

La trampa BG-Sentinel como herramienta de vigilancia para *Aedes aegypti* y otros culícidos en Varadero, Cuba 2020-2021

The BG-Sentinel trap as a surveillance tool for *Aedes aegypti* and other culicidae in Varadero, Cuba 2020-2021

Maureen Isabel Leyva Silva^{1*} <https://orcid.org/0000-0002-4225-0150>

Domingo Montada Dorta¹ <https://orcid.org/0000-0003-3433-4503>

Alexis Brito Calderín² <https://orcid.org/0000-0009-8247-1685>

Julio Luis Duquesne² <https://orcid.org/0000-0009-3651-6598>

¹Instituto de Medicina Tropical Pedro Kourí (IPK). La Habana, Cuba.

²Centro de Control de Mosquitos de Varadero. Matanzas, Cuba.

*Autor para la correspondencia: maureen@ipk.sld.cu

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la eficacia de las trampas BG-Sentinel en el muestreo de mosquitos adultos durante período 2020-2021 en la ciudad de Cárdenas, provincia Matanzas, Cuba.

Métodos: Las trampas se ubicaron en lugares donde el programa de control tiene establecido su vigilancia regular, debido a riesgos para la proliferación de vectores y la transmisión de arbovirosis. Se colocaron 10 trampas BG-Sentinel a una distancia de 300 metros una de otra para de esta forma para de esta forma cubrir la mayor parte del área a estudiar. Se revisaron tres veces en la semana durante dos años. Los especímenes colectados se trasladaron al laboratorio municipal de vectores para ser identificados según claves taxonómicas

Resultados: En el año 2020 se capturaron las especies: *Aedes aegypti*, *Anopheles albimanus*, *Culex quinquefasciatus*, *Culex nigripalpus*, *Ochlerotatus taeniorhynchus*, *Ochlerotatus scapularis*. En el año 2021, se triplicó la captura de *Ae. aegypti* con respecto al 2020 y se incorporaron *Deinocerites cancer* y

Ochlerotatus sollicitans a la riqueza de especies. *Aedes aegypti*, *Cx. quinquefasciatus*, *Oc.taeniorhynchus* fueron las especies más representativas en ambos años.

Conclusiones: Los resultados demuestran que las trampas BG-Sentinel pueden ser empleadas en el sistema de vigilancia de mosquitos adultos, del programa de control de vectores en Varadero, Cárdenas.

Palabras clave: mosquitos; diversidad; abundancia.

ABSTRACT

Objective: The following study aimed to evaluate BG-Sentinel traps in the sampling of adult mosquitoes during 2020-2021 in the city of Cárdenas, Matanzas province, Cuba.

Methods: The traps were placed in locations where the Control Program has established its regular surveillance due to risks for vector proliferation and arbovirosis transmission. Ten BG-Sentinel traps were placed at 300 meters apart to cover most of the urban area of the locality. They were checked three times a week for 2 years. The collected specimens were transferred to the municipal vector laboratory to be identified according to taxonomic keys.

Results: In 2020, the following species were collected: *Aedes aegypti*, *Anopheles albimanus*, *Culex quinquefasciatus*, *Culex nigripalpus*, *Ochlerotatus taeniorhynchus*, *Ochlerotatus scapularis*. In 2021, the collection of *Ae. aegypti* tripled compared to 2020 and *Deinocerites cancer* and *Ochlerotatus sollicitans* were added to the species richness. *Ae. aegypti*, *Cx. quinquefasciatus*, and *Oc. taeniorhynchus* were the most representative species in both years.

Conclusions: The results obtained demonstrate that BG-Sentinel traps can be used in the adult mosquito surveillance system of the Vector Control Program in Varadero, Cárdenas.

Keywords: mosquitoes; diversity; abundance.

Recibido: 02/05/2024

Aceptado: 19/06/2024

Introducción

El Programa de Vigilancia Entomológica de Cuba, declara como una de las tareas prioritarias la prevención y la detección oportuna de la presencia de *Aedes (Stegomyia) aegypti* (Linnaeus, 1762), *Aedes (Stegomyia) albopictus* (Skuse 1895) mediante encuestas larvianas en la inspección de viviendas, locales y terrenos baldíos, teniendo en cuenta su importancia epidemiológica por ser vectores de arbovirosis.⁽¹⁾ Los índices calculados en estas encuestas guardan poca relación con el número de hembras del mosquito, que son las responsables de la transmisión de los virus.⁽²⁾

Cuba, dentro del sistema de vigilancia, no cuenta en la actualidad con trampas para la captura de mosquitos adultos. Lo que se encuentra establecido es la captura de individuos en reposo posterior a las fumigaciones como parte del control de la calidad de las mismas.⁽¹⁾ La vigilancia de mosquitos adultos en décadas anteriores en la provincia de Matanzas, Cuba, se realizó con trampas New Jersey para el muestreo de mosquitos costeros, no así *Ae. aegypti* y las principales especies capturadas eran *Culex* spp y *Ochlerotatus taeniorhynchus* (Wiedemann, 1821) los cuales constituían las especies prioritarias para el turismo debido a las molestias públicas que provocaban.

