Artículo original

Sitios de cría de *Aedes aegypti* en el Departamento de Santa Rosa, Guatemala, entre enero y mayo de 2024

Aedes aegypti breeding sites in the Department of Santa Rosa, Guatemala, between January and May 2024

Ariel Crespo Puentes[1] https://orcid.org/0009-0002-9851-9443

Virginia Capo de Paz[2] https://orcid.org/0000-0002-9711-9475

Claudia Lizeth Cueto Aragón[3] https://orcid.org/0009-0007-4017-6608

Héctor Raúl Pérez-Gómez[4] https://orcid.org/0000-0003-2126-119X

Jaime Palomares Marín[4] https://orcid.org/0000-0002-5653-2327

Yaxsier de Armas Rodríguez[4*] https://orcid.org/0000-0002-6255-5525

[1]Unidad de Vigilancia y Lucha Antivectorial de Bahía Honda. Artemisa, Cuba.

[2]Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí" (IPK), Departamento de Anatomía Patológica. La Habana, Cuba.

[3]Hospital Infantil "Eva Sámano de López Mateos". Michoacán, México.

[4]Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Departamento de Microbiología y Patología. Jalisco, México.

[*]Autor para la correspondencia: yaxsier.dearmas@academicos.udg.mx

RESUMEN

Introducción: El *Aedes aegypti* tiene la habilidad de completar su desarrollo preadulto en una gran variedad de sitios de oviposición en el ambiente urbano. Para mejorar las acciones de control de este vector se deben identificar los sitios

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

de cría donde más comúnmente se reproduce. En Guatemala, el *Aedes aegypti* se considera el principal vector del dengue.

Objetivo: Describir los sitios preferenciales de cría de *Aedes aegypti* en el Departamento de Santa Rosa, Guatemala, durante el periodo de enero a mayo de 2024.

Métodos: Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal con recolección retrospectiva de datos. Se tomó la información contenida en el Registro de Muestra del Laboratorio de Entomología Departamental referida a los 1545 criaderos positivos a larvas o pupas de *Aedes aegypti*. Se empleó GraphPad Prims 10.2.3 (403) para el cálculo de porcientos e Índice Pupal.

Resultados: El 91,5 % de los sitios de cría positivos a larvas o pupas de *Aedes aegypti* fueron útiles para los residentes de las viviendas de los 14 municipios del departamento. Se identificaron 18 tipos de depósitos, 99,5 % fueron artificiales, y la pila, el tonel y los tanques resultaron los de mayor frecuencia y productividad pupal.

Conclusiones: El presente estudio reveló la existencia de una amplia y diversa variedad de depósitos, principalmente artificiales, como sitios de cría preferidos por *Aedes aegypti* en las viviendas. Esta información constituye una herramienta para el mejor control del vector del dengue en Santa Rosa.

Palabras clave: *Aedes aegypti*; hábitats; Guatemala; Índice Pupal; dengue; ecología.

ABSTRACT

Introduction: Aedes aegypti has the ability to complete its pre-adult development in a wide variety of oviposition sites within the urban environment. To improve control measures for this vector, it is necessary to identify the breeding sites where it most commonly reproduces. In Guatemala, Aedes aegypti is considered the primary vector for dengue.

Objective: To describe the preferred breeding sites of Aedes aegypti in the Department of Santa Rosa, Guatemala, during the period from January to May 2024.

Methods: An observational, descriptive, cross-sectional study was conducted using retrospective data collection. Information was obtained from the Departmental Entomology Laboratory's sample registry, specifically regarding 1.545 breeding sites that tested positive for Aedes aegypti larvae or pupae.

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

GraphPad Prism 10.2.3 (403) was used to calculate percentages and the Pupal Index.

Results: 91.5% of the breeding sites that tested positive for Aedes aegypti larvae or pupae were containers used by residents in households across the department's 14 municipalities. Eighteen types of containers were identified; 99.5% were artificial, with concrete basins (pilas), barrels, and tanks being the most frequent and the most productive in terms of pupae.

Conclusions: This study revealed a wide and diverse range of containers, primarily artificial, that serve as preferred breeding sites for Aedes aegypti in households. This information serves as a tool for improving the control of the dengue vector in Santa Rosa.

Keywords: Aedes aegypti; habitats; Guatemala; Pupal Index; dengue; ecology.

