

## Vigilancia de *Aedes aegypti* y el dengue en tiempo de COVID-19

### Surveillance of *Aedes aegypti* and Dengue in Times of COVID-19

María del Carmen Marquetti Fernández<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-0633-439x>

Andrés Bisset Marquetti<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0003-3470-245X>

Yanisley Martínez López<sup>1</sup> <https://orcid.org/0000-0003-0729-135X>

<sup>1</sup>Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kourí”. La Habana, Cuba.

<sup>2</sup>Hospital Docente “Enrique Cabrera”. La Habana, Cuba.

\*Autor para la correspondencia: [marquetti@ipk.sld.cu](mailto:marquetti@ipk.sld.cu)

#### RESUMEN

**Introducción:** Los programas de vigilancia entomológica de *Aedes aegypti* en el mundo tienen entre sus objetivos determinar cambios en la distribución geográfica del mosquito y obtener medidas relativas de sus poblaciones a través del tiempo.

**Objetivo:** Evaluar el impacto provocado por las medidas de intervención de la COVID-19 en los programas de vigilancia y control de *Aedes aegypti*.

**Métodos:** Se examinaron artículos originales y de revisión publicados en inglés y en español sobre el tema entre 2010 y 2022.

**Análisis y síntesis de la información:** Los indicadores entomológicos que brinda la vigilancia se afectaron por la pandemia de COVID-19 debido a interrupciones en la ejecución de las actividades antivectoriales en el terreno, como las visitas a las viviendas, la aplicación de tipos de control, la reducción en el número de recursos humanos, la limitación de la participación de la comunidad o la negación, en algunos casos, por parte de población a la entrada del operario en sus viviendas.



Se presenta un análisis del impacto de las medidas implementadas contra la COVID-19 que favorecieron el aumento de los casos de dengue.

**Conclusiones:** En el escenario actual la atención debe centrarse en garantizar que la lucha contra el *Aedes aegypti* y el dengue continúen considerándose servicios esenciales, y que se mantengan las acciones previstas, aunque sea necesario aplicar medidas híbridas entre las actividades vectoriales y las relacionadas con el control de la COVID-19, adaptadas o descentralizadas según corresponda a cada contexto.

**Palabras clave:** *Aedes aegypti*; programas vectoriales; COVID-19; vigilancia

## ABSTRACT

**Introduction:** The entomological surveillance programs of *Aedes aegypti* in the world have among their objectives to determine changes in the geographical distribution of the mosquito and to obtain relative measurements of their populations over time.

**Objective:** To evaluate the impact of COVID-19 intervention measures on *Aedes aegypti* surveillance and control programs.

**Methods:** Original and review articles published in English and Spanish on the topic between 2010 and 2022 were examined.

**Analysis and synthesis of information:** The entomological indicators provided by surveillance were affected by the COVID-19 pandemic due to interruptions in the implementation of vector control activities in the field, such as visits to homes, application of control types, reduction in the number of human resources, limitation or denial of community participation, in some cases, by the population at the entrance of the operator in their homes. An analysis of the impact of the measures implemented against COVID-19 that favored the increase in dengue cases is presented.

**Conclusions:** In the current scenario, the focus should be on ensuring that the fight against *Aedes aegypti* and dengue continues to be considered essential services, and that the planned actions are maintained, although it is necessary to apply hybrid measures between vector activities and those related to the control of COVID-19, adapting or decentralizing them as appropriate to each context.

**Keywords:** *Aedes aegypti*; vector control programs; COVID-19; surveillance.

---



Recibido: 19/01/2023

Aceptado: 18/04/2023

## Introducción

La pandemia de la COVID-19 produjo una interrupción sin precedentes en los sistemas de salud y en los programas de control de vectores en todo el mundo.<sup>(1,2,3,4,5,6)</sup> Esta pandemia obligó a los líderes sanitarios, a nivel mundial, a proceder con drásticas medidas sanitarias como el cierre de fronteras y de escuelas, el distanciamiento social con las consiguientes restricciones en la circulación y cambios de comportamiento, cese de actividades turísticas y deportivas, entre otras, para frenar la propagación de la infección y aliviar los sistemas de salud pública.<sup>(7)</sup>

En paralelo, las arbovirosis constituyen uno de los mayores problemas de salud pública en la región de las Américas. En esta región, entre las semanas epidemiológicas 1 y 32 de 2022 se notificaron 2 496 925 casos de enfermedad por arbovirus. De estos, 2 252 043 (90,2 %) resultaron casos de dengue, 220 197 (8,8 %) casos de chikungunya, y 24 685 (1,0 %) casos de Zika.<sup>(8)</sup> El desarrollo de una vacuna eficaz para evitar el dengue todavía sigue siendo una tarea desafiante.<sup>(9,10)</sup>