La trampa BG-Sentinel, es más portátil y liviana a diferencia de otras trampas creadas con anterioridad para las capturas de mosquitos adultos. La trampa BG es segura y no utiliza productos químicos nocivos para el medio ambiente. Emite CO₂, calor y atrayentes visuales que imitan la presencia humana o de animales, lo que atrae a los mosquitos. Necesitan una fuente de energía de 12 V, se puede utilizar con o sin dióxido de carbono, y con imitación al aroma humano para mosquitos antropofílicos patentada por Biogents.⁽³⁾ También se puede utilizar con un kit para agregar luz UV para otras especies que se sienten atraídas por este tipo de luz. Existen varios estudios sobre la dinámica poblacional de mosquitos donde se utilizan estas trampas exitosamente.^(4,5)

Dentro de sus bondades se encuentra que pueden capturar hembras de *Ae. aegypti* en varios estadios fisiológicos, sin alimentar y recién alimentadas además de individuos machos,⁽⁶⁾ aspectos que pueden emplearse en estudios para determinar las fuentes de ingesta de hembras y presencia de virus.⁽⁷⁾ Teniendo en cuenta estos

antecedentes se propuso evaluar la eficacia de las trampas BG-Sentinel en la captura de *Ae.aegypti* y otros culícidos para su posible utilización como sistema de vigilancia dentro del Programa Nacional de Control de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*.

Métodos

Área de estudio

El estudio se realizó en la zona urbana de Varadero, península Hicacos, Matanzas, en el período enero/ 2020- diciembre/2021. Para la ubicación de las trampas, se seleccionaron lugares que el Programa de Control tiene establecido su vigilancia regular debido a riesgos para la proliferación de vectores y la transmisión de arbovirosis. Las trampas se colocaron previo acuerdo voluntario e informado a los administrativos de dichos centros.

Descripción de los sitios donde se ubicaron las trampas (fig. 1):

- (1) Hotel 1: Ubicado en 23°08'06.1"N 81°17'17.4"W. Instalación turística que se encuentra en la carretera hacia Punta Arena, presenta una zanja y un sótano con numerosos salideros que constituyen criaderos de mosquitos de forma permanente y/o temporal.
- (2) Hotel 2: Ubicado en 23°08'09.2"N 81°16'60.0"W. Instalación turística ubicada en la entrada de la península presenta numerosos salideros en el área de turbinas encontrándose criaderos de mosquitos dicha área.
- (3) Hotel 3: Ubicado en 23°08'17.3"N 81°16'50.5"W. Instalación turística en planes de una reparación capital con presencia de criaderos de mosquitos en el área de mantenimiento debido a las filtraciones.
- (4) Cooperativa pesquera: localizada en la costa sur de la península 23°08'13.8"N 81°16'27.5"W presenta numerosos depósitos para la recogida de agua y embarcaciones a la intemperie que favorecen la formación de criaderos de mosquitos debido a las precipitaciones.
- (5) Terminal de ómnibus: Ubicado en 23°08'40.8"N 81°15'56.1"W. Zona de tránsito de personal. Presenta al fondo un terreno de béisbol con numerosas

áreas inundadas producto de las precipitaciones, con la presencia de una zanja.

- (6) Restaurante El Golfito: Ubicado en 23°08'54.8"N 81°15'47.1". Instalación turística, ubicada en la 1ra avenida con gran afluencia de extranjeros, presencia además de zona constructiva con propensión a la formación de criaderos producto de las precipitaciones.
- (7) Centro Comercial Hicacos: Ubicado en 23°09'01.2"N 81°15'37.7"W. Instalación turística ubicada en la 1ra avenida frente al parque de la calle 44 lugar de gran afluencia de personal y vehículos procedentes de otras provincias
- (8) Clínica estomatológica: Ubicada en 23°09'03.1"N 81°15'27.9"W. Es un centro priorizado de salud ubicada en la 1ra avenida cerca de una vivienda abandonada
- (9) Complejo comercial recreativo "Todo por uno". Ubicado en 23°08'58.2"N 81°15'08.0"W con gran afluencia de vehículos procedentes de otras provincias y trasiego de extranjeros y nacionales.
- (10) Clínica internacional: Ubicado en 23°09'19.2"N 81°14'58.3"W. Ubicado cerca del Boulevard de Varadero, centro priorizado de salud lugar donde atienden a extranjeros con diferentes patologías