Recibido: 08/07/2024

Aceptado: 04/09/2025

Introducción

Cada año, alrededor de 400 millones de personas en el mundo se infectan con el dengue. Se estima que cerca de 100 millones experimentan la enfermedad, de los cuales cerca de 9000 mueren.[1]

En la Región de las Américas, desde la Semana Epidemiológica (SE) 1 hasta la SE 19 de 2024 (hasta el 11 de mayo), se reportaron 8 140 210 casos sospechosos de dengue. Esta cifra representa un aumento del 226 % con relación al mismo periodo de 2023 y del 416 % con respecto al promedio de los últimos cinco años. Del total de casos reportados, 7983 corresponden a dengue grave y representan aproximadamente el 0,1 % de los casos notificados.[2]

Para la Subregión de Centroamérica y México, que incluye Guatemala, se notifican un total de 3850 nuevos casos sospechosos de dengue. Eso constituye un aumento de 101 % en comparación con el mismo periodo de 2023 y de 155 % con respecto al promedio de los últimos cinco años.[2]

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

En Guatemala, según el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) y la Dirección Departamental de Redes Integrales de Servicios de Salud (DDRRISS) de Santa Rosa, se reportan 1632 casos de dengue, lo que equivale a una tasa de 353,2 por cada 100 000 habitantes. Dicha tasa es superior a la ocurrida en el mismo periodo de 2023, cuando se registraron 98 casos y la tasa fue igual a 21,4. Este resultado ubica al departamento en el tercer lugar a nivel de país.[3]

El principal vector del virus del dengue es el mosquito *Aedes aegypti* (Linnaeus,1762) (Diptera: Culicidae), el cual es eminentemente sinantrópico.[4] La especie es originaria de Etiopía (África), y se distribuye y se adapta a las condiciones de las regiones tropicales y subtropicales del mundo.[5] El ciclo de desarrollo abarca siete días o un poco más, y depende de la temperatura y de la disponibilidad del alimento. Las fases biológicas son: huevo, larva con cuatro etapas, pupa y adulto. Las pupas, dada su baja mortalidad, se emplean a menudo para estimar la producción de mosquitos adultos que emergen.[6]

Una característica que distingue a esta especie es su habilidad de completar su desarrollo preadulto en una gran variedad de recipientes naturales y artificiales.[4] A lo anterior se suma el aumento acelerado en el número de sitios de cría, generados por la actividad humana como consecuencia de patrones culturales y tradicionales, lo cual garantiza una permanente disponibilidad de lugares potenciales para la reproducción de la especie.[7]

Un estudio realizado en 11 islas del Caribe reporta la presencia del vector del dengue en 54 hábitats distintos. En orden descendente de importancia, los bidones de almacenamiento de agua, las plantas con agua en el interior de las viviendas, los cubos, los neumáticos usados y los pequeños contenedores desechados representan el 84 % de los sitios de cría.[8] De la misma manera, en la ciudad de Santo Domingo (República Dominicana), *Peña* y *Zaglul*[9] identifican *Ae. aegypti* en una gran cantidad de recipientes artificiales: tanques, latas, vasijas plásticas, floreros, oquedades en arrecifes, árboles y rocas, neumáticos usados y bromelias. Por otra parte, *Najat* y otros[10] en Tanzania encontraron variedad en los sitios de crías de *Ae. aegypti*, entre los identificados aparecen llantas usadas, vasijas de barro, latas, baldes, tambores y ollas de alimentación animal.

En Guatemala existen pocos estudios sobre los hábitats de *Ae. Aegypt*i, ninguno en el Departamento de Santa Rosa, a pesar de que se registran casos de dengue y la presencia del vector en todos sus municipios.[11,12]

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

Por tal motivo, el objetivo del presente estudio fue describir los sitios preferenciales de cría de *Ae. aegypti* en el Departamento de Santa Rosa, Guatemala durante el periodo enero-mayo de 2024.

Métodos

Diseño del estudio

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal con recolección retrospectiva de datos, que abarcó el periodo de enero a mayo de 2024.

Área de estudio

El Departamento de Santa Rosa tiene una población de 301 370 habitantes en una superficie territorial de 2955 km². Su altitud promedio es de 893 metros sobre el nivel del mar. Se encuentra en una posición geográfica entre las coordenadas 14° 16' 42" de latitud norte y 90° 18' 00" de longitud oeste.

El departamento consta de 14 municipios (fig.).



Fuente: Mapa de Santa Rosa, Departamento de Santa Rosa, Guatemala (mapsofworld.com).

Fig. - Localización y distribución de los 14 municipios (representados con diferentes colores) del Departamento de Santa Rosa, Guatemala.

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

El estudio se desarrolló en el periodo de precipitaciones escasas (Instituto Nacional de Sismología, Vulcanología, Meteorología e Hidrología https://insivumeh.gob.gt/?page_id=32).