Desde 2020 ocurre la circulación del virus del dengue (VDEN) y de otros arbovirus simultáneamente con la transmisión activa del virus SARS-CoV-2 en países y territorios endémicos de las Américas.<sup>(10)</sup>

La coinfección de COVID-19 y dengue introduce una carga significativa en los sistemas de salud en las regiones endémicas de estos arbovirus,<sup>(10,11,12,13,14,15,16)</sup> y, aunque aún no se analiza con profundidad,<sup>(12,13)</sup> resulta evidente que los casos de coinfección ocurren en regiones donde se encuentren circulando ambas enfermedades de forma simultánea. La literatura expone ejemplos como el de Tailandia donde se confirmó en un momento de la pandemia 35 casos con COVID-19; y dentro de ellos un paciente presentó coinfección de estos dos virus con desenlace fatal.<sup>(17)</sup> Singapur también informó casos en los que los pacientes inicialmente resultaron negativos para VDEN pero, luego de ser hospitalizados por fiebre persistente, el diagnóstico final reveló coinfección con dengue y SARS-CoV-2.<sup>(18)</sup> En Bangladesh se notificaron dos casos de



coinfeción, con la muerte de un paciente,<sup>(19)</sup> al igual que en la India donde se informó de otro caso de muerte asociada a coinfección.<sup>(20)</sup>

En las Américas también se produce una situación similar. Existe notificación de coinfección con ambas enfermedades aunque, según la evidencia disponible, la gravedad de los pacientes coinfectados aún no se encuentra esclarecida.<sup>(10)</sup> En Cuba, la coinfección de dengue y COVID-19 se notificó en casos de niños, quienes pasaron la infección por Sars-CoV-2 de manera grave, lo que enfatizó la similitud entre estas dos enfermedades en cuanto a síntomas y aspectos que la población debe conocer para garantizar una mejor prevención de ambas enfermedades.<sup>(21,22)</sup>

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) promueve la necesidad de mantener los esfuerzos para prevenir, detectar y tratar las enfermedades transmitidas por vectores durante la pandemia de COVID-19 debido a que el choque combinado de ambas podría tener graves consecuencias para la población de riesgo.<sup>(23)</sup>

Este artículo se trazó como objetivo, evaluar sobre el impacto provocado por las medidas de intervención de la COVID-19 en los programas de vigilancia y control de *Aedes aegypti* y como Cuba enfrentó esta situación.

## Métodos

Se realizó una búsqueda manual de artículos publicados en inglés y en español entre los años 2010 y 2022 en las bases de datos PubMed, Science Direct, SciELO, Sistema de Información Científica Redalyc, Portal Regional da BVS y Elsevier. Se utilizaron palabras claves relacionadas con el tema.

## Análisis y síntesis de la información

### COVID-19 y su impacto en los programas de control de *Aedes aegypti*

Uno de los aspectos fundamentales en los programas de control de *Aedes aegypti* lo constituye la vigilancia entomológica. Esta vigilancia tiene como objetivos: 1) determinar cambios en la distribución geográfica del mosquito, 2) obtener medidas relativas de sus poblaciones a lo largo



del tiempo, 3) evaluar la cobertura e impacto de las intervenciones antivectoriales y 4) evaluar la susceptibilidad y resistencia de las poblaciones a los principales insecticidas utilizados en el control de vectores.<sup>(24)</sup>

Durante la pandemia de COVID-19 estos objetivos se restringieron en su ejecución debido a la dificultad para obtener los indicadores necesarios. Para realizar la vigilancia resultan fundamentales los muestreos en el terreno, limitados o imposibles de ejecutar en su totalidad por las medidas de distanciamiento social que comprendieron el aislamiento en casa y por ende una reducción de la movilidad humana. En paralelo, la pandemia trajo consigo que la fuerza laboral que se dedicaba a la vigilancia y control de vectores en muchos países, compartieran sus labores en la desinfección de viviendas y materiales en las zonas de transmisión relacionada con la pandemia.<sup>(3,4,5,6, 25)</sup>

Por otra parte, las ejecuciones de los diferentes métodos de control (aplicación de agentes biológicos, químicos y medidas ambientales) resultaron afectados durante estos meses de pandemia, debido, entre otros factores, a la limitación del ingreso de operadores vectoriales a los hogares para la exploración y la aplicación de estos productos en envases con agua, así como, la destrucción de sitios de cría inservibles.<sup>(3,4,5,6,25)</sup>

El uso de control químico incluye la aplicación de insecticidas contra el mosquito adulto en el interior y en el exterior de los hogares. En épocas de COVID-19 resultó necesario reducirlo y, en ocasiones, eliminarlo o reemplazarlo por otros tratamientos.