Las trampas BG-Sentinel se dispusieron a una distancia aproximada de 300 metros entre sí, considerando el alcance de vuelo típico del mosquito. De esta forma se cubrió la mayor parte del área urbana de la localidad. Se ubicaron de forma estable en lugares a la sombra, bajo techo y cerca de una fuente de corriente eléctrica. Se revisaron tres veces en la semana en el horario de la mañana. Los mosquitos colectados en cada trampa fueron trasvasados a recipientes limpios cerrados herméticamente y etiquetados para su traslado al laboratorio con vista a ser identificados según claves taxonómicas.⁽⁸⁾

Con una periodicidad semanal se registró el número de individuos colectados por especies y por trampas. Los datos fueron tabulados utilizando el software Excel® Version 16. Se calcularon los índices de Shannon y Simpson para medir la diversidad y abundancia de las especies capturadas utilizando el software Past

4.12b para datos de abundancia o incidencia proveniente de muestreo por réplicas. Las curvas de rarefacción se utilizaron para graficar la riqueza de especies observadas.⁽⁹⁾

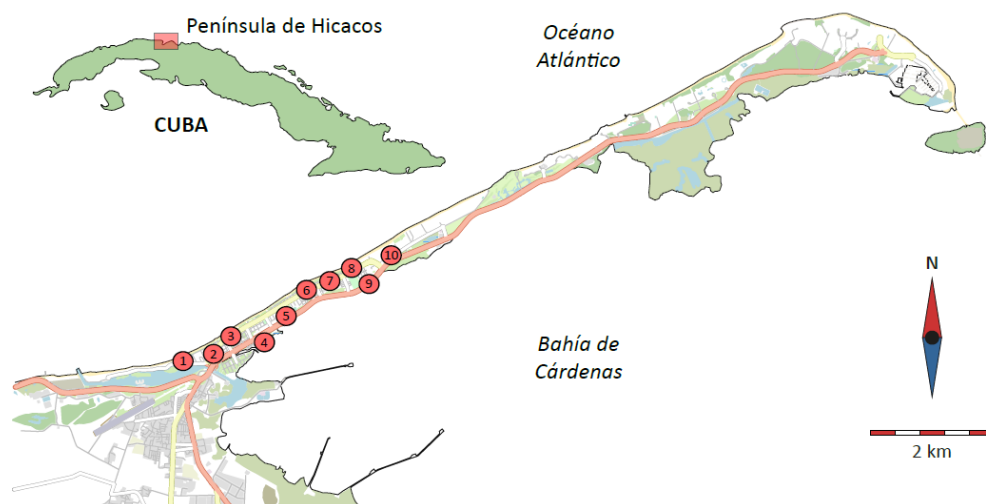


Fig. 1 – Ubicación de los centros priorizados donde se colocaron las trampas BG-Sentinel: 1- Hotel 1; 2- Hotel 2; 3- Hotel 3; 4- Cooperativa pesquera; 5- Terminal de Ómnibus; 6- Restaurante El Golfito; 7- Centro Comercial Hicacos; 8- Clínica Estomatológica; 9- Complejo «Todo en Uno»; 10- Clínica Internacional.

Resultados

Se identificó un total de ocho especies de culícidos, pertenecientes a cinco géneros. En el año 2020 se observó una riqueza de seis especies de mosquitos, y en el año 2021 se incrementó en dos especies. La especie más abundante fue *Culex quinquefasciatus* (Say, 1823) seguida de *Ae. aegypti* y *Oc. taeniorhynchus*. En el año 2021 se capturaron dos especies que no se informaron en el año 2020: *Deinocerites cancer* (Theobald, 1901) y *Ochlerotatus sollicitans* (Walker, 1856) (tabla).