Captura e identificación de larvas y pupas

El material biológico se capturó conforme a las normas y técnicas establecidas en Guatemala (Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social [MSPAS], 2015).[13] Las larvas o pupas se recolectaron de los reservorios con la ayuda de pipetas Pasteur y bandejas plásticas. Seguidamente, larvas y pupas se fijaron en etanol al 70 % en frascos herméticos, a los cuales se les adjuntaron etiquetas con los datos relativos al tipo de depósito, lugar y fecha de captura de las larvas o pupas, y el valor de uso del depósito para el morador (útil o no útil). Las etiquetas corresponden al modelo establecido para muestras larvarias en Guatemala, según el Programa Nacional de Enfermedades Transmitidas por Vectores.

Las muestras fueron remitidas y clasificadas en el Laboratorio de Entomología Departamental (LED) del Programa de Enfermedades Transmitidas por Vectores de Santa Rosa. Para la clasificación de las larvas o pupas, se empleó un estereoscopio (Olympus SZ2-ST, Japón) y Clave Taxonómica Estándar.[14,15]

Población y muestra

La población de estudio la conformaron 1926 criaderos con presencia de larvas o pupas de especies de culícidos inspeccionados durante el periodo de estudio. La muestra la conformaron 1545 criaderos.

Criterio de inclusión en la muestra

Se incluyeron en la muestra los depósitos positivos a larvas o pupas de *Ae. aegypti*.

Criterio de exclusión

Se excluyeron de la muestra los siguientes:

- Depósitos que no figuran en la etiqueta de la muestra.

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

- Depósitos descritos de forma incomprensible en las etiquetas.
- Ausencia de información útil para el estudio de los sitios de cría.

Procedimientos y técnicas

Recolección de los datos

Los datos se tomaron del Registro de Muestras del LED de Santa Rosa. Estos se nutrieron de las muestras colectadas por los trabajadores de vectores durante las inspecciones a viviendas en el ámbito intra- y peridomiciliario, en el universo urbano y rural (viviendas y terrenos baldíos) de los 14 municipios del departamento.

Se creó una base de datos con la siguiente información: municipio, fecha, tipo de depósito, especie, cantidad de pupas, categoría de depósito clasificada en cuanto a útil o no útil.

Clasificación de los depósitos

Los términos depósitos útiles se refieren a toneles, pilas, cubetas, palanganas y baños, y depósitos no útiles como el cascarón de coco, los botes, plásticos, etc. Estos términos fueron definidos de acuerdo con el uso que diariamente les asigna la población, así como con la importancia que esta les concede. Como "depósito natural" se clasifican las diferentes formas en las que se puede encontrar almacenada el agua en los sitios de cría originados de modo natural (MSPAS, 2015).[13]

En el estudio se calculó el Índice Pupal (IP), definido como (total de pupas capturadas en depósitos específicos*/total de pupas colectadas en todos los depósitos**) x 100.[16]

*Depósitos Específicos: en los que se encontraron pupas de *Ae. aegypti*.

**Todos los depósitos: la totalidad de depósitos con pupas de *Ae. aegypti*.

Análisis estadístico

Los resultados se presentaron mediante figuras y gráficos realizados en GraphPad Prism 10.2.3 (403). Se calcularon porcentajes y el IP.

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

Consideraciones éticas

El empleo de la base de datos fue autorizado por el Coordinador de Vectores del Departamento de Santa Rosa, Licenciado Joel Sarceño Cardona. Las muestras fueron tomadas en las viviendas, tras recibir el consentimiento de los moradores, por los trabajadores de vectores en el cumplimiento de sus deberes y obligaciones establecidos en el Programa de Control de *Ae. aegypti* para Guatemala.

Resultados

La tabla 1 describe la distribución por municipios de las muestras positivas a larvas o pupas de *Ae. aegypti* en el Departamento de Santa Rosa en el periodo analizado. Se destacan los municipios Barberena, Cuilapa y Casillas, que notifican la mayor cantidad de muestras positivas.

Tabla 1 - Distribución por municipios de las muestras positivas a larvas o pupas de *Ae. aegypti* en el Departamento de Santa Rosa, durante el periodo enero-mayo de 2024

Municipios	**Muestras positivas a larvas o pupas de *Ae. aegypti* (%)**
Barberena	392 (25,4)
Cuilapa	231 (15,0)
Casillas	175 (11,3)
Oratorio	111 (7,2)
Chiquimulilla	105 (6,8)
Santa Rosa de Lima	87 (5,6)
Guazacapán	86 (5,6)
Santa Cruz Naranjo	76 (5,1)
Nueva Santa Rosa	73 (4,9)
Taxisco	69 (4,5)
Pueblo Nuevo de Viña	64 (4,1)

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

San Juan de Tecuaco	32 (2,1)
San Rafael las Flores	23 (1,5)
Santa María de Ixhuatán	21 (1,4)
Total	1 545 (100,0)

El 91,5 % (1414/1545) de los sitios de cría positivos a larvas o pupas de *Ae. aegypti* se identifican como útiles para los moradores de las viviendas.