En diferentes áreas geográficas, durante ese período, se produjo la negación por parte de la población a recibir las visitas de los operarios de vectores por temor al contagio con el SARS-CoV-2; adicionalmente, la permanencia de personas hospitalizadas en sus hogares y en centro hospitalarios, dificultó la aplicación de insecticidas adulticidas ya que para su ejecución las personas debían abandonar su vivienda y mantenerla cerrada durante 30 min como mínimo, para garantizar un control efectivo.<sup>(26)</sup>

La participación activa de la comunidad en la manipulación o modificación masiva de los criaderos de los vectores, también se afectó por las limitaciones en la movilidad.<sup>(16)</sup> Se conoce que el hábitat de los vectores de dengue se encuentra básicamente intra- y peridomiciliario y depende de las

---



formas de vida de cada familia, por lo que la participación de la población constituye la contrapartida necesaria a todos los esfuerzos que llevan adelante los Gobiernos; de ahí la importancia de esta actividad en tiempos de pandemia.<sup>(28)</sup>

Lo explicado anteriormente demostró que las restricciones impuestas en un intento por detener la propagación de COVID-19 incidieron en la ejecución de los programas anti vectoriales a nivel mundial y limitó algunas de las actividades en el terreno.

## **Medidas anticovid-19 y su impacto sobre la vigilancia de *Aedes aegypti***

### **Cierre de fronteras y distanciamiento social**

El dengue constituye un problema que se incrementa rápidamente entre los viajeros internacionales,<sup>(29,30,31)</sup> por lo que el cierre de fronteras limita la entrada de portadores con virus en los diferentes países. Por otra parte, la permanencia en los hogares (disminución de la movilidad), es una de las acciones que más contribuye a detener la propagación del coronavirus, sin embargo, en las zonas residenciales en las que existe mayor cantidad de mosquitos, esta medida incrementa las posibilidades de contraer dengue. Esto es debido al aumento del contacto vector-hombre favorecido por la preferencia antropofágica de *Aedes aegypti* y la ubicación de sus sitios de cría en las viviendas.<sup>(32,33)</sup>

Singapur, informó 15 500 casos de dengue y cinco veces más larvas de mosquitos en hogares y pasillos comunitarios en áreas residenciales durante los primeros meses de confinamiento debido al coronavirus, en comparación con meses anteriores.<sup>(25)</sup> Argentina, por otra parte, declara un incremento en los casos de dengue desde 2019 y una continuidad en el número de casos durante los meses de aislamiento.<sup>(10)</sup>

Un aspecto que no debe olvidarse en este contexto es la ocurrencia de una transmisión a partir de lo que se describe como transmisión vertical para el virus dengue 1, 2, 3 y 4 (VDEN1, VDEN2, VDEN3 y VDEN4) en *Aedes aegypti*.<sup>(34)</sup> En Brasil, en condiciones de laboratorio, se demuestra que este tipo de transmisión se prolonga por siete y tres generaciones de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, respectivamente.<sup>(35)</sup> Se sugiere que la transmisión vertical no ocurre con gran frecuencia pero podría representar un mecanismo importante para el establecimiento de

endemismo de la enfermedad, un aumento en los niveles de inmunidad en las poblaciones humanas, y contribuir al inicio de una transmisión en un área determinada.<sup>(36)</sup>

Se conoce que la distribución espacial en las enfermedades transmitidas por contacto entre humanos como la influenza, el sarampión y el síndrome respiratorio agudo severo (SARS), entre otras,<sup>(37,38)</sup> depende más de la proximidad social entre las personas que de la proximidad geográfica, aunque puede favorecerse por las migraciones humanas que ocurren en muchas escalas de longitud y se sostiene por una variedad de medios de transporte.<sup>(37)</sup> También se conoce que aunque los contagios pueden ocurrir a través de contactos incidentales, el tiempo de exposición entre personas con vínculos sociales resulta mayor que entre extraños, lo que aumenta la probabilidad de contagio.

El VDEN, por su parte, se difunde en la comunidad debido a la movilidad de las personas, esto es lo que determina la envergadura de la transmisión y no la movilidad del mosquito, que resulta limitada (radio de vuelo 150 a 200 m),<sup>(39,40)</sup> por lo tanto, el mosquito determina el inicio de una transmisión pero el humano determina el volumen de la transmisión a través de su movilidad. Esto, en un principio y durante el aislamiento, garantiza la no dispersión de casos de dengue en la comunidad y que estos permanezcan en conglomerados aislados, lo que se pierde una vez levantada la medida de distanciamiento social.

