

Efectividad del temefos 1 % en larvas de *Culex quinquefasciatus*. Matanzas, 2019

Effectiveness of temefos 1% in *Culex quinquefasciatus* larvae.
Matanzas, 2019

Isabel de la Caridad Serrate-Silveira^{1*}  <https://orcid.org/0000-0003-0753-0867>

Julieta Aljovín-Llufrió¹  <https://orcid.org/0000-0001-6224-9168>

Isairis Feria-Sigas¹  <https://orcid.org/0000-0002-6480-3289>

Jesús Méndez-Martínez¹  <https://orcid.org/0000-0003-1817-5098>

Roberto Villalobo-Vivero¹  <https://orcid.org/0000-0001-7521-1433>

Mario de Jesús Mulet-Toraño¹  <https://orcid.org/0000-0002-2373-1231>

¹ Centro Provincial de Higiene, Epidemiología y Microbiología. Matanzas, Cuba.

* Autor para la correspondencia: serrate.mtz@infomed.sld.cu

RESUMEN

Introducción: el temefos es el producto más utilizado para el tratamiento focal. Existe en diferentes formulaciones y se aplica para los depósitos de agua potable, en forma de gránulos de arena a una concentración del 1 %.

Objetivo: determinar la duración de la efectividad del temefos, en su formulación costarricense Biolarv G1, en una población matancera de *Culex quinquefasciatus*.



Materiales y métodos: se realizó un bioensayo de laboratorio, utilizando la F1 de una cepa matancera de *Culex quinquefasciatus*, la que se sometió a los efectos del Biolarv G1, lote 1180829. Se utilizaron tres variantes de recambio de agua potable.

Resultados: la efectividad fue del 100 % de mortalidad larvaria hasta el 7º día en el recambio del 100 % de agua. Para el recambio del 50 % de agua, la mortalidad promedio del 1º al 17º día fue del 97,5 %. En el caso del recambio del 30 % de agua, la mortalidad fue del 100 % hasta el 27º día.

Conclusiones: se demostró que el temefos, en su formulación Biolarv G1, puede tener mayor efectividad en recambios del 30 % de agua, con una durabilidad de alrededor de 30 días, lo que propicia la protección de los depósitos durante los ciclos de trabajo diseñados para la vigilancia y lucha antivectorial en Cuba.

Palabras clave: temefos 1 %; culicidos; larvas de *Culex quinquefasciatus*.

ABSTRACT

Introduction: temefos is the most widely used product for focal treatment. It exists in different formulations and is applied for drinking water tanks, in the form of sand-like granules at a concentration of 1 %.

Objective: to determine the duration of temefos effectiveness, in its Costa Rican formulation Biolarv G1, in a Matanzas population of *Culex quinquefasciatus*.

Materials and methods: a laboratory bioassay was performed, using the F1 of a Matanzas strain of *Culex quinquefasciatus*, which was subjected to the effects of Biolarv G1, lot 1180829. Three variants of drinking water replacement were used.

Results: the effectiveness was 100% of larval mortality until the 7th day when 100 % of wáter was replaced. For the replacement of 50 % of water, average mortality was 97.5 % from the 1st to the 17th day. In the case of 30 % water replacement, mortality was 100 % up to the 27th day.

Conclusions: it was shown that temefos, in its formulation Biolarv G1, can be more effective in replacements of 30 % of water, with a durability of about 30 days, which facilitates the protection of reservoirs during work cycles designed for surveillance and anti-vector control in Cuba.

Key words: temephos 1 %; culicides; *Culex quinquefasciatus* larvae.

Recibido: 28/12/2020.

Aceptado: 07/02/2022.



INTRODUCCIÓN

Los mosquitos (díptera: *culicidae*) constituyen uno de los grupos de insectos de mayor importancia médica y veterinaria, pues sirven de vectores de agentes patógenos. *Aedes aegypti* (L) y *Culex quinquefasciatus* (Say), son dos de las especies vectoras más comunes en los ecosistemas urbanos, ambas estrechamente asociadas al hombre, quien le brinda refugios, criaderos y alimentos, condiciones estas necesarias para su reproducción.⁽¹⁾

Entre los arbovirus transmitidos por *Aedes aegypti*, pueden mencionarse los flavivirus del dengue, la fiebre amarilla y el zika, y el alfavirus del chikungunya.⁽²⁾