Tabla - Número total de individuos capturados por especies mediante trampas BG-Sentinel, años 2020-2021 península de Hicacos, Cárdenas, Matanzas

	Año 2020		Año 2021	
	Total	%	Total	%
<i>Aedes aegypti</i>	2927	9,6	9642	6,07
<i>Anopheles albimanus</i>	5	0,016	5	0,003
<i>Culex quinquefasciatus</i>	26860	89,60	148322	93,52
<i>Culex nigripalpus</i>	7	0,023	11	0,0069
<i>Ochlerotatus taeniorhynchus</i>	165	0,55	608	0,383
<i>Ochlerotatus scapularis</i>	12	0,040	6	0,003
<i>Deinocerites cancer</i>			8	0,005
<i>Ochlerotatus sollicitans</i>			3	0,002
Total	29976		158 605	

Los índices Simpson y Shannon mostraron una fuerte asociación entre estos (fig. 2). El bajo índice de Simpson encontrado en la Clínica Internacional se asocia a la escasez de especies raras en este lugar y el predominio de *Cx. quinquefasciatus*. Hotel 2, Centro Comercial, Complejo «Todo en Uno, La pesca y Hotel 3 fueron menos diversos, pero con una captura más estable. El índice de Chao 1 se mantuvo constante casi todos los sitios excepto en la Clínica Dental donde las especies capturadas no constituyeron, ni las más raras, ni las más abundantes, pero con una tendencia a ser la misma especie.