Estudios realizados en Argentina y Perú demuestran a través de análisis espacio-temporales que la movilidad humana resulta fundamental en las epidemias de dengue y que los modelos que no la toman en cuenta subestiman fuertemente el impacto que dicha movilidad puede ocasionar, solo pueden describir correctamente el inicio de la epidemia pero no pueden predecir su magnitud final.<sup>(41,42)</sup>

Los modelos que incluyen la propagación del virus por la diseminación de mosquitos, pronostican que las epidemias se concentran en un solo lugar, sin embargo, durante la evolución de epidemias reales ocurren múltiples conglomerados epidémicos. No es extraño considerar que un individuo infectado podría propagar el virus a grandes distancias, a la que los mosquitos no podrían llegar por su vuelo limitado.<sup>(43)</sup>

Otros estudios demuestran que la implementación de las políticas de distanciamiento social favorece un incremento en el tiempo de permanencia en el domicilio y por lo tanto, un mayor riesgo de infecciones por dengue en el hogar.<sup>(37)</sup>

Aunque es posible que las infecciones por dengue ocurran en los lugares de trabajo, un estudio demuestra que el 60 % de los casos de dengue que vivían a menos de 200 m de distancia provenían de la misma cadena de transmisión, lo que revela que las áreas residenciales constituyen un punto focal de transmisión.<sup>(38)</sup> La mayor frecuencia de movimiento dentro de los barrios urbanos y predominantemente residenciales aumenta el riesgo de infección por dengue.<sup>(46)</sup>

En general, la política de distanciamiento social se utiliza como una intervención de salud pública para las enfermedades respiratorias, debido a que reduce el contacto humano al extender el tiempo que se transcurre en las residencias y reduce el tiempo en los lugares públicos. Esto disminuye el potencial de transmisión de estas enfermedades puesto que se produce un cambio en los patrones de intercambio dentro de la población.<sup>(44,45)</sup>

Esta política de distanciamiento social motivada por la pandemia de SARS-CoV-2 también reduce el potencial de transmisión de otras enfermedades respiratorias.<sup>(46)</sup> Un cambio en los patrones de movimiento humano también puede influir en el patrón de transmisión de enfermedades transmitidas por vectores, principalmente al cambiar el riesgo de exposición del huésped a los vectores, pero en gran medida se puede producir en sentido contrario ya que la mayor transmisión de dengue ocurre en las casas y con la permanencia en ellas se incrementa el contacto vector hombre.<sup>(46)</sup>

### **Lavado de manos y su relación con la presencia de *Aedes aegypti***

La mayor incidencia y persistencia de la transmisión del dengue se concentra en las zonas urbanas que se caracterizan por mayores deficiencias en los servicios públicos como la recolección de basura y la frecuencia del suministro de agua.<sup>(47)</sup> Entre las medidas preventivas contra la COVID-19 se encuentra el lavado continuo de manos y una adecuada higiene personal en la que la disponibilidad de agua es fundamental. Para el cumplimiento de esta medida, en ocasiones, la población necesita almacenar agua durante varios días debido a deficiencias en la frecuencia de su

---





suministro, problema que persiste en tiempos de pandemia. Esta situación conduce a un aumento en la cantidad de depósitos con agua en los hogares que, si no se protegen adecuadamente por medio de la comunidad, pueden convertirse en sitios de cría de *Aedes aegypti* e incrementarlos.<sup>(48)</sup>

### **Control de *Aedes aegypti* en el escenario de transmisión simultánea con COVID-19 en Cuba**

El Sistema Nacional de Salud (SNS) cubano define la equidad como premisa para asegurar que la atención en salud sea eficiente y satisfaga las necesidades de la sociedad sobre la base de los principios de acceso gratuito y efectivo a los servicios, prevención de enfermedades, fuerte participación comunitaria e intersectorialidad. Es un sistema centralizado en términos normativos y metodológicos, pero descentralizado en la ejecución de sus programas y acciones, que incorporan avances científicos y tecnológicos actualizados. También participa en la cooperación internacional con los países que la necesitan y la solicitan.<sup>(49,50)</sup> Dentro de este sistema se inserta el Programa Nacional de Control de Vectores que tiene como objetivo prevenir la introducción o propagación de enfermedades vectoriales y garantiza un aumento de la calidad de vida y satisfacción de la población cubana.<sup>(26)</sup>