En cuanto a *Culex quinquefasciatus*, transmite el virus de la encefalitis de Saint Louis, que está ampliamente distribuido en las Américas. También es transmisor del virus del Nilo Occidental.⁽¹⁾ Otros problemas de salud que ocasiona la picadura de este mosquito, pueden ser alergias e infecciones dérmicas. Además, se ha confirmado en varios países como vector de filariasis.⁽³⁾

En Cuba, se reporta la presencia de *Culex quinquefasciatus* en todo el territorio nacional. En Matanzas es una de las especies de culícidos de mayor circulación, por lo que la provincia no escapa a la amenaza. Es por ello que la vigilancia y lucha antivectorial se convierte en un componente clave para la prevención y el control de estas patogenicias. El reto del control radica en lograr la reducción progresiva y sostenida de los índices de infestación de los mosquitos, de manera tal que no constituyan riesgos para la transmisión local de enfermedades.⁽⁴⁾

Aunque no existiera la posibilidad de la introducción del agente etiológico, el no controlar los mosquitos a tiempo significa que estos colonizarán áreas: primero las casas aledañas, después las manzanas vecinas y, por traslados, empezarán a aparecer por todo el territorio, quedando el peligro potencial para la transmisión de la enfermedad de forma generalizada.⁽⁵⁾

El tratamiento focal es la medida principal de combate a los culícidos vectores. Es la operación compuesta por sucesivas acciones técnicas relacionadas; consiste en la revisión y colocación de una determinada cantidad de larvicida en los depósitos que contienen agua o que son capaces de contenerla, y así evitar que se conviertan en verdaderos focos. Este tratamiento está destinado para los estadios larvales de cualquier especie de mosquito.⁽⁶⁻⁸⁾

El temefos es un insecticida organofosforado residual de muy baja toxicidad para los humanos. En todo el mundo es el larvicida más utilizado para el tratamiento focal, en los programas de control de los culícidos vectores de enfermedades. Se aprobó su uso después de muchas investigaciones y trabajos de campo, de las cuales se han generado las diferentes formulaciones de esta sustancia, que se aplican tanto en aguas de consumo humano como en aguas residuales con alto contenido de materia orgánica.^(9,10)

En los utensilios domésticos que acumulan agua para el consumo humano, como en cualquier otro tipo de recipiente que pueda servir de criadero a los mosquitos, se aplica



en gránulos de arena al 1 % i. a. (ingrediente activo) para conseguir la dosis operacional de 1 mg/L. Desafortunadamente, su uso extensivo ha generado resistencia en algunos países del Caribe.⁽⁸⁻¹²⁾

Es necesario contar con datos respecto al comportamiento de las poblaciones, considerando que el fenómeno de resistencia constituye un problema que afecta el desempeño de los programas de control vectorial.^(11,13-15)

El objetivo del presente estudio es determinar la duración de la efectividad del temefos 1 %, en su formulación costarricense Biolarv G1, en una población matancera de *Culex quinquefasciatus*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Variable del estudio: duración de la efectividad del temefos 1 %, en su formulación costarricense Biolarv G1.

Medición de la variable: en cada cubeta, se realizó por conteo visual de la mortalidad de las larvas de la colonia obtenida a partir de la cepa seleccionada para el estudio, en cada uno de los recambios de agua que se hicieron durante el mismo. La mortalidad de las larvas fue directamente proporcional a la efectividad del producto.

Bioensayo de laboratorio

Cepa de estudio: se utilizó una cepa de *Culex quinquefasciatus* procedente del municipio Matanzas, colectada en el criadero La Yuca Agría, del Consejo Popular Pueblo Nuevo, en diciembre del 2018. Esta cepa fue estabilizada en el insectario del Laboratorio de Entomología Médica de Matanzas. Se trabajó con la F1 lograda, bajo condiciones controladas de temperatura (25 ± 2 °C), humedad relativa 75 ± 2 %, alternando los períodos de luz y claridad de 12 h cada uno.⁽¹⁶⁾

Cría y mantenimiento de la cepa de *Culex quinquefasciatus* en el laboratorio: para la cría de las larvas se utilizaron cajas plásticas con 3 litros de agua y 1 g de harina de pescado como alimento. Al pasar al estadio de pupa se colocaron en vasos plásticos con 100 ml de agua, dentro de una jaula (50 cm 50 cm 50 cm), hasta que emergieron los adultos, que fueron alimentados con solución azucarada en el caso de los machos, y para las hembras se colocaron codornices enjauladas —condiciones estas necesarias para el mantenimiento de la colonia. Se mantuvieron las medidas de seguridad para el trabajo con animales de laboratorio.^(16,17)

Larvicida: se utilizó temefos 1 % i. a. en formulación granulada Biolarv G1, lote 1180829, procedente de Costa Rica, con fecha de vencimiento en septiembre de 2020.

