

Susceptibilidad de *Aedes aegypti* a la aplicación espacial del insecticida Malathion en una zona rural del norte de Perú, 2023.

Susceptibility of Aedes aegypti to spatial application of the insecticide Malathion in a rural area of northern Peru, 2023.

Rosa Elena Santillán-Valdivia^{1,a}, Archi Alejandro Ruiz-Polo^{1,b}.

Filiación:

1 Dirección Sub Regional de Salud "Luciano Castillo Colonna", Centro de Investigación y Capacitación en Entomología-CICE, Sullana-Piura, Perú.

a Biólogo, Entomóloga Médica.

b Biólogo, Magister en Investigación y Docencia.

ORCID:

▪ Rosa Santillán Valdivia: <https://orcid.org/0009-0002-8032-5958>

▪ Archi Ruiz Polo: <https://orcid.org/0009-0005-1273-2625>

Correspondencia:

Archi Alejandro Ruiz Polo.

✉ archi.ruiz.polo.mail.work@gmail.com

Recibido: 14-01-2025

Aceptado: 07-02-2025

Conflictos de Interés:

Los autores declaran no presentar conflictos de interés.

Citar como:

Santillan-Valdivia R, Ruiz-Polo A. Susceptibilidad de *Aedes aegypti* a la aplicación espacial del insecticida Malathion en una zona rural del norte de Perú, 2023. Rev méd Trujillo.2025;20(1):7-8.

DOI: <https://doi.org/10.17268/rmt.2024.v20i1.6468>



2025. Publicado por Facultad de Medicina, UNT.

Artículo de acceso abierto bajo los términos de la licencia internacional Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0.

DOI: <http://dx.doi.org/10.17268/rmt>

OJS: <https://revistas.unitru.edu.pe/index.php/RMT/>

Sr. Editor:

El mosquito *Aedes aegypti* es el principal transmisor de la fiebre amarilla, dengue y fiebre hemorrágica del dengue (FHD) en América [1]. En respuesta a esta amenaza, se ha implementado el control químico de vectores utilizando insecticidas organofosforados, como el Malatión, durante varias décadas [2,3]. No obstante, al aplicar este insecticida en cepas del departamento de Piura, en Perú, se ha observado una disminución en la mortalidad, lo que sugiere la presencia de resistencia, la cual parece estar aumentando tanto en frecuencia como en intensidad [4,5]. Este fenómeno coincide con el incremento reciente de casos de dengue en la región [6]. Además, la resistencia a Malatión ya ha sido documentada en otros países sudamericanos, como Brasil [7]. Por lo tanto, con el objetivo de actualizar el conocimiento sobre la susceptibilidad de la aplicación del insecticida malathion, se presenta esta carta científica.

Se llevó a cabo un estudio de diseño simple ciego, con enfoque cuantitativo, tipo descriptivo y de diseño experimental, en el contexto de las campañas de fumigación realizadas en mayo de 2023 en el Asentamiento Humano Tacalá, ubicado en el distrito de Castilla del departamento de Piura (5°12'06"S/80°37'21"O). En este estudio, se evaluó el impacto del insecticida Malathion 57% EC sobre una cepa de la generación F1 del mosquito *Aedes aegypti*, procedente de la provincia de Sullana del departamento de Piura. Esta cepa, compuesta por 500 individuos, fue criada bajo condiciones controladas en laboratorio desde su fase de huevo hasta la adultez en el Centro de Investigación y Capacitación en Entomología - CICE.

Desde el insectario del CICE, se trasladaron 400 ejemplares de *Aedes aegypti* hacia la localidad de Tacalá entre las 5 y 6 a.m., utilizando cuatro cajas de poliestireno con toallas húmedas en la tapa. En cada caja se colocaron cuatro jaulas de 15 cm de altura y 8 cm de diámetro, recubiertas con tul, cada una con 25 ejemplares, sumando un total de 100 ejemplares por caja. Estas cajas fueron designadas como el tratamiento expuesto (TE). Adicionalmente, se utilizó una caja con 100 ejemplares como tratamiento control (TC), que se mantuvo en el insectario para evitar la exposición al insecticida.

En campo, las soluciones del insecticida Malathion fueron preparadas por personal autorizado y capacitado (fumigadores) de la Dirección Regional de Salud de Piura (DIRESA-PIURA). Antes de la nebulización (fumigación) de las viviendas con el insecticida, los investigadores del CICE conocimos las rutas y/o zonas de fumigación, por lo que seleccionamos cuatro viviendas al azar para el desarrollo de la investigación. Los fumigadores desconocieron antes, durante y después cuáles fueron las casas que seleccionamos. En cada una de las viviendas seleccionadas, se colocaron cuatro jaulas con mosquitos a una altura de 20 cm del suelo, una hora antes de la fumigación. Las jaulas fueron ubicadas en la cocina, sala, patio y comedor, situándolas detrás de muebles, mesas, camas y/o electrodomésticos para evitar que los fumigadores las detectaran. La fumigación por vivienda, se registro el número de individuos vivos y muertos, y se trasladaron al área de bioensayos del CICE. Finalmente transcurridas 24 horas, se llevo a cabo un segundo conteo de vivos y muertos.