En la tabla 2 se relacionan los 18 sitios de crías a larvas o pupas de la especie *Ae. aegypti* reportados durante el periodo de estudio. Los depósitos artificiales 99,5 % (1538/1545) constituyeron la inmensa mayoría de los depósitos positivos a larvas o pupas de *Ae. aegypti*. Entre los depósitos naturales se destacan: río, laguna y cascarón de coco con porcentajes similares.

La mayor positividad a larvas o pupas se registró en pilas y toneles con 54,1 % y 32,3 %, respectivamente. El 1,2 % de la positividad correspondió a las llantas. Este resultado se considera como baja positividad (tabla 2).

Se colectaron pupas en más de la mitad de los depósitos positivos a *Ae. aegypti* (57,9 %). Entre los depósitos artificiales de mayor capacidad registrados en el estudio se destacan: la pila, tonel y tanque con los mayores porcentajes de pupas con 67,9 %, 50,3 % y 45,5 %, respectivamente. Con capacidad intermedia se encontraron las cubetas y los botes con 47,6 % y 35,7 %, respectivamente. Finalmente, se destacan baños y floreros (tabla 2).

Las pilas, los toneles y los tanques fueron los sitios de cría de mayor productividad pupal. El resto registró un porcentaje igual o inferior al 6,3 %, lo cual se considera bajo. No se encontraron pupas en sitios de cría naturales.

Tabla 2 - Tipos de depósitos registrados y positividad a pupas de *Ae. aegypti* según sitio de cría en el Departamento de Santa Rosa durante el periodo enero-mayo de 2024

Sitios de cría artificial	Cantidad de sitios de cría N (%)	Sitios de cría con pupas N (%)	Cantidad de pupas	IP (%)
Pila (lugar donde se lava la ropa)	835 (54,1)	567 (67,9)	4623	64,8

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

Tonel	499 (32,3)	251 (50,3)	1895	26,5
Tanque	112 (7,3)	51 (45,5)	456	6,3
Cubeta	21 (1,4)	10 (47,6)	47	0,7
Llanta	19 (1,2)	5 (26,3)	23	0,3
Bote	14 (0,9)	5 (35,7)	28	0,4
Baño	11 (0,7)	3 (27,3)	27	0,4
Ticano (Tanques elevados)	9 (0,6)	0 (0,0)	25	0,4
Palangana	5 (0,3)	1 (20,0)	4	0,1
Florero	4 (0,3)	1 (25,0)	5	0,1
Quinel (Canal de agua)	4 (0,3)	0 (0,0)	0	0,0
Olla	2 (0,1)	0 (0,0)	0	0,0
Bebedero de animales	1 (0,1)	0 (0,0)	0	0,0
Pileta/pozo	1 (0,1)	0 (0,0)	0	0,0
Guacal	1 (0,1)	0 (0,0)	0	0,0
Sitio de cría naturales				
Oquedad de rocas en río	3 (0,2)	0 (0,0)	0	0,0
Oquedad de rocas en laguna	2 (0,1)	0 (0,0)	0	0,0
Cascarón de Coco	2 (0,1)	0 (0,0)	0	0,0
Total	1545 (100)	894 (57,9)	7133	100

Discusión

Aedes aegypti está bien adaptado y explota con éxito muchos hábitats artificiales y naturales.[17] En investigaciones realizadas en México,[18] Guatemala[11] y Cuba[16] se registran 8, 16 y 73 sitios con formas de preimago de vector del dengue, respectivamente. Esto demuestra variedad en la cantidad de hábitats y selectividad del mosquito para la oviposición.

