo criadero y se transportaron al insectario del laboratorio de entomología del LDSP del Atlántico.

Obtención de la segunda generación (F2) de *A. aegypti* en laboratorio. Las larvas obtenidas en campo se transfirieron a bandejas plásticas de 30,5 x 20 x 10 cm con 1,3 litros de agua libre de cloro. Las larvas se alimentaron diariamente con 1 gr de concentrado para perro hasta que alcanzaron el estadio de pupa. Posteriormente se separaron en frascos de 0,7 litros de capacidad llenos con 250 ml de agua sin cloro o de clorada hasta la emergencia de adultos, los cuales se liberaron en jaulas de cría tipo Gerbert de 30,5 x 30,5 x 30,5 cm.

Los mosquitos machos se alimentaron con solución azucarada al 10% y las hembras se alimentaron cada tercer día

con sangre de ratón *Mus musculus* L., 1758 pertenecientes al bioterio del LDSP del Atlántico.

Para la obtención de huevos, se introdujo en la jaula un vaso desechable de 3,5 onzas que contenía en su interior toallas de papel absorbente y un tercio de volumen de agua de clorada. Estas toallas se retiraron cada tercer día, rotulándose con el nombre, procedencia de la cepa, fecha y generación; se mantuvieron en cámara húmeda durante las siguientes 48 horas para su secado. Posteriormente, se almacenaron en un recipiente plástico hermético. Al obtener el número suficiente de huevos, las toallas de papel se sumergieron en bandejas con agua para repetir nuevamente el ciclo hasta obtener larvas de la generación F2.

Bioensayos. Se realizaron bioensayos, siguiendo la metodología recomendada por la OMS (1981). Se emplearon larvas de tercer estadio tardío o cuarto estadio temprano de cada una de las cepas, incluyendo la de referencia (Rockefeller). Se realizaron dos repeticiones, cada una de cuatro tratamientos más un control. En cada una de las réplicas se expusieron 20-25 larvas; en los tratamientos se utilizó una concentración diagnóstica de 0,012 ppm de temefos (99 ml de agua y 1 ml de temefos a 1.2 ppm); en los controles se agregaron 99 ml de agua y 1 ml de etanol absoluto (Merck®). La lectura se realizó a las 24 horas de exposición, y se calculó el porcentaje de mortalidad larvaria. Se realizó corrección por fórmula de Abbott, cuando se encontró mortalidad en los controles entre el 5% y el 20%. Los bioensayos, se realizaron bajo condiciones de laboratorio, a temperatura promedio de $28^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$, humedad relativa promedio de $70\% \pm 10\%$.

Criterio de evaluación y análisis estadístico. Los resultados de los bioensayos con dosis diagnósticas para *A. aegypti* se evaluaron de acuerdo con los criterios definidos por la OMS (1981): mortalidades entre 100-98%, susceptibilidad, mortalidades entre 97-80%, verificación para vigilancia y mortalidades menores a 80% resistencia. Se obtuvieron los promedios de porcentaje de mortalidad en cada una de las poblaciones y sus respectivos intervalos de confianza al 95%. Se realizó una prueba de Shapiro Wilk para determinar normalidad y un test de Kruskal-Wallis para establecer si había diferencias significativas en los promedios de mortalidad entre las poblaciones. Posteriormente, se aplicaron pruebas no paramétricas de comparación múltiple. Los niveles de significancia para cada uno de los casos se establecieron en 0.05. Se utilizó el programa Statistix 8.

Resultados

Las poblaciones de Galapa (100%) y Santa Rita (100%) registraron susceptibilidad al temefos; mientras que en las de Malambo (86%), Barranquilla (87%), Baranoa (90%) y Sabanagrande (93%), se debe verificar para vigilancia. Las poblaciones procedentes de Puerto Colombia (34%) y Juan de Acosta (45%) presentaron resistencia al temefos (Fig. 1). Se encontraron diferencias significativas en las poblaciones evaluadas ($P < 0.05$). Con las pruebas no paramétricas de comparación múltiple se configuraron tres grupos que presentaban diferencias significativas entre sí ($P < 0.05$) (Fig. 1).