Teniendo en cuenta las recomendaciones de la OPS para los programas de control de vectores, Cuba no detuvo la vigilancia del vector del dengue durante el período 2020-2021 y el programa nacional implementó en el país una estrategia modificada en paralelo para el control de la pandemia con las siguientes medidas:

1. Históricamente, el programa nacional de vectores identificó áreas de riesgo entomológico en cada área de salud que componen cada municipio de las provincias de Cuba, por lo que se priorizó la vigilancia y la aplicación de medidas de control sobre el vector en esos lugares, y se garantizó un uso adecuado de los recursos humanos.
2. En el contexto de la circulación de la COVID-19, todo el personal de vectores recibió la capacitación necesaria para el desempeño de su trabajo en los lugares a visitar y mantuvo

el cumplimiento siempre de todas las medidas orientadas. De esta forma, estos operarios realizaron una doble función durante las encuestas en las viviendas y detectaron tempranamente casos sospechosos de VDEN y COVID-19.

3. Se promovieron campañas de comunicación social para impulsar la entrada del personal de vectores en las viviendas, reforzar las opciones de control de mosquitos por parte de los residentes incluido el autofocal (consiste en la detección y destrucción de sitios de cría del vector por el morador de la vivienda) y la protección personal frente a ambas enfermedades. Estas campañas siempre se coordinaron con el trabajo de los equipos de salud (médicos y enfermeras) y operarios de vectores.
4. El control por parte del programa nacional se enfocó en los criaderos más productores de mosquitos como los tanques de almacenamiento de agua y los artificiales no destructibles entre los que se encuentran recipientes religiosos, gavetas de refrigeradores, jarrones y tanques pequeños para almacenar agua en cocinas.

## Conclusiones

Es imprescindible que en tiempos de pandemia y transmisión de arbovirus se implemente una vigilancia integrada en el combate contra *Aedes aegypti*, en la que se realicen las siguientes acciones:

- Se incorporen y predominen los avances científicos desarrollados en el país sobre la vigilancia, y estrategias de control sobre la especie.
  - Se priorice la estratificación de riesgo entomológico.
  - Se promueva campañas de comunicación social y la participación de la comunidad.
  - Se garantice una evaluación sistemática de todas las actividades para un efectivo control de la transmisión de arbovirosis en tiempos de la COVID-19.
- 



En el escenario actual, es necesario centrar la atención en que la lucha contra el *Aedes aegypti* y el dengue sigan considerándose servicios esenciales y que se mantengan las acciones previstas, aunque sea necesario aplicar medidas híbridas entre las actividades vectoriales y las relacionadas con el control de la COVID-19, adaptándolas o descentralizándolas según corresponda a cada contexto.

### Referencias bibliográficas

1. Moynihan R, Sanders S, Michaleff ZA, Scott A, Clark J, Emma JT, *et al.* Pandemic impacts on health care utilization: a systematic review [preprint]. Med Rxiv. 2020 [acceso 02/03/2022]:9352. Disponible en: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2020.10.26.20219352v1>
2. Blumenthal D, Fowler EJ, Abrams M, Collins SR. Covid-19- Implications for the health care system. N Engl J Med. 2020 [acceso 02/05/2022];383(15):1483-88. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32706956/>
3. Hategeka C, Carter SE, Mukalenge Chenge F, Nyambu Katanga E, Lurton G, Serge Ma-Nitu M, *et al.* Impact of the COVID-19 pandemic and response on the utilization of health services in public facilities during the first wave in Kinshasa, the Democratic Republic of the Congo. BMJ Global Health. 2021 [acceso 04/08/2021];6(7):e005955. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34315776/>
4. Molyneux D, Bush S, Bannerman R, Downs P, Shuaibu J, Boko Collins P, *et al.* Neglected tropical diseases activities in Africa in the Covid-19 era: The need for a “hybrid” approach in Covid-endemic times. Infect Dis Poverty. 2021 [acceso 04/08/2021];10(1):1. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33397494/>
5. Sherrard Smith E, Hogan AB, Hamlet A, Watson OJ, Whittaker Ch, Winskill P, *et al.* The potential public health consequences of Covid-19 on malaria in Africa. Nat Med. 2020 [acceso 04/08/2021];26:1411-16. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41591-020-1025-y>