Todos los datos fueron registrados en formatos de laboratorio y transcritos en hojas de cálculo del Software Microsoft Excel V.16.0 para su análisis respectivo

La evaluación de la susceptibilidad de *Aedes aegypti* al insecticida Malathion reveló los siguientes resultados: en el grupo expuesto, una hora después de la fumigación, de los 400 ejemplares, el 13,75% (55 individuos) sobrevivió y el 86,25% (345 individuos) murió. Sin embargo, a las 24 horas, la mortalidad aumentó, registrándose un 6,25% (25 individuos) adicionales, alcanzando un 92,5% (370 individuos) de mortalidad final. Solo el 7.5% (30 individuos) de los expuestos sobrevivió, lo cual demuestra que existen individuos que poseen resistencia al insecticida ya que no son susceptibles. En el grupo de control, no se observó mortalidad (Tabla 1).

En conclusión, nuestros resultados señalan que la cepa de *Aedes aegypti* que hemos analizado, la cual pertenece a la provincia de Sullana, muestra indicios de resistencia al insecticida organofosforado Malathion, lo cual daría lugar a la formación de subpoblaciones resistentes. Este fenómeno, que podría extenderse a otras áreas del norte de Perú, se correlaciona con el aumento de casos de dengue y la

proliferación descontrolada del mosquito, posiblemente debido a cambios en el clima. Esta información es clave para mejorar las estrategias de control químico en futuras intervenciones de salud pública.

Se sugiere realizar una evaluación detallada de la susceptibilidad de *Aedes aegypti* frente al insecticida organofosforado Malathion, utilizando técnicas moleculares avanzadas para identificar los genes que están asociados con la resistencia a dicho compuesto. La implementación de estas metodologías moleculares permitirá validar los resultados obtenidos a través de bioensayos previos, realizados en condiciones controladas de laboratorio. Este enfoque integrado proporcionará una comprensión más precisa de los mecanismos genéticos que subyacen a la resistencia, lo que podría contribuir significativamente al diseño de estrategias de control más efectivas. Además, al identificar específicamente las variantes genéticas implicadas, será posible realizar un monitoreo más específico y oportuno de las poblaciones de *Aedes aegypti*, facilitando la toma de decisiones informadas sobre el uso de insecticidas en áreas endémicas.

Tabla 1. Mortalidad de *Aedes aegypti* expuestos al insecticida Malathion 57% EC.

Tratamientos	Réplica	N° mosquitos inicial por tratamiento	Mosquitos 1 hora después de ser expuestos		Mosquitos 24 horas después de ser expuestos		% total de expuestos muertos	% total de expuestos vivos
			% vivos	% muertos	% vivos	% muertos		
Control ^a	SR	100	100	0	100	0		
	R1	100	33	67	25	75		
	R2	100	4	96	4	96		
	R3	100	13	87	1	99	92.5	7.5
	R4	100	5	95	0	100		
Total		500	55	345	30	370		

^a 4 Jaulas con 25 ejemplares *Aedes aegypti* cada una, sin exposición a Malathion 57% EC.

^b 16 Jaulas con 25 ejemplares *Aedes aegypti* cada una, con exposición a Malathion 57% EC.

SR: Sin Réplica.

R1: Réplica 1.

R2: Réplica 2.

R3: Réplica 3.

R4: Réplica 4.

Fuente: Elaboración de los autores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Brady OJ, Hay SI. The global expansion of dengue: how *Aedes aegypti* mosquitoes enabled the first pandemic arbovirus. *Annu Rev Entomol.* 2020;65:191-208.
- [2] Gubler DJ. Dengue epidémico/dengue hemorrágico como problema de salud pública, social y económico en el siglo XXI. *Tendencias Microbiol.* 2002;10:100-103. [https://doi.org/10.1016/S0966-842X\(01\)02288-0](https://doi.org/10.1016/S0966-842X(01)02288-0)
- [3] Maestre-Serrano R, Flórez-Rivadeneira Z, Camacho JMC, Ochoa-Bohórquez L, Gómez-Camargo D, Pareja-Loaiza P, Flores AE, et al. Evaluación de la sensibilidad a organofosforados en poblaciones de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) del departamento de La Guajira, Colombia. *Biomédica.* 2023;43(2):296-304. <https://doi.org/10.7705/biomedica.6677>
- [4] Instituto Nacional de Salud de Perú. Resistencia de *Aedes aegypti* a los insecticidas, nuevas alternativas [Internet]. [citado el 20 de Noviembre de 2024]. Disponible en: https://www.dge.gob.pe/portal/docs/tools/teleconferencia/2024/SE04_2024/03.pdf
- [5] Campos KB, Alomar AA, Eastmond BH, Obara MT, Dias LDS, Rahman RU, Alto BW, et al. Evaluación de la resistencia a insecticidas de poblaciones de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) al regulador del crecimiento del insecto piriproxifen, en la región noreste de Brasil. *Revista de Ecología Vectorial.* 2023;48(1):12-18. <https://doi.org/10.52707/1081-1710-48.1.12>
- [6] Gobierno regional de Piura. Alerta epidemiológica por epidemia de dengue en la región de Piura [Internet]. [citado el 20 de Noviembre de 2024]. Disponible en: <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5858692/5192901-alerta-epidemiologica-n-002-2024-por-epidemia-de-dengue-en-la-region-piura-2024.pdf>
- [7] Campos J, Andrade CF. Susceptibilidade larval de duas populações de *Aedes aegypti* a inseticidas químicos. *Rev Saúde Pública.* 2001;35(3):232-236. <https://doi.org/10.1590/S0034-89102001000300003>