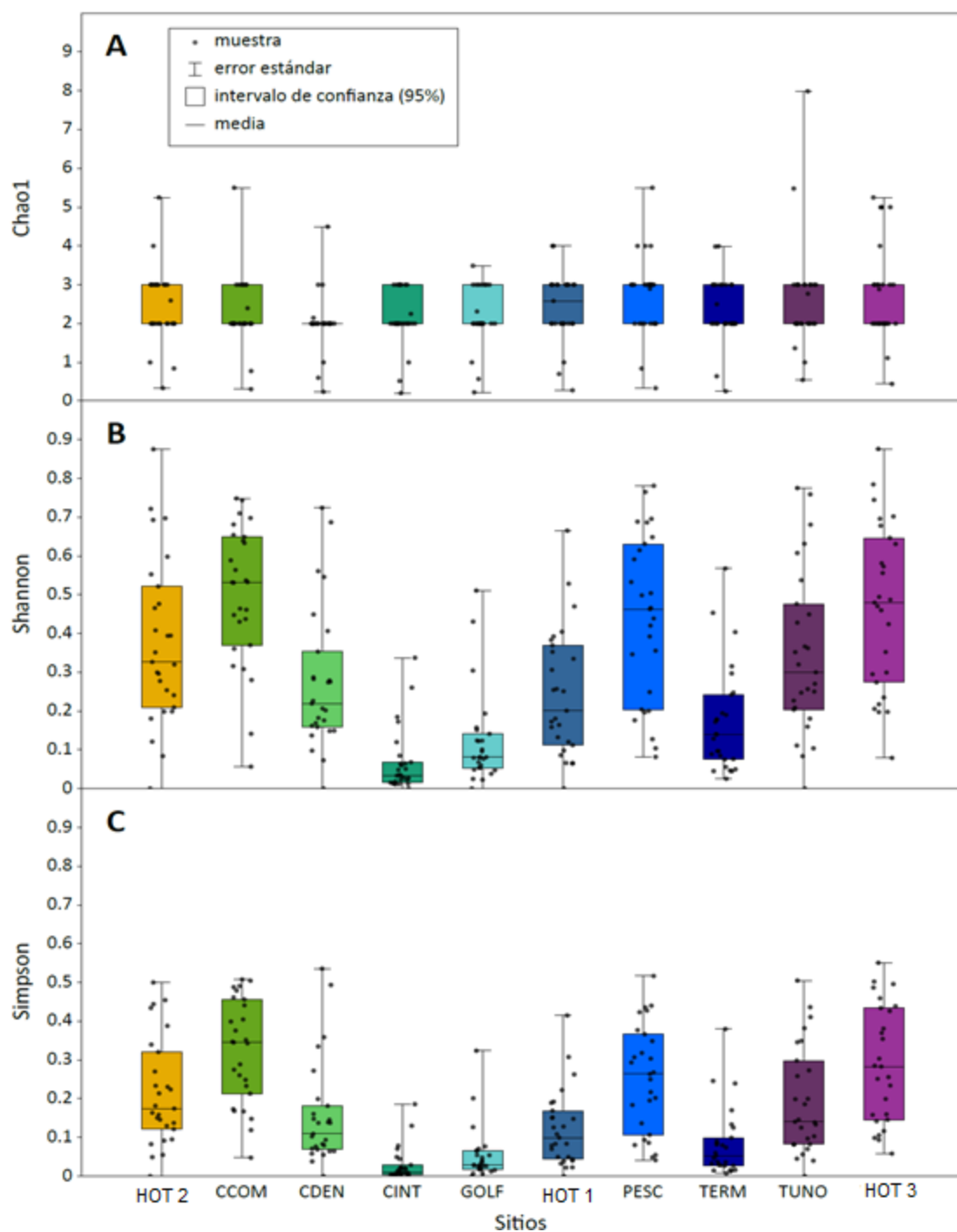


Fig. 2 – Índices de Biodiversidad y abundancia calculados por trampas; HOT1 (Hotel 1); CCOM (Centro Comercial); CDEN (Clínica Dental); CINT (Clínica Internacional); GOLF Restaurante El Golfito; HOT2 (Hotel 2); PESC (Cooperativa pesquera); TERM (Terminal de Ómnibus); TUNO (Complejo «Todo en Uno»); HOT3 (Hotel 3).

En general en nuestro estudio existió un promedio de captura de tres a cuatro especies/trampas. No obstante, existieron sitios de muestreo como el Restaurante El golfito, la Clínica Internacional, la Clínica dental y la Terminal donde se observó

menor diversidad (fig. 3). Las curvas de rarefacción tendieron a ser curvas crecientes asintóticas por lo que utilizando este tipo de muestreo es probable que no se encuentren más especies que las capturadas en el estudio. Sin embargo, los sitios como la Terminal de Ómnibus, el Complejo «Todo en Uno», y la Clínica Internacional las curvas mostraron una tendencia a la estabilidad en la captura del número de especies. La Clínica Internacional aportó la mayor cantidad de individuos que pertenecen a la especie *Cx. quinquefasciatus*.

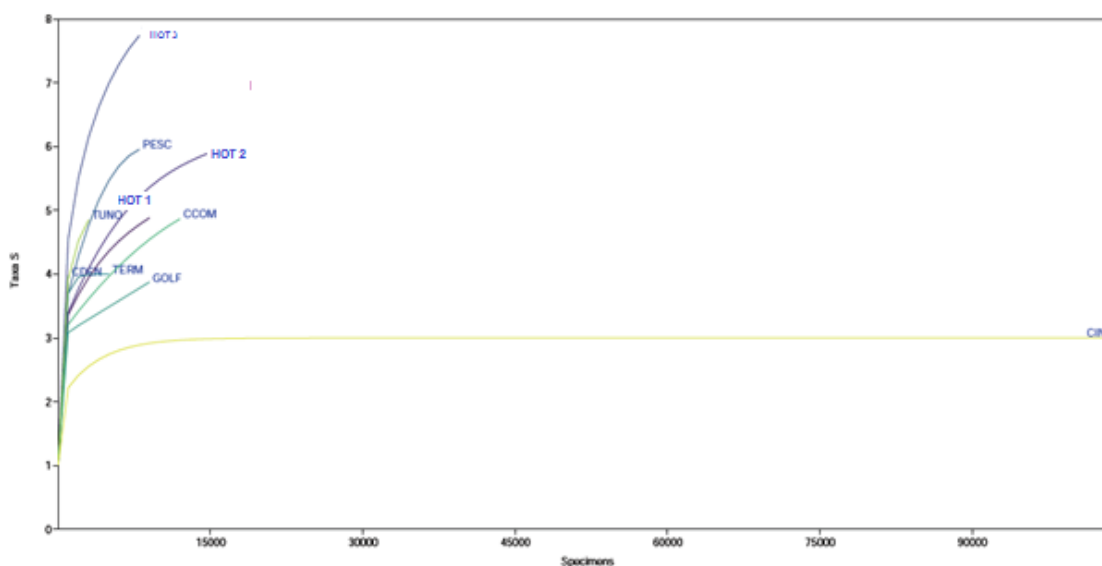


Fig. 3 – Curvas de rarefacción general obtenidas por trampas; HOT 2 (Hotel 2); CCOM (Centro Comercial); CDEN (Clínica Dental); CINT (Clínica Internacional); GOLF Restaurante El Golfito; HOT 1 (Hotel 1); PESQ (Cooperativa pesquera); TERM (Terminal de Ómnibus); TUNO (Complejo «Todo en Uno»); HOT3 (Hotel 3).