Discusión

La resistencia a los insecticidas es una característica heredable, que se establece entre otros factores como respuesta a la

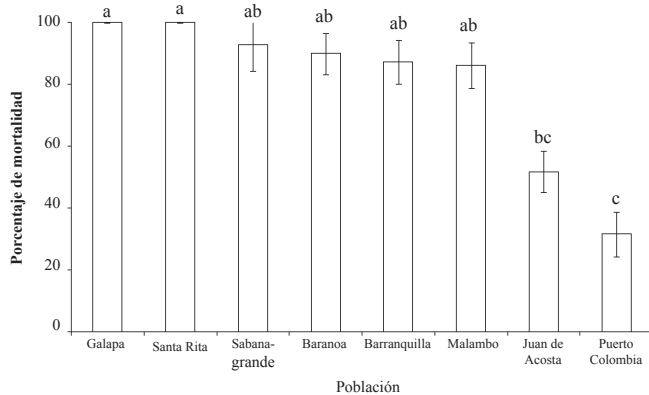


Figura 1. Porcentajes de mortalidad de larvas de la especie *A. aegypti* con sus respectivos intervalos de confianza al 95%, expuestas a concentración diagnóstica de temefos (0,012 ppm) en ocho localidades del departamento del Atlántico (Colombia), durante los años 2007 a 2008. Las localidades que tienen la misma letra no presentan diferencias significativas entre sí.

aplicación de los mismos. Para la especie *A. aegypti* se demostró en condiciones de laboratorio, que puede desarrollar altos niveles de resistencia a temefos después de una intensa presión de selección (Rodríguez *et al.* 2002). En el departamento del Atlántico se ha usado por más de dos décadas el temefos como único larvicida para el control químico de la especie *A. aegypti*, lo cual pudo haber generado una presión de selección que sumado a la frecuencia y dominancia de los alelos de resistencia y a aspectos biológicos intrínsecos de la especie como ciclos de vida y número de descendientes por generación, pudieron haber permitido la expresión del fenómeno de resistencia en las poblaciones (Fonseca y Quiñones 2005). Sin embargo, la presión de selección ejercida a través del uso de este larvicida no ha sido igual para todo el departamento del Atlántico, porque la incidencia por fiebre de dengue y densidad poblacional del vector varía entre cada uno de los municipios (Datos no publicados, Secretaría de Salud del Atlántico). Posiblemente por esta razón se encontró variabilidad en la susceptibilidad al temefos entre las poblaciones de *A. aegypti*. Un ejemplo de esta situación se observó en el corregimiento de Santa Rita (población susceptible), donde nunca se han usado insecticidas, incluido el temefos; mientras que en los municipios de Barranquilla, Malambo, Baranoa y Sabana-grande, en los cuales se debe realizar verificación para vigilancia y Puerto Colombia y Juan de Acosta en los que se registró resistencia, se ha usado temefos por más de dos décadas. En el municipio de Galapa al igual que en los anteriores se ha aplicado este larvicida; sin embargo, los resultados de los puntos de muestreo demuestran que las larvas de esta cepa se comportaron susceptibles frente a este larvicida, por lo que se recomienda ampliar la vigilancia dentro de este municipio.

Es necesario monitorear todas las poblaciones *A. aegypti* en el departamento del Atlántico para implementar estrategias preventivas y métodos alternativos de control pertinentes a cada municipio y disminuir la presión de selección a la que están sometidas las larvas bajo la aplicación de este larvicida (Rawlins 1998; Duque-Luna *et al.* 2004), teniendo en cuenta que en poblaciones de campo de *A. aegypti* resistentes al temefos en Colombia, se ha presentado reversión a la suscep-

tibilidad al suspender las aplicaciones de este larvicida en un período de tres años (Prieto *et al.* 2002). Para *A. aegypti* son varias las investigaciones desarrolladas en métodos alternativos al control químico, como el control biológico de formas inmaduras con peces, bacterias como *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis*, copépodos; así como la utilización de productos naturales de extractos etanólicos de esponjas marinas y de plantas de *Annona muricata* (guanábana) que podrían implementarse en los municipios del departamento del Atlántico afectados con la resistencia al temefos (Schaper *et al.* 1998; Ponce *et al.* 2003; Bobadilla *et al.* 2005; Hernández-Hernández y Marques-Pina 2006).

Agradecimientos

Queremos expresar nuestros agradecimientos a los técnicos de los programas de enfermedades de transmisión vectorial (ETV) de las Secretarías de Salud del municipio de Soledad, distrito de Barranquilla y departamento del Atlántico y a los estudiantes pasantes del programa de bacteriología y microbiología de la universidad Libre de Barranquilla. Agradecemos a la gobernación del Atlántico-Secretaría de Salud la financiación del presente trabajo con recurso del Plan de Atención Básica vigencia 2007.