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

Ae. aegypti tiene determinadas características biológicas que le permiten ser un vector exitoso. *Angelotti* y *Peniche*[19] exponen que el mosquito se especializa en la toma de la sangre de humanos (antropofilia) de la que adquiere importantes nutrientes. Se describe que la hembra vive aproximadamente de un mes a un mes y medio, se alimenta de sangre cada cuatro o cinco días y sus huevos sobreviven largos periodos de tiempo a la desecación. Además, copulan una vez y en total pueden oviponer doscientos huevecillos, en dependencia de la cantidad y calidad de la sangre con la que se hayan alimentado. Esto demuestra la facilidad en la reproducción y mantenimiento de la especie. De la misma manera, los mosquitos prefieren picar en las piernas y los pies, lugares del cuerpo que no están al alcance de nuestras manos y evitar ser aniquilados por el hombre.[19]

El aumento acelerado en el número de sitios de cría generados por la actividad humana como consecuencia de patrones culturales y tradicionales garantiza una permanente disponibilidad de lugares potenciales para la especie.[7] En tal sentido, hay que mencionar como factores clave las condiciones higiénicas sanitarias, el nivel económico y cultural de la población, la disponibilidad de agua, la estructura de la vivienda, y la existencia o el alcance de los programas de control de *Ae. aegypti*.

En Brasil y Perú se encontró un elevado número de depósitos útiles en las viviendas empleados para el almacenamiento de agua.[20] En los países en vías de desarrollo, la ausencia o el suministro intermitente de agua impulsa a gran parte de la población a almacenar agua en diversos depósitos para abastecer sus necesidades diarias. Los tanques proporcionan un lugar para la procreación del vector en áreas urbanas.[6] Al respecto, cabe señalar que la disponibilidad del servicio de agua permanente solo ocurre en el 35 % de las comunidades del Departamento de Santa Rosa (información facilitada por el Departamento de Saneamiento Ambiental de la Dirección Departamental de Redes Integrales de Servicio de Salud de Santa Rosa).

Resultados similares a los obtenidos en el presente estudio fueron descritos para el vecino Departamento de Jutiapa.[11,12] Los autores de estos trabajos determinan que los depósitos artificiales, como pilas, toneles, tanques y cubetas, son los preferidos por *Ae. aegypti* para la cría. *Sanabria* y otros[21] refieren que la preferencia de los recipientes artificiales como sitios de cría para *Ae. aegypti* radica en que los mismos se encuentran libres de predadores.

Overgaard y otros[22] reconocen las prácticas de almacenamiento de agua entre los factores que pueden afectar la presencia y abundancia del vector del dengue. Por otra parte, *Flaibani* y otros[23] plantean que los depósitos con grandes

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

volúmenes de agua podrían proporcionar más alimento y estabilidad de hábitat al mosquito *Ae. aegypti.*

En Argentina, Brasil y EE.UU. consideraron los neumáticos usados como importantes sitios de cría de *Ae. aegypti*.[18] Sin embargo, *Monzón* y otros[11] reportan en Jutiapa baja preferencia del vector para este tipo de hábitats, lo cual coincide con lo identificado en la presente investigación.

Alcalá y otros[24] plantean, a partir de los resultados obtenidos en la investigación sobre productividad de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera:*Culicidae*) en viviendas y espacios públicos en Colombia, que los neumáticos pueden producir un bajo número de mosquitos solo en la temporada de lluvias. Precisamente, el actual estudio se realizó en la época del año en la que suelen reportarse valores bajos de precipitación para el departamento.

La productividad de pupas por recipiente debe considerarse porque estas constituyen el estadio inmediatamente anterior al adulto y presentan baja mortalidad, por lo que se relacionan directamente con la densidad de mosquitos responsables de la transmisión de los cuatro serotipos del virus del dengue.[16] Un estudio realizado en México revela que los tipos de recipientes más productivos, en promedio, el 90 % de las pupas durante todo el año fueron las cubetas (54,2 %), los diversos objetos chicos (18,5 %), las macetas (11,5 %) y los diferentes objetos grandes (6,4 %). De estos, el 77 % son de utilidad para los moradores.[25]

En Trujillo, Venezuela se encontró que los depósitos que contenían mayores volúmenes de agua, como tambores y cubos, contenían una gran cantidad de pupas en comparación con los recipientes con pequeña cantidad de agua.[26] En el mismo sentido, en Kenia los depósitos de mayor productividad de pupa en el tiempo de seca son los tiestos (cubetas) y tambores (toneles y tanque).[27] Estos resultados, al igual que los del presente estudio, muestran el predominio en cuanto a la productividad de pupas de los depósitos grandes y de mediana capacidad. En tiempo de seca, los eventos de lluvia son poco frecuentes, los contenedores grandes y estables se vuelven más productivos, ya que pueden retener el agua por tiempo suficiente para permitir el desarrollo completo de las larvas.[27]

Es importante destacar en la presente investigación la baja presencia de *Ae. aegypti* en los depósitos naturales. Este fenómeno ya ha sido descrito en estudios desarrollados en Costa Rica, Guatemala y República Dominicana.[7,11,16] El resultado anterior representa un hallazgo importante del trabajo, debido a que las acciones que se realicen para el control del vector deben estar encaminadas a

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

desarrollar acciones efectivas en depósitos artificiales y con vigilancia periódica en los naturales.

