



## **Descripción de variables e indicadores de vigilancia epidemiológica de dengue. Municipio Cienfuegos 2010-2020**

Hilda María Delgado Acosta<sup>1</sup>  
Yamil Antonio Sarria Bastida<sup>2</sup>  
María Eugenia Toledo Román<sup>3</sup>  
Waldemar Baldoquin Rodríguez<sup>4</sup>  
Diana Rosa Rodríguez Delgado<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Universidad Ciencias Médicas, Cienfuegos, Cuba, vda-ucmcf@infomed.sld.cu

<sup>2</sup> Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología, Cienfuegos, Cuba, yamilantonio880610@gmail.com

<sup>3</sup> Instituto de Medicina Tropical Pedro Kouri, La Habana, Cuba, mariaeugeniatoledo@yahoo.es

<sup>4</sup> Instituto de Medicina Tropical Pedro Kouri, La Habana, Cuba, wbaldoquin@infomed.sld.cu

<sup>5</sup> Facultad de Ciencias Médicas, Cienfuegos, Cuba, meddrrd990304@ucm.cfg.sld.cu

**Resumen:** **Introducción:** El dengue ha continuado incidiendo como problema sanitario aún en el contexto de la COVID-19. **Objetivo:** describir las variables e indicadores utilizados en la vigilancia de dengue en el municipio Cienfuegos durante el período 2010-2020. **Metodología:** Se realizó una investigación en sistemas y servicios de salud (ISSS), con diseño observacional descriptivo. A partir de la construcción de series cronológicas con frecuencia semanal, se analizó la tendencia y la estacionalidad de las variables e indicadores epidemiológicos, entomológicos y de laboratorio. Se utilizó la estadística descriptiva con números absolutos y porcentajes, además del cálculo de la media aritmética como medida de tendencia central y la media móvil en el análisis de las series de datos. Se utilizó el programa Excel, para el manejo estadístico. **Resultados:** De forma general las series de los indicadores entomológicos analizados mostraron un comportamiento estacional. El índice casa superó los valores de la media móvil y en el año 2014 en las semanas 22 y 26 mostró índices epidémicos (5,33 y 6,0) para la transmisión de dengue y otras arbovirosis. El índice Breteau durante los años 2012, 2014, 2018 y 2019 mostró los valores más elevados superando el promedio en el decenio estudiado. Los síndromes febriles hospitalizados mostraron tendencia al ascenso. Se observó un incremento marcado del total de precipitaciones. **Conclusiones:** Las variables e indicadores estudiados describieron una franca estacionalidad superando los pronósticos establecidos por la media móvil en varios períodos de análisis que coincidieron con los mayores reportes de la enfermedad.

**Palabras clave:** vigilancia en salud, indicadores, arbovirosis, vigilancia epidemiológica

## I. INTRODUCCIÓN

El dengue ha continuado incidiendo como problema sanitario en múltiples países de la región de Las Américas aún en el contexto de la pandemia de COVID-19. Entre la semana 1 y 47 del año 2020 en esta zona se notificaron 2 163 354 casos de la enfermedad para una incidencia de 221,6 casos por 100 000 habitantes y 872 defunciones. Esta incidencia aunque fue menor a la registrada en el año epidémico 2019, superó las tasas registradas en el período 2016-2018 y fue la más alta registrada desde el año 2015 en el Caribe No Latino y Subregión Andina.(1)

En Cuba, después de las epidemias de dengue de 1977 y 1981 hubo una reemergencia de la enfermedad desde el año 2000 y a partir del 2007 se reportó su transmisión en varias provincias del país. Durante ese período ha habido circulación de los cuatro serotipos del virus causal. Situación similar ha ocurrido en la provincia de Cienfuegos que ha sido afectada por varias epidemias de dengue con circulación de sus cuatro serotipos en los últimos diez años. El municipio más afectado en todos estos años ha sido Cienfuegos. (2)

La vigilancia epidemiológica es vital para lograr su control. La Organización Mundial de la Salud ha identificado retos en su implementación dentro de los que se encuentra la ausencia de integración de información entre los distintos componentes en el sistema de vigilancia de rutina, disponibilidad tardía, uso inoportuno de la información, débil y escaso proceso de análisis para la acción, especialmente en niveles subnacionales, falta de implementación de salas de situación en emergencias por dengue y la existencia de normas nacionales para la vigilancia epidemiológica de dengue desactualizadas.(3,4)

A partir de un grupo de evidencias nacionales e internacionales, se sugiere para Cuba, un nuevo abordaje de esta enfermedad donde los decisores en el sector de la salud puedan contar con información oportuna para definir estrategias que den respuesta a la situación existente. Para lograrlo, es importante utilizar variables e indicadores que contribuyan a la alerta temprana de brotes epidémicos, no solo de dengue sino del resto de las arbovirosis de interés sanitario. (5-7)

Revisiones sistemáticas revelan algunas variables e indicadores que podrían ser efectivos para la alerta temprana de brotes, sobre todo vinculados a la sospecha de casos de estas enfermedades y factores meteorológicos como temperatura y precipitaciones, sin embargo, no han sido explorados otros que podrían activar los sistemas de vigilancia como indicadores entomológicos, la diversidad genética de circulación viral, el perfil serológico de la población, la movilidad poblacional, lo cual ha conspirado con la implementación de un sistema de alerta temprana eficaz para las arbovirosis.(8-16)

Lo expuesto anteriormente sirvió de motivación para realizar la siguiente investigación que tiene como objetivo describir las variables e indicadores utilizados en la vigilancia de dengue en el Municipio Cienfuegos durante el período 2010-2020.