Literatura citada

- ÁLVAREZ, L.; BRICEÑO, A.; OVIEDO, M. 2006. Resistencia al temefos en poblaciones de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) del occidente de Venezuela. *Revista Colombiana de Entomología* 32 (2): 172-175.
- ANAYA, Y.; COCHERO, S.; REY, G.; SANTACOLOMA, L. 2007. Evaluación de la susceptibilidad a insecticidas en *Aedes aegypti* capturados en Sincelejo. *Memorias XIII Congreso colombiano de parasitología y medicina tropical. Biomédica* 27 (2): 257.
- ARDILA, A.; ESCOBAR, J.; BELLO, F. 2005. Características de nuevos cultivos celulares derivados de tejidos embrionarios de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Biomédica* 25: 66-75.
- BECERRA, E.; FERNÁNDEZ, C.; DE QUEIROGA, M.; DE CASTRO, F. 2007. Resistance of *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) populations to organophosphates temephos in the Paraíba State, Brazil. *Neotropical Entomology* 36 (2): 303-307.
- BISSET, J.; RODRÍGUEZ, M.; DÍAZ, C.; ALAIN, L. 1999. Caracterización de la resistencia a insecticidas organofosforados, carbamatos y piretroides en *Culex quinquefasciatus* del estado de Miranda, Venezuela. *Revista Cubana de Medicina Tropical* 51: 89-94.
- BOBADILLA, M.; ZABALA, F.; SISNIEGAS, M.; ZAVALA, G.; MOSTACERO, J.; TARAMONA, L. 2005. Evaluación larvicida de suspensiones acuosas de *Annona muricata* Linnaeus "guanábana" sobre *Aedes aegypti* Linnaeus (Diptera: Culicidae). *Revista Peruana de Biología* 12 (1): 145-152.
- BOSHELL, J.; GROOT, H.; GACHARNÁ, M. G.; MÁRQUEZ, G.; GONZÁLEZ, M.; GAITÁN, M. O.; BERLIE, C. 1986. Dengue en Colombia. *Biomédica* 6: 101-106.
- BRAGA, I.; PEREIRA, J.; DA SILVA, S.; VALLE, D. 2004. *Aedes aegypti* resistance to temephos during 2001 in several municipalities in the state of Rio de Janeiro, Sergipes and Halagaos, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 99 (2): 199-203.
- CHÁVEZ, J.; CÓRDOBA, O.; VARGAS, F. 2005. Niveles de susceptibilidad a temefos en el vector transmisor del dengue en Trujillo, Perú. *Anales de la Facultad de Medicina* 66: 53-6.
- DUQUE-LUNA, J.; FERRER-MARTINS, M.; FELIZ DOS-ANJOS, A.; FUMIO KUWABARA, E.; NAVARRO-SILVA, A. 2004. Susceptibility of *Aedes aegypti* to temephos and cipermethrin insecticides, Brazil. *Revista Saúde Pública* 38 (6): 842-843.