El periodo de estudio estuvo caracterizado por bajas precipitaciones y dificultades con el abastecimiento de agua en las comunidades. Esto causa ausencia de sitios de cría naturales con agua y empleo de un número considerable de recipientes artificiales para el almacenamiento del líquido por parte de los residentes en las viviendas, lo cual justifica el resultado anterior.

Es válido destacar la presencia del vector en los 14 municipios del Departamento de Santa Rosa, con tres de ellos por encima del 11 % de positividad para larvas y pupas. Lo anterior indica que para la elaboración e implementación de estrategias dirigidas a la prevención y control antivectorial, resulta elemental dirigir las acciones hacia los depósitos que son colonizados con mayor frecuencia por las especies diana en los territorios afectados.[11]

Por otra parte, cabe indicar que los resultados obtenidos en el presente estudio sugirieron la realización de investigaciones rigurosas en diferentes estaciones del año (fundamentalmente en periodo de lluvia) y a nivel de comunidades sobre la temática abordada. Con esto, se logrará un mejor conocimiento sobre los sitios de cría de *Ae*. *aegypti.* De la misma manera, se hace necesaria la realización de acciones educativas con contenido antivectorial, encaminadas a la movilización comunitaria con la finalidad de eliminar los depósitos reales y potenciales de *Ae*. *aegyppti*.

Por último, entre las limitaciones del estudio puede citarse la ausencia de información referida a los depósitos artificiales en cuanto a su composición (plástico, cemento, madera o metálica) y su ubicación en la vivienda (exterior o interior; a la sombra o soleados) y tenencia o no de tapa, lo que reduce la profundidad y el alcance de la investigación. La información que brindan estas variables hubiera permitido la realización de un estudio más completo relacionado con los factores que influyen en la preferencia de *Ae*. *aegypti* por los diferentes sitios de cría. No obstante, los resultados del presente estudio permitirán la elaboración de mejores estrategias para el control del vector del dengue.

El presente estudio reveló la existencia de una amplia y diversa variedad de depósitos principalmente artificiales y útiles preferentes para la cría de *Ae*. *aegypti* en las viviendas de los habitantes del Departamento de Santa Rosa, Guatemala. Además, se muestra la importancia de los depósitos de alta capacidad destinados al almacenaje de agua en la productividad del vector del dengue. Esa información

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

constituye una herramienta útil para mejorar las estrategias de control de *Ae. aegypti* en el Departamento de Santa Rosa.

Agradecimientos

Se agradece a la Misión Médica Cubana en Guatemala por impulsar y apoyar de manera permanente la investigación como vía para la solución de los problemas de salud presentes en este departamento. Además, se reconoce al Coordinador de Vectores en el Departamento de Santa Rosa, Guatemala, Licenciado Joel Sarceño Cardona, y a la Ingeniera en Informática Eliane Solares por su valiosa cooperación en la aportación de información para la investigación y por poner a nuestra disposición los recursos materiales solicitados para la realización de esta.

Referencia Bibliográfica

1. Cruz V, Alves C, Santos GC, Gois LL, Amorim L. Risk factors associated with severe dengue in Latin America: A systematic review and meta-analysis. Trop Med Int Health. 2024 [acceso 24/05/2024];29:173-91. Disponible en: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38263345/

2. Informe de la Situación Epidemiológica del Dengue en las Américas. Organización Panamericana de la Salud; 2024 [acceso 24/05/2024]. Disponible en: www.paho.org

3. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social. Situación Epidemiológica de las Arbovirosis en Guatemala 2024 Hasta la semana epidemiológica No. 20-2024 (Hasta el 18 de mayo de 2024); 2024 [acceso 24/05/2024]. Disponible en: https://epidemiologia.mspas.gob.gt

4. Pinheiro VCS, Tadei WP. Frequency, diversity, and productivity study on the *Aedes aegypti* most preferred containers in the city of Manaus, Amazonas, Brazil. Rev Inst Med Trop São Paulo. 2002 [acceso 24/05/2024];44:245-50. Disponible en: https://www.scielo.br/j/rimtsp/a/ggmPcpm66GkHHwwHk4Drc9S/?lang=en

5. Carranza M, Marquetti M, Vásquez A, Montes J. Dinámica Estacional y Temporal de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en el Municipio Cienfuegos. Rev Cubana Med Trop. 2010 [acceso 24/05/2024];62(2):98-106. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602010000200003