Procedimiento: los bioensayos se realizaron en cubetas plásticas con un volumen de 10 l de agua, a los cuales se le añadió la cantidad de 1 g de temefos, en su formulación Biolarv G1, para obtener una concentración de 1 mg/l de agua.



Variante 1: 30 % de recambio del volumen total del agua contenida en los recipientes.

Variante 2: 50 % de recambio del volumen total del agua contenida en los recipientes.

Variante 3: 100 % de recambio del volumen total del agua contenida en los recipientes.

Los recambios de agua se realizaron cada 24 h, en cada una de las variantes antes expuestas. Con cada recambio de agua diario, para cada una de las variantes utilizadas, se agregaron en cada recipiente 50 larvas de tercer estadio o inicios del cuarto, de *Culex quinquefasciatus*. Cada recambio tuvo un control y tres réplicas. La lectura de la mortalidad se efectuó también a las 24 h. Las pruebas se realizaron hasta que la mortalidad reflejó pérdida de la efectividad. No fue necesario utilizar la fórmula de Abbott para corregir la mortalidad de los controles.⁽¹⁷⁾

Cuando los valores de la mortalidad larvaria se encuentran entre el 100 y el 95 %, se considera que existen especies susceptibles, por lo que el producto es efectivo. Las estimaciones por debajo del 95 y hasta el 80 % deben ser verificadas. Cuando los valores de exterminación larvaria son menores del 80 %, se considera que hay resistencia al producto químico y, por tanto, pérdida de la efectividad del mismo para el control de la población expuesta.⁽¹⁸⁾

Los datos obtenidos a partir del conteo visual de la mortalidad de las larvas, en cada uno de los recambios realizados, fueron promediados y procesados a través del tabulador electrónico Microsoft Office Excel 2019, en hojas de cálculo diseñadas para estos fines.

RESULTADOS

Los resultados de la mortalidad de larvas promedio por cada día de trabajo, para cada variante de recambio utilizada en los bioensayos realizados con el larvicida temefos 1 % i. a. en formulación granulada Biolarv G1, lote 1180829, procedente de Costa Rica, con fecha de vencimiento en septiembre del 2020, en la especie *Culex quinquefasciatus*, se comentan a continuación:

Para la variante 1, en la que el recambio de agua fue del 30 %, la mortandad larvaria fue total durante los primeros 27 días, en los que el temefos utilizado mostró toda su efectividad (100 %).

A partir del día 28 y hasta el 29, la exterminación comenzó a disminuir, obteniéndose la cifra de un 97 % de efectividad. Se continuó la verificación de estos valores, y desde el día 30 hasta el 32 los números de letalidad larvaria se redujeron, y con ellos la efectividad del producto, en un valor promedio de 92 %.

Entre los días 33 y 37, el formulado siguió disminuyendo su eficacia a un valor promedio de 85 %, en detrimento de la función de esta molécula.



A pesar de ello, para mayor seguridad de la investigación, se continuó la verificación de la formulación al punto de comprobar que no podía cumplir la función para la cual fue fabricada. En este caso se obtuvo un valor promedio de 76 % de efectividad entre los días 38 y 40, por lo que se decidió anular el ensayo para esta variante. No se registró mortalidad larvaria en el control.

Para la variante 2, donde el recambio de agua fue del 50 %, la mortalidad larvaria fue total durante los primeros 11 días, en los que el temefos utilizado mostró toda su efectividad. A partir del día 12 y hasta el 15, la mortalidad comenzó a disminuir, obteniéndose la cifra promedio de 95 %. Se continuó comprobando valores en decadencia durante los días 16 y 17, en los que los números de letalidad larvaria se redujeron hasta un 92 %.