6. Seboka BT, Hailegebreal S, Kabthymmer RH, Ali H, Yehualashet DE, Demeke AD, *et al.* Impact of the COVID-19 Pandemic on Malaria Prevention in Africa: Evidence from COVID-19 Health Services Disruption Survey. *J Trop Dis.* 2021 [acceso 04/08/2021];9(6):287. Disponible en: <https://www.walshmedicalmedia.com/open-access/impact-of-the-covid19-pandemic-on-malaria-prevention-in-africa-evidence-from-covid19-health-services-disruption-survey-82309.html>
7. World Health Organization. Considerations for implementing and adjusting public health and social measures in the context of COVID-19. WHO: Geneva; 2020 [acceso 04/08/2021]. Disponible en: <https://www.who.int/publications/i/item/who-2019-ncov-adjusting-ph-measures-2023.1>
8. Organización Panamericana de la Salud. Actualización epidemiológica semanal para dengue, chikunguña y zika en 2022. Boletín. Washington, D. C.: OPS; 2022 [acceso 14/09/2022]. Disponible en: [https://www.ais.paho.org/ha\\_viz/Arbo/Arbo\\_Bulletin\\_Es\\_2022.asp?env=pri](https://www.ais.paho.org/ha_viz/Arbo/Arbo_Bulletin_Es_2022.asp?env=pri)
9. Redoni M, Yacoub S, Rivino L, Giacobbe DR, Luzzati R, Di Bella S, *et al.* Dengue: status of current and under-development vaccines. *Rev Med Virol.* 2020 [acceso 06/09/2021];30(4):e2101. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32101634/>
10. Wilder-Smith A. Dengue vaccine development: status and future. Nature Publishing Group. 2020;63(1):40-4. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00103-019-03060-3>
11. Saavedra Velasco M, Chiara Chilet C, Pichardo Rodriguez R, Grandez Urbina A, Inga Berrospi F. Co-infection between dengue and covid-19: need for approach in endemic zones. *Rev Fac Cien Med Univ Nac Cordoba.* 2020 [acceso 06/09/2021];77(1):52-4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32238260/>
12. Lorenz C, Azevedo TS, Chiaravalloti Neto F. COVID-19 and dengue fever: a dangerous combination for the health system in Brazil. *Travel Med Infect Dis.* 2020 [acceso 06/09/2021];35:101659. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7144614/>
13. Sarkar S, Khanna P, Singh AK. Impact of COVID-19 in patients with concurrent co-infections: A systematic review and meta-analyses. *J Med Virol.* 2021 [acceso 06/09/2021];93(4):2385-95. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33331656/>



14. Temitope Rabiú A, Mohan A, Çavdaroglu S, Xenophontos E, Costa AC, Tsagkaris Ch, *et al.* Dengue and COVID-19: A double burden to Brazil. *J Med Virol.* 2021 [acceso 12/09/2021];93(7):4092-3. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33755221/>
15. Mohan A, Fakhor H, Numuiwara N, Wara UU, Priyanka Mohan L, dos Santos Costa AC, *et al.* Dengue and COVID-19: A risk of co-epidemic in Ethiopia. *J Med Virol.* 2021 [acceso 12/09/2021];93(10):5680-81. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34061391/>
16. Organización Panamericana de la Salud. Actualización Epidemiológica: Dengue y otras arbovirosis. 10 de junio de 2020. Washington, D. C.: OPS; 2020 [acceso 12/09/2021]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/actualizacion-epidemiologica-dengue-otras-arbovirosis-10-junio-2020>
17. Promchertchoo P. Man diagnosed with dengue, COVID-19 dies in Thailand. Disponible en: <https://www.channelnewsasia.com/news/asia/thailand-records-first-covid-19-death-coronavirus-12487738>
18. Yan G, Lee CK, Lam LTM, Yan B, Chua YX, Lim AYN, *et al.* Covert COVID-19 and false-positive dengue serology in Singapore. *Lancet Infect Dis.* 2020 [acceso 07/10/2021];20(5):536. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32145189/>
19. Misbahud D, Madiha A, Muhammad A. COVID-19 and dengue coepidemics: A double trouble for overburdened health systems in developing countries. *J Med Virol.* 2021 [acceso 07/11/2023];93(2):601-2. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/jmv.26348>
21. Cubadebate. Noticias de Salud. Autoridades sanitarias cubanas insisten en reforzar cuidado de los niños ante la COVID-19 y el dengue. La Habana: Cubadebate; 2021 [acceso 27/08/2021]. Disponible en: <http://www.cubadebate.cu/noticias/2021/08/27/autoridades-sanitarias-cubanas-insisten-en-reforzar-cuidado-de-los-ninos-ante-la-covid-19-y-el-dengue/>
22. Alvaré Alvaré LE, Luis Álvarez MC. Alerta sobre la infección por dengue en población pediátrica durante la pandemia de la COVID-19. *Rev Cubana Pediatr.* 2020 [acceso 04/08/2021];92(Supl. especial):e1262. Disponible en: <https://revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/view/1262>