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

6. Medronho RA. Clasificación de contenedores con pupas de *Aedes aegypti* mediante un modelo de redes Neuronales. PLoS Negl Trop Dis. 2018;12(7):E0006592. DOI: https://doi.org//10.1371/journal.pntd.0006592

7. Olger AT, Solano ME. Caracterización de los sitios de multiplicación de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en el caserío "La Carpio", San José, Costa Rica durante la estación seca del año 2003. Rev Biomed. 2004 [acceso 24/05/2024];15:73-9. Disponible en: https://docs.google.com/viewerng/viewer?url=https://www.revistabiomedica.mx/index.php/revbiomed/article/viewFile/375/387

8. Nathan MB, Knudsen AB. *Aedes aegypti* infestation characteristics in several Caribbean countries and implications for community-based integrated control. J Am Mosq Control Assoc. 1991;7:400-4.

9. Peña CJ, Zaglul A. Los mosquitos de la ciudad de Santo Domingo. Ciencia y Sociedad: República Dominicana. 1986 [acceso 24/05/2024];11(2):178-87. Disponible en: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7483779

10. Najat F, Kahamba NF, Limwagu AJ, Mapua SA, Msugupakulya BJ, Dickson S, *et al*. Características del hábitat y susceptibilidad a los insecticidas de *Aedes aegypti* en la zona de Ifakara, en el sudeste de Tanzania. Parasit Vectors. 2020 [acceso 24/05/2024];13:53. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7006121/

11. Monzón MV, Rodríguez J, Diéguez L, Alarcón-Elbal PM, San Martín JL. Hábitats de cría de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en Jutiapa, Guatemala. Novitates Caribaea. 2019;(14):111-20. DOI: https://doi.org/10.33800/nc.v0i14.203

12. Monzón-Muñoz MV, Rodríguez-Flores J, Diéguez-Fernández L, Yax-Caxai PM, Iannacone J. Culícidos de relevancia médico-veterinaria de Jutiapa, Guatemala: 2009-2017. Biotempo (Lima). 2018,15(1):49-57. DOI: https://doi.org/10.31381/biotempo.v15i1.1695

13. Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS). Manual operativo de vigilancia y control entomológico de *Aedes aegypti*, vector del dengue y chikungunya en Guatemala. Dirección General de Regulación, Vigilancia y Control de la Salud. OPS/OMS, Ciudad de Guatemala, Guatemala; 2015 [acceso 24/05/2024]. Disponible en: http://epidemiologia.mspas.gob.gt/files/Publicaciones%202016/Manuales/Manual%20%20operativo%20de%20Aedes%20aegypti%20(VIRTUAL).pdf

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

14. González R. Culícidos de Cuba (Diptera:*Culicidae*). La Habana: Editorial Científico Técnica; 2006. p. 184.

15. Tanaka K. Studies on the pupal mosquitoes of Japan (8). A key to species of the genus Aedes (Diptera, Culicidae). Med. Entomol. Zool. 2003 [acceso 24/05/2024];54:105-11. Disponible en: https://www.jstage.jst.go.jp/article/mez/54/1/54_KJ00000825673/_pdf

16. Lorenzo Diéguez L, Borge de Prada M, Rodríguez MA, Vásquez YE, Alarcón PM. Un acercamiento al conocimiento de los hábitats larvarios de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Diptera: *Culicidae*) en el entorno doméstico en Jarabacoa, República Dominicana. Rev Cubana Med Trop. 2019 [acceso 24/05/2024];71(3):386. Disponible en: https://scielo.sld.cu/pdf/mtr/v71n3/1561-3054-mtr-71-03-e386.pdf

17. Barretto A, Vasquez CH, Carvajal A, Medina J, Chase C, Cardenas G, *et al*. Urbanization creates diverse aquatic habitats for immature mosquitoes in urban areas. Sci Rep. 2019 [acceso 24/05/2024]. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7395141/

18. Vences-Velázquez G, Santos-Ramírez L, Aldahir-Piza J, Ramírez-Beristrain NM, Rodríguez E, Sánchez J. Conocimiento, criadero preferente y distribución geográfica de *Aedes aegypti,* Linnaeus 1762 (Diptera: Culicidae) en Coyuca de Benítez, Guerrero. Entomología mexicana. 2019 [acceso 24/05/2024],6:509-13. Disponible en: https://acaentmex.org/entomologia/revista/2019/EMF/EMF%20509-513.pdf