Entre los días 18 y 21 continuó perdiendo efectividad; el valor promedio fue de 85 %. La formulación llegó a ser ineficiente entre los días 22 y 24, cuando se obtuvo un valor de 77 % de actividad y se dio por terminada la prueba para esta variante. Tampoco hubo letalidad larvaria en el control de esta variante.

Para la variante 3, donde el recambio de agua fue del 100 %, la aniquilación larvaria fue total únicamente en los primeros siete días, cuando el temefos utilizado mostró toda su efectividad. A partir del día 8 y hasta el 11, la mortalidad comenzó a disminuir, y con esta la eficacia a la cifra promedio de 97 %.

Las cifras de mortalidad continuaron bajando durante los tres días siguientes, desde el día 14 hasta el 16, obteniéndose valores de 88 a 81 %. Entre los días 18 y 16, la formulación continuó perdiendo efectividad cuando se obtuvo el 85 %, dejando de ser segura cuando se obtuvo el valor de 78 %. La mortalidad del control fue nula.

Los resultados comentados anteriormente, se muestran en las tablas 1,2 y 3.



Tabla 1. Efectividad del temefos 1 %, por la variante 1 de recambio de agua

Variante 1 30 % de recambio de agua		
Días de recambio	Total de larvas muertas/ total de larvas expuestas	% de efectividad
1-27	150/150	100
28-29	146/150	97
30-32	140/150	93
33-37	128/150	85
38-40	114/150	76

Tabla 2. Efectividad del temefos 1 %, por la variante 2 de recambio de agua

Variante 2 50 % de recambio de agua		
Días de recambio	Total de larvas muertas/ total de larvas expuestas	% de efectividad
1-11	150/150	100
12-15	143/150	95
16-17	139/150	92
18-21	128/150	85
22-24	116/150	77

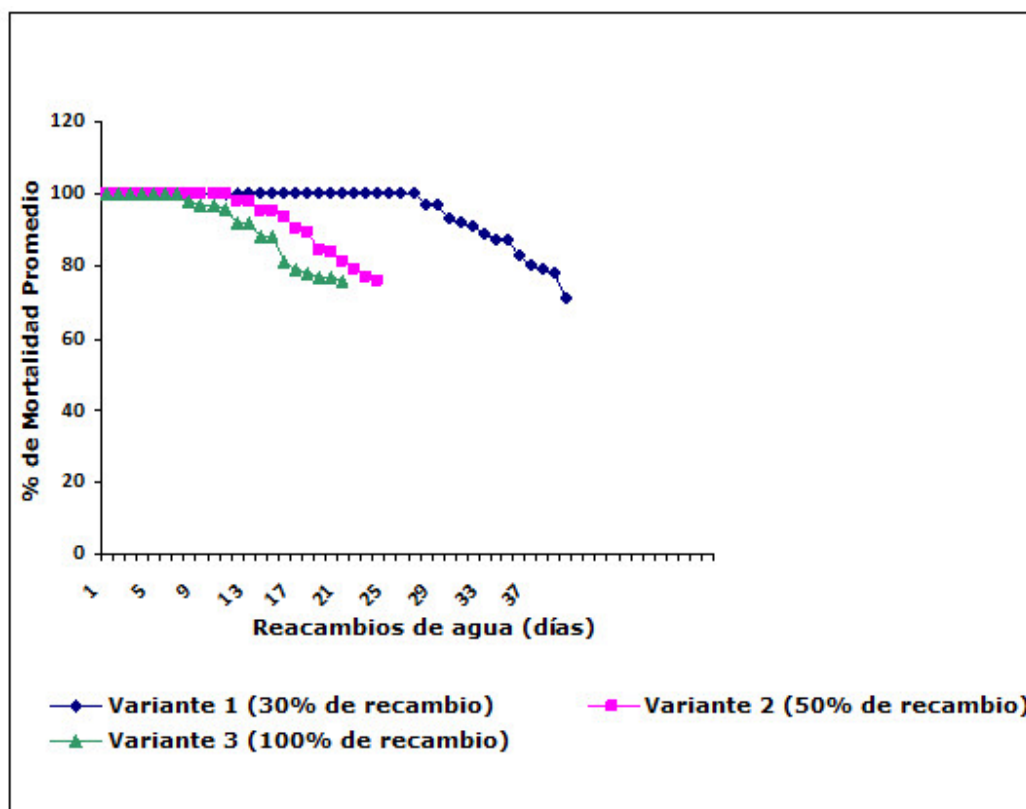


Tabla 3. Efectividad del temefos 1 %, por la variante 3 de recambio de agua

Variante 3 100 % de recambio de agua		
Días de recambio	Total de larvas muertas/ total de larvas expuestas	% de efectividad
1-7	150/150	100
8-11	146/150	98
12-13	139/150	92
14-16	128/150	85
17-21	118/150	78