Discusión

La presencia en el país de todas las especies colectadas en nuestro estudio, su presencia fue informada desde Perez-Vigueras⁽¹⁰⁾ en Los Ixodidos y Culícidos de Cuba hasta González⁽⁸⁾ en su lista de Culícidos de Cuba y de alguna forma todas tienen una importancia médica relevante. Los antecedentes de estudios de dinámica poblacional en algunas provincias de Cuba destacan sus resultados en las capturas larvales.^(11,12) Otros estudios informan la presencia de estas especies

capturadas principalmente en su forma adulta en Matanzas,⁽¹³⁾ Camagüey^(14,15) y Sancti Spiritus.⁽¹⁶⁾

Se debe destacar que este estudio se enmarcó dentro del contexto de la pandemia de COVID-19.⁽¹⁷⁾ El mayor número de individuos capturados en el año 2021 con respecto al año 2020 pudo deberse a la escasez de labores de control químico de vectores durante el periodo de la COVID-19. Algunos de los sitios muestreados fueron convertidos en centros de aislamientos (hotel 1 y 2, Clínica Internacional) y la Terminal sirvió para el trasiego del transporte proveniente de los diferentes municipios antes de dirigirse a los centros de aislamiento. La labor principal de las brigadas de control consistió en la desinfección de locales, pero no la aplicación de insecticidas ni la búsqueda de depósitos que pudiesen constituir sitios de cría. La realización del control químico de vectores en algunos de estos hoteles corresponde a compañías controladoras, las cuales no trabajaron durante este periodo debido a que estas instalaciones no eran utilizadas propiamente para el turismo. Estos factores pudieron propiciar el incremento de sitios de cría y la proliferación de algunas especies, principalmente *Ae. aegypti* y *Cx. quinquefasciatus* en el año 2021.

Aedes aegypti y *Cx. quinquefasciatus* se distribuyeron abundantemente durante todo el año y en toda el área muestreada, lo que indica que estas especies se encuentran bien adaptadas para prosperar en los entornos urbanos. *Culex quinquefasciatus* coexiste con *Ae. aegypti* en recipientes de cría dentro del entorno peridoméstico.⁽¹¹⁾ Por lo tanto, no es raro capturar ambas especies en semejantes cantidades.

Estos resultados coinciden con los realizados por Maciel de Freitas⁽¹⁸⁾ en Brasil, y Unlu and Farajollahi⁽¹⁹⁾ en Estados Unidos. En nuestros resultados puede haberse subestimado la presencia y abundancia de las especies que se encontraron en densidades relativamente bajas. Esto pudiese tener su génesis en que se concentraron localmente en hábitats específicos, lo que conllevó a una mayor varianza en su muestreo o pudo deberse a que el tipo de trampa no era atractiva para determinadas especies como lo pueden ser las trampas CDC, la cual es una trampa de luz que es eficaz capturando *Culex* spp y *Anopheles* spp.^(20,21)

El índice de Shannon es un índice utilizado para cuantificar la biodiversidad específica. Este índice refleja la heterogeneidad de una comunidad sobre la base de dos factores: el número de especies presentes y su abundancia relativa.⁽²²⁾ El índice de Simpson representa la probabilidad de que dos individuos escogidos al azar pertenezcan a la misma especie.⁽²³⁾ y Chao1 es un estimador de riqueza se relaciona directamente con la abundancia de especies aunque este incluya especies raramente representadas. Los índices calculados evidencian la heterogeneidad de las poblaciones en el área de estudio, destacando la existencia de sitios con mayor captura y abundancia, aunque también existieron algunas especies se encontraron pobremente representadas en dicho estadio. Las curvas de rarefacción comparan la riqueza de especie entre muestras empíricas que difieren en el número total de individuos. El análisis de las curvas de rarefacción indicó que existieron trampas con un mejor registro de individuos. Por lo tanto, al analizar los índices y las curvas de rarefacción de forma general se infiere que se capturaron las posibles especies que habitan en los sitios evaluados. Asimismo, es posible que las especies pobremente representadas no posean poblaciones estables a lo largo del año o las densidades de las poblaciones adultas son muy bajas, o que el tipo de trampas no fue suficientemente atractivo, por lo cual se requeriría un muestreo mucho más exhaustivo.

No obstante, la inexistencia de trampas para realizar monitoreo de mosquitos adultos en el país no nos permitió comparar con otro sistema de trampeo. Estudios realizados ⁽²⁴⁾ en Alemania se comparó las trampas CDC, EVS con la trampa BG Sentinel . Esta última mostró el mejor desempeño en cuanto al número de mosquitos y de especie capturadas y superó a las otras trampas para el género *Culex* y *Ochlerotatus*. Investigaciones similares realizadas en Guangzhou, China mostraron la efectividad de las BG-Sentinel en la captura de *Ae. albopictus* y *Cx. Quinquefasciatus*.⁽²⁵⁾ Los resultados de estos autores mostraron que las trampas BG-Sentinel son eficientes para capturar adultos de estas especies por lo que sugieren su utilización en la vigilancia de estos vectores.