- FONSECA, I.; QUIÑONES, M. 2005. Resistencia a insecticidas en mosquitos (Diptera: Culicidae): mecanismos, detección y vigilancia en salud pública. *Revista Colombiana de Entomología* 31 (2): 107-115.
- FONSECA, I.; BOLAÑOS, D.; GÓMEZ, W.; QUIÑONES, M. 2007. Evaluación de la susceptibilidad de larvas de *Aedes aegypti* a insecticidas en el departamento de Antioquia. *Memorias XIII Congreso colombiano de parasitología y medicina tropical. Biomédica* 27 (2): 176.
- HERNÁNDEZ-HERNÁNDEZ, E.; MARQUES-PINA, M. 2006. Control de larvas de *Aedes aegypti* (L) con *Poecilia reticulata* Peter, 1895: una experiencia comunitaria en el municipio Taguasco, Sancti Spiritus, Cuba. *Revista Cubana de Medicina Tropical* 58(2): Disponible: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602006000200007&lng=es&nrm=iso>. Fecha último acceso: [11 jun 2008].
- MACORÍS, M.; ANDRIGHETTI, M.; TAKAKU, L.; GLASSER, C.; GARBELOTO, V.; BRACCO, J. 2003. Resistance of *Aedes aegypti* from the state of Sao Paulo, Brazil to organophosphates insecticides. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz* 98 (5): 703-708.
- MARTÍNEZ, A.; GALEANO, E.; CADAVID, J.; MIRANDA, Y.; LLANO, J.; MONTALVO, K.; 2007. Acción insecticida de extractos etanólicos de esponjas del Golfo de Urabá sobre larvas de *Aedes aegypti* y *Culex quinquefasciatus*. *Revista VITAE* 14 (2): 90-94.
- MAZZARRI, M.; GEORGHIOU, G. 1995. Characterization of resistance to organophosphate, carbamate and pyrethroid insecticides in field populations of *Aedes aegypti* from Venezuela. *Journal of American Mosquito Control Association* 11: 315-322.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (WORLD HEALTH ORGANIZATION) OMS. 1981. Instructions for determining the susceptibility or resistance of mosquito larvae to insecticides. pp. 806-807. Unpublished document. WHO/VBC.
- PONCE, G.; FLORES, A.; BADII, M.; FERNÁNDEZ, I.; GONZÁLEZ, T.; RODRÍGUEZ, M.; CHIU, J. 2003. Evaluación de *Bacillus thuringiensis israelensis* (VECTOBAC 12 ASâ) sobre la población larval de *Aedes aegypti* en el área metropolitana de Monterrey N. L. México. *Revista RESPYN* 4(3): Disponible: <http://www.respyn.uanl.mx/iv/3/articulos/bti_ae.htm>. Fecha último acceso: [12 jun 2008].
- PRIETO, A. V.; SUÁREZ, M. F.; GONZÁLEZ, R. 2002. Susceptibilidad de dos poblaciones de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) de Cali (Valle, Colombia) a temefos (Abate®) y Triflumuron (Starycide®). *Revista Colombiana de Entomología* 28 (2): 175-178.
- RAWLINS, S. 1998. Spatial distribution of insecticide resistance in Caribbean populations of *Aedes aegypti* and its significance. *Revista Panamericana de Salud Pública* 4 (4): 243-251.
- RODRÍGUEZ, H.; DE LA HOZ, F. 2005. Comportamiento del dengue y del vector en Cáqueza, Colombia, 2004. *Revista de Salud Pública* 7 (1): 1-15.
- RODRÍGUEZ, M.; BISSET, J.; RODRÍGUEZ, I.; DÍAZ, C. 1997. Determinación de la resistencia a insecticidas y sus mecanismos bioquímicos en 2 cepas de *Culex quinquefasciatus* procedentes de Santiago de Cuba. *Revista Cubana de Medicina Tropical* 49 (3): 209-214.
- RODRÍGUEZ, M.; BISSET, J.; MILA, L.; CALVO, E.; DÍAZ, C.; SOCA, L. 1999. Niveles de resistencia a insecticidas y sus mecanismos en una cepa de *Aedes aegypti* de Santiago de Cuba. *Revista Cubana de Medicina Tropical* 51: 83-88.
- RODRÍGUEZ, M. M.; BISSET, J. A.; RUIZ M., SOCA A. 2002. Cross-resistance to pyrethroid and organophosphorus insecticides induced by selection with temefos in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) from Cuba. *Journal of medical entomology* 39 (6): 882-888.
- ROJAS, D. 2008. Informe sobre dengue en Colombia durante 2007. Informe quincenal epidemiológico Nacional 13 (8): 113-128.
- SALAZAR, M.; CARVAJAL, A.; CUELLAR, M.; OLAYA, A.; QUIÑONES, J.; VELÁSQUEZ, O.; VIVEROS, A.; OCAMPO, C. 2007. Resistencia a insecticidas en poblaciones de *Aedes aegypti* y *Anopheles* spp. en los departamentos de Huila, Valle, Cauca y Nariño. *Memorias XIII Congreso colombiano de parasitología y medicina tropical. Biomédica* 27 (2): 177.
- SANTACOLOMA, L.; BROCHERO, H.; CHÁVEZ, B. 2007. Estado de la susceptibilidad a insecticidas de *Aedes aegypti* en cinco departamentos de Colombia. *Memorias XIII Congreso colombiano de parasitología y medicina tropical. Biomédica* 27 (2): 175.
- SCHAPER, S.; HERNÁNDEZ, F.; SOTO, L. 1998. La lucha contra el dengue: control biológico de larvas de *Aedes aegypti* empleando *Mesocyclops thermocyclopoides* (Crustácea). *Revista Costarricense de Ciencias Médicas* 19 (1-2): 119-125.
- SUÁREZ, M. F.; GONZÁLEZ, R.; MORALES, C. 1996. Temefos resistance to *Aedes aegypti* in Cali, Colombia. 45^a Annual meeting of the American Society of Tropical Medicine and Hygiene, Baltimore, Maryland. *Supplement to the American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 55 (2): 257.
- TESH, R. 2002. Viral hemorrhagic fevers of South America. *Bio-medica* 22: 287-295.

Recibido: 15-dic-2008 • Aceptado: 20-jul-2009