23. Organización Panamericana de la Salud. Prevención y control del dengue durante la pandemia de COVID-19. Washington, D. C.: OPS; 2020 [acceso 04/08/2021]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/prevencion-control-dengue-durante-pandemia-covid-19>
24. Organización Panamericana de la Salud. Recommendations of the Technical Advisory Group on Public Health. Entomology and Vector Control (TAG-PHEVC). Washington, D. C.: OPS; 2017 [acceso 04/08/2021]. Disponible en: <https://www.paho.org/en/documents/recommendations-technical-advisory-group-public-health-entomology-and-vector-control-0>
25. Arciniegas Y. En medio de la atención al Covid-19, se descuidan avances contra el dengue en Asia y Latinoamérica. Septiembre. France 24. 2021 [acceso 09/10/ 2021]. Disponible en: <https://www.france24.com/es/20200718-dengue-america-latina-asia-covid19>
26. Minsap. Manual de Normas y Procedimientos técnicos. Vigilancia y Lucha Anti vectorial en Cuba. 2012 [acceso 12/10/2021]. Disponible en: <https://www.redalyc.org>
27. Gómez Dantés H, Manrique-Saide P, Vazquez-Prokopec G, Correa Morales F, Siqueira Junior JB, Pimenta F, *et al.* Prevention and control of *Aedes* transmitted infections in the post-pandemic scenario of COVID-19: challenges and opportunities for the region of the Americas. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2020 [acceso 04/08/2021];115:e200284. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32785481/>
28. Ponte Garzón A. Conocimientos, actitudes y prácticas relacionadas con prevención y control de dengue presentes en la comunidad de Villavicencio, Colombia, 2003. ORINOQUIA. 2006 [acceso 04/10/2021];10(1):24-34. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=89610104>
29. Ahmed AM, Mohammed AT, Vu TT, Khattab M, Fahmy Doheim M, Shamandy BE, *et al.* Prevalence and burden of dengue infection in Europe: a systematic review and meta-analysis. Rev Med Virol. 2020 [acceso 10/10/2021];30:e2093. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/rmv.2093>
30. Redondo-Bravo L, Ruiz-Huerta C, Gómez-Barroso D, Sierra Moros MJ, Benito A, Herrador Z, *et al.* Imported dengue in Spain: a nation wide analysis with predictive time series analyses. J



- Travel Med. 2019 [acceso 12/09/2021];26(8):taz072. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6927315/>
31. Wells CR, Sah P, Moghadas SM, Pandey A, Shoukat A, Wang Y, *et al.* Impact of international travel and border control measures on the global spread of the novel 2019 coronavirus outbreak. *Proc Natl Acad Sci. (EE. UU.)*. 2020 [acceso 12/09/2021];117(13). Disponible en: <https://www.pnas.org/doi/abs/10.1073/pnas.2002616117?doi=10.1073%2Fpnas.2002616117>
32. Barrera R, Bingham M, Hassan HK, Amador M, Mackay AJ, Unnasch TR. Vertebrate hosts of *Aedes aegypti* and *Aedes mediovittatus* (Díptera:Culicidae) in rural Puerto Rico. *J Med Entomol.* 2012 [acceso 04/08/2021];49(4):917-21. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4627690/>
33. Marquetti Fernández MC, Leyva Silvall M, Bisset Lazcanoll J, García Sol A. Recipientes asociados a la infestación por *Aedes aegypti* en el municipio La Lisa. *Rev Cubana Med Trop.* 2009 [acceso 04/08/2021];61(3):232-8. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0375-07602009000300005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602009000300005)
34. Ferreira-de-Lima VH, Nunes Lima-Camara T. Natural vertical transmission of dengue virus in *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus*: a systematic review. *Parasites Vectors.* 2018 [acceso 04/08/2021];11:77. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29391071/>
35. Shroyer DA. Vertical Maintenance of dengue-1 virus in sequential generations of *Aedes albopictus*. *J Am Mosq Control Assoc.* 1990 [acceso 04/08/2021];6:312-4. Disponible en: [https://www.biodiversitylibrary.org/content/part/JAMCA/JAMCA\\_V06\\_N2\\_P312-314.pdf](https://www.biodiversitylibrary.org/content/part/JAMCA/JAMCA_V06_N2_P312-314.pdf)
36. Joshi V, Mourya DT, Sharma RC. Persistence of dengue-3 virus through transovarial transmission passage in successive generations of *Aedes aegypti* mosquitoes. *Am J Trop Med Hyg.* 2002 [acceso 04/08/2021];67:158-61. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12389940/>
37. Mossong J, Hens N, Jit M, Beutels P, Auranen K, Mikolajczyk R, *et al.* Social contacts and mixing patterns relevant to the spread of infectious diseases. *PLoS Med.* 2008 [acceso 12/09/2021];5(3):e74,03. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/18366252/>
38. Cauchemez S, Donnelly CA, Reed C, Ghani AZ, Fraser C, Kent CK, *et al.* Household transmission of 2009 pandemic influenza a (H1N1) virus in the United States. *N Engl J Med.* 2009