El gráfico proporciona una visión holística de todos estos resultados.





Gráf. Efectividad del Biolarv G1.

DISCUSIÓN

En Cuba, la población de mosquitos en estadio larvario ha sido controlada durante mucho tiempo con temefos 1 %, el que se ha utilizado a granel y en diferentes formulaciones en los recipientes domésticos.⁽¹⁵⁾

Se tomó como referencia que el larvicida es efectivo cuando se produce la mortalidad entre el 100 y el 95 % de las larvas en estudio. Cuando los valores de mortalidad son menores de 80 %, se considera que hay resistencia al producto químico.⁽¹⁸⁾

Los resultados obtenidos en la presente investigación fueron de una efectividad total hasta el día 7, en el caso del recambio del 100 % de agua, para la cepa de *Culex quinquefasciatus* seleccionada para el bioensayo, ya que produjo mortalidad en el 10 % de las larvas de los recipientes. A partir del día 8 y hasta el 12 se observó una letalidad promedio de 97 %, por lo que puede considerarse que el formulado mantiene efectos nocivos importantes, y ser considerado eficaz. Estos datos son similares a los obtenidos en el año 2011 por Bisset et al.,⁽⁹⁾ para la misma formulación de larvicida Biolarv G1, pero con cepas de *Aedes aegypti* colectadas en La Habana, cuando estos



investigadores encuentran que la efectividad del formulado comienza a ser menor del 100 % a partir del sexto día del recambio total de agua.

En 2015, Estévez et al.⁽¹²⁾ constatan resultados análogos a los de este trabajo. En pruebas realizadas con cepas *Aedes aegypti* colectadas en la provincia Mayabeque, utilizan diferentes formulaciones de temefos 1 %, también para recambios de agua del 100 %. Para ellos, la formulación Abatex mantuvo una efectividad entre un 100 y un 98 %, solo en los cuatro primeros días. En el caso del Chemofog hasta el séptimo día de efectividad, 9 días para el Tempo, y 18 para el Temefar. A partir de los días antes mencionados, cada formulación disminuye la efectividad, manifestada en una disminución de la mortalidad.⁽¹²⁾

En otro estudio, donde se utilizaron larvas de *Aedes aegypti* procedentes de Pinar del Río, se encontró alta resistencia a temefos, en su formulación técnica, y con los productos en su formulación comercial. Se observa una efectividad del 100 %, con recambio diario de agua, de solo 20 días para Temefar 1 % G, 18 días para Biolarv G1 y 12 días para Abatex G1.⁽¹⁹⁾

En las otras dos variantes de recambio de agua, evaluadas en el actual trabajo, los resultados evidencian para el caso del recambio del 30 %, mayor durabilidad de la efectividad de la formulación, la que se reportó hasta el día 27 con el 100 % de mortandad, y hasta el 29 con más del 95 %. Quizás se pueda cumplir con el margen de seguridad para la protección de los depósitos de agua, en los ciclos de trabajo de 22 días establecidos en Cuba, para el tratamiento focal de los recipientes de agua propensos a la cría de mosquitos. Esto estaría influenciado por la tasa de uso del agua de la población, para lo que habría que realizar un estudio en el terreno.

Para la variante del recambio del 50 % de agua, el margen de seguridad de la sustancia, para evitar la reproducción de focos de culicidos, se muestra totalmente amplio durante los primeros 11 días, con 100 % de larvas muertas, de ahí y hasta el día 17 con cierta actividad letal, ya que la mortalidad calculada fue de un 95 %. En este caso, la cobertura es más estrecha que para la del 30 % de recambio de agua. Se pudo acercar a los días establecidos para el tratamiento focal del ciclo, pero sin cubrirlo totalmente.