Nuestros resultados proponen que las trampas BG-Sentinel son eficientes capturando diferentes especies de mosquitos adultos, incluyendo a *Ae. aegypti* la cual es considerada nuestra prioridad por ser el principal vector de dengue.

Teniendo en cuenta estos resultados este método de trampeo pudiera incorporarse al sistema actual de vigilancia de culícidos además de las encuestas larvarias. La vigilancia combinada de estadios inmaduros y adultos son métodos complementarios, que ayudarían, inclusive a detectar especies de mosquitos que no siempre son exitosas y que su presencia puede ser detectada por la recolección de mosquitos adultos.

Agradecimientos

Al Dr. Antonio Vázquez Perera por el análisis de los datos y la confección del mapa.

Referencias bibliográficas

1. Manual de Normas y Procedimientos técnicos. Para la Vigilancia y lucha antivectorial. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2012.
2. Lega J, Brown HE, Barrera R. *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae): Abundance model improved with relative humidity and precipitation-driven egg hatching. *J. of Medical Entomology*, 2017;54(5):1375-84. DOI: <https://doi.org/10.1093/jme/tjx077>
3. Kröckel U, Rose A, Eiras ÁE, Geier M. New Tools for Surveillance of Adult Yellow Fever Mosquitoes: Comparison of Trap Catches with Human Landing Rates in an Urban Environment. *J Am Mosq Control Assoc.* 2006;22:229-38. DOI: [https://doi.org/10.2987/8756-971X\(2006\)22\[229:NTFSOA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.2987/8756-971X(2006)22[229:NTFSOA]2.0.CO;2)
4. Lacroix R, Delatte H, Hue T, Dehecq JS, Reiter P. Adaptation of the BG-Sentinel trap to capture male and female *Aedes albopictus* mosquitoes. *Med Vet Entomol.* 2009;23:160-2. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1365-2915.2009.00806.x>
5. Wilke ABB, Vasquez C, Medina J, Carvajal A, Petrie W, Beier JC. Community Composition and Year-round Abundance of Vector Species of Mosquitoes make Miami-Dade County, Florida a Receptive Gateway for Arbovirus entry to the United States. *Sci Rep.* 2019;9(1):8732. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-019-45337-2>

6. Cansado-Utrilla C, Jeffries CL, Kristan M, Brugman VA, Heard P, Camara G, *et al.* An assessment of adult mosquito collection techniques for studying species abundance and diversity in Maferinyah, Guinea. *Parasit Vectors*. 2020;13(1):150. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13071-020-04023-3>
7. Ortega-López LD, Pondeville E, Kohl A, León R, Betancourth MP, Almire F, *et al.* The mosquito electrocuting trap as an exposure-free method for measuring human-biting rates by Aedes mosquito vectors. . *Parasit Vectors*. 2020;13(1):31. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13071-020-3887-8>
8. González Broche R. Culícidos de Cuba. La Habana: Editorial Científico-Técnica. 2006;184 p.
9. Colwell RK. Estimates: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9. User's Guide and Application. 2013 [acceso 05/02/2024]. Disponible en: <http://purl.oclc.org/estimates>
10. Pérez-Vigueras I. Los Ixódidos y Culícidos de Cuba. Su historia natural y médica. La Habana: Universidad de La Habana;1956.
11. Marquetti-Fernandez MC, Peraza-Cuesta I, Pérez-Castillo M, Mendizábal-Alcalá ME, Valdés-Miró V, Leyva-Silva M, *et al.* Riqueza de mosquitos en La Habana: su importancia para fomentar la participación comunitaria en su control. *Rev Cubana Med Trop*. 2019 [acceso 05/02/2024];71(4):e409. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602019000300008
12. Marquetti-Fernández MC, Peraza-Cuesta I, Pérez-Castillo M, Mendizábal-Alcalá ME, Chamizo-Herrera K, Molina-Toriente R, *et al.* Diversidad de culícidos y riesgo entomoepidemiológico, con énfasis en arbovirosis y malaria en La Habana, Cuba. *Anales de la ACC*. 2021 [acceso 05/02/2024];11(12). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2304-01062021000200021
13. Serrate-Silveira IC, Aljovín-Llufrió J, Feria-Sigas I, Alonso-Almeida RC, Portillo-Hernández R, Mulet-Toraño M. Vigilancia entomológica de culícidos en la provincia de Matanzas durante el año 2015. *Rev. méd. Electrón*. 2017 [acceso 05/02/2024];39(6):1212-23. Disponible en:

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1684-18242017000600003

14. Diéguez-Fernández L, Mentor-Sarría V, Peña-Rodríguez J, Rivero-Camejo M. Presencia de la familia *culicidae* en el enclave turístico de Santa Lucía, Camagüey y su relación con enfermedades de importancia médico-veterinaria. Arch. méd. Camagüey. 2005 [acceso 05/02/2024];9:1-11. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552005000200001

15. Mentor-Sarria V, Diéguez-Fernández L, Atienzar de la Paz EM, Vázquez-Capote R, Comendador-Hernández IY. Especies de mosquitos (Diptera: Culicidae) registrados en Camaguey (Cuba), 2007-2014. Neotrop Helminthol. 2017 [acceso 05/02/2024];11(1):69-76. Disponible en: <https://revistas.unfv.edu.pe/NH/article/view/693>

16. Fimia-Duarte R, Marquetti-Fernández MC, Iannacone J, Hernández-Contreras N, González-Muñoz G, Poso del Sol MC, *et al.* Factores antropogénicos y ambientales sobre la fauna de culícidos (Diptera: Culicidae) de la provincia Sancti Spíritus, Cuba. The Biologist. 2017 [acceso 05/02/2024];13(1):53-74. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9397823>

17. Organización Mundial de la Salud. Declaración sobre la segunda reunión del Comité de Emergencias del Reglamento Sanitario Internacional acerca del brote del nuevo coronavirus. Ginebra: OMS;2020 [acceso 05/02/2024]. Disponible en: [https://www.who.int/es/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-\(2005\)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-\(2019-ncov\)](https://www.who.int/es/news/item/30-01-2020-statement-on-the-second-meeting-of-the-international-health-regulations-(2005)-emergency-committee-regarding-the-outbreak-of-novel-coronavirus-(2019-ncov))

18. Maciel-de-Freitas R, Eiras ÁE, Lourenço-de-Oliveira R. Field evaluation of effectiveness of the BG-Sentinel, a new trap for capturing adult *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). Mem Inst Oswaldo Cruz. 2006;101(3):321-5. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0074-02762006000300017>

19. Unlu I, Farajollahi A. A multiyear surveillance for *Aedes albopictus* with Biogents Sentinel trap counts for males and species composition of other mosquito species. J Am Mosq Control Assoc. 2014;30(2):122-5. DOI: <https://doi.org/10.2987/14-6401.1>

20. Liu FR, Han N, Zhang QW, Dong J, Liang XS. Analysis on mosquito monitoring and its influential factors in Longgang district of Shenzhen from 2008 to 2009. *Practical Preventive Med.* 2010;12:2393-6.
21. Liu CG, Luo L, Hu LF. Progress in the methods of monitoring mosquitoes. *J Inspection Quarantine.* 2013;1:52-7.
22. Shannon CE, Weaver W. The mathematical theory of communication. Estados Unidos: University of Illinois Press Urbana; 1949. 144 p.
23. Moreno CE. Métodos para medir la biodiversidad. España: M&T-Manuales y Tesis SEA; 2001. 84 p.
24. Lühken R, Pfitzner WP, Börstler J, Garms R, Huber K, Schork N, et al. Field evaluation of four widely used mosquito traps in central Europe. *Parasites Vectors.* 2014 [acceso 05/02/2024];7(268). Disponible en: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/1756-3305-7-268>
25. Li Y, Su X, Zhou G, Zhang H, Puthiyakunnon S, Shuai S, et al. Comparative evaluation of the efficiency of the BG-Sentinel trap, CDC light trap and Mosquito-oviposition trap for the surveillance of vector mosquitoes. *Parasites Vectors.* 2016 [acceso 05/02/2024];9(446). Disponible en: <https://parasitesandvectors.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13071-016-1724-x>

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no tienen conflicto de intereses.

Contribución de los autores

Conceptualización: Maureen Leyva, Domingo Montada.

Curación de datos: Maureen Leyva.

Análisis formal: Maureen Leyva, Domingo Montada, Alexis Brito.

Investigación: Maureen Leyva, Alexis Brito.

Metodología: Maureen Leyva.

Supervisión: Domingo Montada, Alexis Brito, Julio Luis Duquesne.

Validación: Maureen Leyva, Domingo Montada, Julio Luis Duquesne.

Redacción – borrador original: Maureen Leyva.

Redacción – revisión y edición: Domingo Montada, Alexis Brito.