- [acceso 12/09/2021];361(27):2619-27. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20042753/>
39. Barmark DH. Rol de la movilidad humana sobre epidemias de dengue en ciudades con clima templado (Buenos Aires) [tesis]. Argentina: Universidad de Buenos Aires; 2015 [acceso 12/09/2021]. Disponible en: [https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/BDUBAFCEN\\_72b6aa6376c1ad01440ffecb53857991](https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/BDUBAFCEN_72b6aa6376c1ad01440ffecb53857991)
40. Harrington LC, Scott TW, Lerdthusnee K, Coleman RC, Costero A. Dispersal of the dengue vector *Aedes aegypti* within and between rural communities. *Am J Trop Med Hyg.* 2005 [acceso 12/08/2021];72:209-20. Disponible en: <https://europepmc.org/article/med/15741559>
41. Stoddard ST, Morrison AC, Vazquez-Prokopec GM, Paz Soldan V, Kochel TJ, Kitron U, *et al.* The Role of Human Movement in the Transmission of Vector-Borne Pathogens. *PLoS Negl Trop Dis.* 2009 [acceso 12/08/2021];3(7). Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2710008/>
42. Salje H, Lessler J, Maljkovic Berry I, Melendrez MC, Endy T, Kalayanarooj S, *et al.* Dengue diversity across spatial and temporal scales: Local structure and the effect of host population size. *Science.* 2017 [acceso 12/10/2021];355(6331):1302-6. Disponible en: <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aaj9384>
43. Teurlai M, Huy R, Cazelles B, Duboz R, Baehr C, Vong S. Can human movements explain heterogeneous propagation of dengue fever in Cambodia? *PLoS Negl Trop Dis.* 2012 [acceso 12/10/2021];6(12):e1957 Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3516584/>
44. Sakamoto H, Ishikane M, Ueda P. Seasonal influenza activity during the SARS-CoV-2 outbreak in Japan. *JAMA.* 2020 [acceso 12/10/2021];323(19):1969-71. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7149351/>
45. Cowling BJ, Ali ST, Ng TW, Tsang TK, Li JC, Fong MW, *et al.* Impact assessment of non-pharmaceutical interventions against coronavirus disease 2019 and influenza in Hong Kong: an





observational study. *Lancet*. 2020 [acceso 12/10/2021];5(5):e279-e88. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32311320/>

46. Tao Lim J, Lee Dickens BS, Zheng Xiong CL, Wen Cho EL, Ruihan Koo J, AikI J, *et al*. Impact of SARS-CoV-2 interventions on dengue transmission. *PloS Negl Trop Dis*. 2020 [acceso 12/10/2021];14(10):e0008719. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33119609/>

47. Barreras R, Navarro JC, Mora JD, Domínguez D, González JE. Deficiencias en los servicios públicos y cría de *Aedes aegypti* en Venezuela. *Bol OPS Panam*. 1995 [acceso 12/10/2021];118(5):410-16. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/15592>

48. Marquetti Fernández MC, Peraza Cuesta I, Castillo Pérez M, Mendizábal 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 12/10/2021];71(2). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0375-07602019000300008](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0375-07602019000300008)

49. Más Bermejo P, Sánchez Valdés L, Somarriba López L, Valdivia Onega NC, Vidal Ledo MJ, Alfonso Sánchez I, *et al*. Equity and the Cuban National Health System's response to COVID-19. *Rev Panam Salud Pública*. 2021 [acceso 12/03/2022];45:e80. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8238257/>

50. Pérez Maza BA. La equidad en los servicios de salud. *Rev Cubana Salud Pública*. 2007 [acceso 12/03/2022];33(3). Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-34662007000300007](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662007000300007)

### Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

### Financiación

Estos estudios fueron financiados por un proyecto institucional perteneciente al Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kouri”, Código: 19009 apoyado por el Ministerio de Salud Pública de Cuba.