La variante del recambio del 100 % de agua, demostró la poca durabilidad de esta sustancia cuando los depósitos son vaciados totalmente. Esta variante de recambio no lograría cubrir ni la mitad de los días que tienen asignados los ciclos de trabajo.

Se ha demostrado que la efectividad residual del temefos 1 % en gránulos de arena, puede durar aproximadamente 30 días en recipientes con agua de poca movilidad. La reposición y extracción continua de agua puede limitar considerablemente la acción larvicida de esta molécula por efecto de dilución, por reacción con otras sustancias o por organismos que la degradan.⁽¹³⁾

Se hace necesario el diseño de estrategias de control integral para el control de mosquitos, para disminuir la frecuencia de uso de temefos, en cualquiera de sus formulaciones y así tratar de recuperar la efectividad de este insecticida.⁽¹⁸⁻²⁰⁾



Se demostró que el temefos, en su formulación Biolarv G1, puede tener mayor efectividad en recambios del 30 % de agua, con una duración de alrededor de 30 días. Esta estabilidad es óptima, ya que se pudieran mantener en un ciclo de trabajo los depósitos domésticos seguros, evitando que se conviertan en fuentes generadoras de focos de mosquitos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ulvedal C, Bertolotti M, Cagnolo S, et al. Ensayos de sensibilidad de larvas de *Aedes aegypti* y *Culex quinquefasciatus* frente al nemátodo *Heterorhabditis bacteriophora* en condiciones de laboratorio. Biomédica [Internet] 2017 [citado 12/11/2020]; 37(Supl. 2): 67-76. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572017000600067
2. Guzmán M. Dengue [Internet]. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2016 [citado 12/11/2020]. Disponible en: http://www.bvs.sld.cu/libros/dengue/dengue_completo.pdf
3. Rivera Pineda MG, Garzón Lozano SP, Villarreal Salazar LI. El mosquito *Culex quinquefasciatus*, una plaga urbana. Rev Clepsidra [Internet]. 2008 [citado 12/11/2020]; 4(7): 74-787. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/326944772_El_mosquito_Culex_Quinquefasciatus_una_plaga_urbana
4. Serrate Silveira IC, Aljovín Llufrió J, Feria Sigas I, et al. Vigilancia entomológica de culícidos en la provincia de Matanzas durante el año 2015. Rev Méd Electrón [Internet]. 2017 Dic [citado 12/11/2020]; 39(6). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000600003
5. Ministerio de Salud Pública. Programa Nacional de Vigilancia y Lucha Antivectorial [Internet]. La Habana: MINSAP; 2013 [citado 12/11/2020]. Disponible en: <https://instituciones.sld.cu/ipk/files/2012/07/aedesaeg.pdf>
6. Bisset Lazcano JA, Marquetti Fernández MC, Rodríguez Coto MM. Contribución de estudios entomológicos sobre *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*. Retrospectiva y retos para su control en Cuba, 1981-2016. Rev Cubana Med Trop [Internet]. 2017 [citado 12/11/2020]; 69(3). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602017000300008
7. Vargas-Miranda K, Troyo A, Calderón-Arguedas O. Resistencia de *Aedes aegypti* (diptera: culicidae) a insecticidas organofosforados y piretroides en la localidad de Orotina, Alajuela, Costa Rica. Rev Costarricense Sal Públ [Internet]. 2019 [citado 12/11/2020]; 28(1):31-40. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-14292019000100015