19. Angelotti GH, Peniche P. Conocimiento en torno al *Aedes aegypti* y la transmisión vectorial de enfermedades en Yucatán. Biología y antropología, diálogos interdisciplinarios. HOLOS. 2017 [acceso 24/05/2024];4:20-36. Disponible en: https://www.redalyc.org/pdf/4815/481554849003.pdf

20. Valdés V, Díaz AO, Borrell MC, Cabreras AV. Estratificación para la vigilancia entomológica del dengue. Rev. Cubana Med Trop. 2009 [acceso 24/05/2024];61(2). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=s0375-76020090002000009&script=sci_arttext

21. Sanabria E, Rodríguez N, Samudio M, Martínez N, Torales M, Aguayo N. Criaderos de *Aedes aegypti* en la ciudad de Asunción, Paraguay durante los años 2011-2014. Rev Salud Pública Parag. 2017 [acceso 24/05/2024];7(1). Disponible en: https://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2307-33492017000100033

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

22. Overgaard HJ, Olano VA, Jaramillo JF, Matiz MI, Sarmiento D, Stenström TA. Estudio transversal de la abundancia inmadura de *Aedes aegypti* en contenedores domésticos urbanos y rurales en el centro de Colombia. Parasit Vectors. 2017 [acceso 24/05/2024];10:356. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5530958/

23. Flaibani N, Pérez AA, Ignacio M, Barbero IM, Nora E, Burroni NE. Diferentes enfoques para caracterizar los criaderos artificiales de *Aedes aegypti* utilizando modelos mixtos lineales generalizados. Infect Dis Poverty. 2020 [acceso 24/05/2024];9:107. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7393697/

24. Alcalá L, Quintero J, González-Uribe C, Brochero H. Productividad de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) en viviendas y espacios públicos en una ciudad endémica para el dengue en Colombia. Biomédica. 2015 [acceso 24/05/2024];35(2):258-68. Disponible en: https://www.redalyc.org/pdf/843/84338619014.pdf

25. Barrera-Pérez MA, Pavía-Ruz N, Mendoza-Mézquita JE, Torres-Arcila N, Hernández-Hernández R, Castro-Gamboa F, *et al*. Control de criaderos de *Aedes aegypti* con el programa Recicla por tu bienestar en Mérida, México. Salud Publ Mex. 2015 [acceso 24/05/2024];57(3). Disponible en: https://www.scielosp.org/pdf/spm/2015.v57n3/201-210

26. Lenhart E, Castillo C, Oviedo M, Villega E. Uso de la técnica de encuesta demográfica/pupal para identificar los tipos de envases epidemiológicamente importantes que producen *Aedes aegypti* (L.) en el área endémica de dengue de Venezuela. Ann Trop Med Parasitol. 2006;100:53-9. DOI: https://doi.org/10.1179/136485906X105516

27. Mwakutwaa AS, Ngugi HN, Bryson A, Ndenga BA, Krystosik A, Ngari M, *et al*. Productividad de las pupas de los hábitats larvales de *Aedes aegypti* en Msambweni, condado de Kwale, Kenia. Parasitol Res. 2023 [acceso 24/05/2024];122(3):801-14. Disponible en: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9988718/#CR20

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES

Contribución de los autores

Conceptualización: Ariel Crespo Puentes y Yaxsier de Armas Rodríguez.

Curación de datos: Ariel Crespo Puentes, Claudia Lizeth Cueto Aragón y Jaime Palomares Marín.

Análisis formal: Héctor Raúl Pérez Gómez y Jaime Palomares Marín.

Supervisión: Virginia Capó de Paz y Yaxsier de Armas Rodríguez.

Recursos: Ariel Crespo Puentes.

Investigación: Virginia Capó de Paz, Claudia Lizeth Cueto Aragón y Yaxsier de Armas Rodríguez.

Metodología: Virginia Capó de Paz, Héctor Raúl Pérez Gómez y Yaxsier de Armas Rodríguez.

Validación: Ariel Crespo Puentes y Jaime Palomares Marín.

Visualización: Ariel Crespo Puentes, Virginia Capó de Paz y Claudia Lizeth Cueto Aragón.

Administración del proyecto: Yaxsier de Armas Rodríguez.

Redacción-borrador original: Ariel Crespo Puentes, Claudia Lizeth Cueto Aragón y Jaime Palomares Marín.

Redacción-revisión y edición: Ariel Crespo Puentes, Virginia Capó de Paz, Claudia Lizeth Cueto Aragón, Héctor Raúl Pérez Gómez, Jaime Palomares Marín y Yaxsier de Armas Rodríguez.

Esta obra está bajo una licencia: https://creativecomons.org/licenses/by-nc/4.0/deed.es_ES