8. Ferreira M, Dias L, Rodovalho C, et al . Perfil de susceptibilidad a Temefos en poblaciones de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) de Ciudad del Este - Alto Paraná, Paraguay. Mem Inst Investig Cienc Salud [Internet]. 2016 [citado 12/11/2020]; 14(2): 98-105. Disponible en: <http://scielo.iics.una.py/pdf/iics/v14n2/v14n2a72.pdf>
9. Bisset JA, Rodríguez MM, Ranso RH, et al. Temephos resistance and esterase activity in the mosquito *Aedes aegypti* in Havana, Cuba increased dramatically between 2006 and 2008. Medical Veterinary Entomology [Internet]. 2011 [citado 12/11/2020]; 25: 233-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.2011.00959.x>
10. La Corte R, Dantas-Melo VA, Santana Dolabella S, et al. Variation in temephos resistance in field populations of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) in the State of Sergipe, Northeast Brazil. Rev Soc Bras Med Trop [Internet]. 2018 [citado 12/11/2020]; 51(3): 284-90 May-June. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/0037-8682-0449-2017>
11. Calderón O, Vargas K, Troyo A. Resistencia a insecticidas en cepas de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) de tres distritos de la Región Pacífico Central de Costa Rica. Rev Cubana Med Trop [Internet]. 2018 [citado 12/11/2020]; 70(3): 1-9. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602018000300001
12. Estévez S, Montada D, Castex M, et al. Efectividad de diferentes formulaciones de temefos 1 %. Rev Cubana Hig Epidemiol [Internet]. 2016 [citado 12/11/2020]; 54(1): 5-15. Disponible en: <http://www.revepidemiologia.sld.cu/index.php/hie/article/view/95/94%23f3>
13. Bisset Lazcano JA, Rodríguez Coto MM, Moya Hernández M, et al. Efectividad de formulaciones de insecticidas para el control de *Aedes aegypti* de Ciudad de la Habana, Cuba. Rev Cubana Med Trop [Internet]. 2011 [citado 12/11/2020]; 63(2): 166-70. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602011000200010
14. Calderón-Arguedas O, Troyo A. Evaluación de la resistencia a insecticidas en cepas de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) de la Región Caribe de Costa Rica. Rev Cubana Med Trop [Internet]. 2016 [citado 12/11/2020]; 68(1). Disponible en: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-784141>
15. Calderón-Arguedas O, Vargas K, Troyo A. Resistencia a insecticidas en cepas de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) de tres distritos de la Región Pacífico Central de Costa Rica. Rev Cubana Med Trop [Internet]. 2018 [citado 12/11/2020]; 70(3): 1-9. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602018000300001
16. Pérez O, Rodríguez J, Bisset JA, et al. Manual de Indicaciones. Técnicas para Insectarios [Internet]. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2004 [citado 12/11/2020]. Disponible en: <https://files.sld.cu/ipk/files/2010/02/manual.pdf>



17. Instituto de Medicina Tropical. Manual de Técnicas de Entomología Médica y Control de Vectores. La Habana: Instituto de Medicina Tropical; 2011.
18. Bisset-Lazcano JA. Propuesta de un sistema de Vigilancia de la resistencia en *Aedes aegypti*. Presentado en: III Simposio Internacional de Vigilancia y Lucha Antivectorial; 2006 23 al 25 May. Matanzas: Centro de Convenciones Plaza América; 2006.
19. Rodríguez MM, Bisset JA, Hurtado D, et al. Estado de la resistencia a insecticidas en *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) del municipio Pinar del Río. Rev Cubana Med Trop [Internet]. 2016 Ago;68(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602016000200002
20. Galavíz-Parada JD, Vega-Villasante F, Cupul-Magaña FG, et al. Control químico y biológico de larvas de *Aedes aegypti* en la costa norte de Jalisco, México. Rev Cubana Med Trop [Internet]. 2016 Ago [citado 12/11/2020];68(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602016000200001

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Contribución de autoría

Isabel de la Caridad Serrate-Silveira: conceptualización, análisis formal, metodología, administración, supervisión del proyecto, y redacción revisión y edición.

Julieta Aljovín-Llufrió: investigación, metodología, redacción del borrador original, y redacción revisión y edición.

Isairis Feria-Sigas: investigación, metodología, redacción del borrador original, y redacción revisión y edición.

Jesús Méndez-Martínez: curación de datos, metodología, y redacción revisión y edición.

Roberto Villalobo-Vivero: análisis formal, metodología, recursos, validación de la investigación, y redacción revisión y edición.

Mario de Jesús Mulet-Toraño: análisis formal, metodología, recursos, validación de la investigación, y redacción revisión y edición.



CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO

Serrate-Silveira I de la C, Aljovín-Llufrió J, Feria-Sigas I, Méndez-Martínez J, Villalobo-Vivero R, Mulet-Toraño M de J. Efectividad del temefos 1 % en larvas de *Culex quinquefasciatus*. Matanzas, 2019. Rev. Méd. Electrón [Internet]. 2022 Ene.-Feb. [citado: fecha de acceso]; 44(1). Disponible en:
<http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/4311/5407>