## II. MÉTODO

Se realizó una investigación en sistemas y servicios de salud (ISSS), con diseño observacional descriptivo. El municipio Cienfuegos se seleccionó intencionalmente por ser el más afectado por la enfermedad en los últimos diez años y contar con una serie de datos necesarios para llevar a cabo la investigación.

A partir de la construcción de series cronológicas con frecuencia semanal, se analizó la tendencia y la estacionalidad de las variables e indicadores epidemiológicos, entomológicos y de laboratorio que se utilizaron en la vigilancia de dengue en el período 2010-2020 y que se relacionan a continuación:

- Variables e indicadores epidemiológicos: número de síndromes febriles inespecíficos hospitalizados
- Variables e indicadores entomológicos: índice Breteau, índice casa, índice relativo de pupas

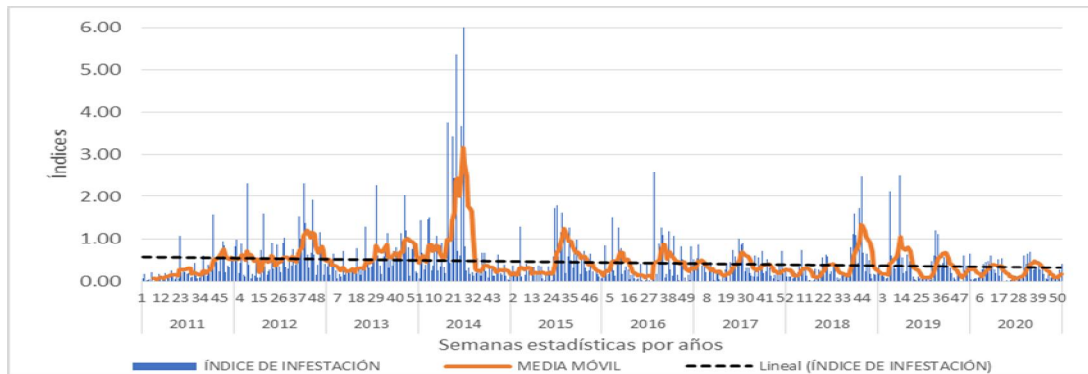
• Variables e indicadores de laboratorio: número de casos con seropositividad a IgM para dengue

Se utilizó la estadística descriptiva utilizando números absolutos, porcentajes en las variables estudiadas además del cálculo de la media aritmética como medida de tendencia central y la media móvil en el análisis de las series de datos. Se utilizó el programa Excel, para el manejo estadístico. La investigación se llevó a cabo con la aprobación de los órganos regulatorios correspondientes. No se declaran conflictos de intereses y sus resultados solo se utilizarán con fines netamente científicos.

### III. RESULTADOS

En los gráficos 1, 2 y 3 se presentan los índices aélicos (casa, Breteau y el relativo de pupas) teniendo en cuenta su distribución por semanas estadísticas y años, así como su comportamiento en comparación con los pronósticos establecidos con intervalos de 7 semanas mediante la utilización de la media móvil para cada indicador.

Figura 1. Representación de la serie cronológica y media móvil del índice casa, municipio Cienfuegos 2011-2020

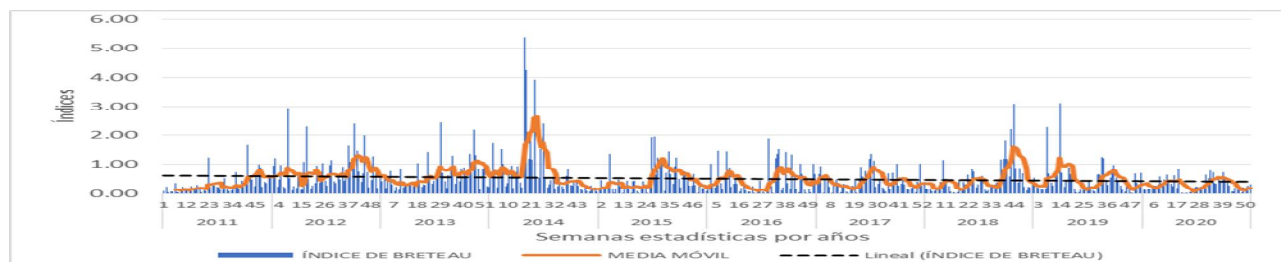


Fuente: Registros del Departamento de Estadísticas de la Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología de Cienfuegos

El índice casa o también llamado índice de infestación, mostró una tendencia discreta al descenso, aunque con valores superiores a la media móvil en el período de análisis. El año 2014 en las semanas 22 y 26 mostró índices epidémicos (5,33 y 6,0) para la transmisión de dengue y otras arbovirosis. (Figura 1)

Valero Martins, señala que en Brasil se tiene la obligatoriedad de realizar 4 levantamientos de indicadores entomológicos, por medio del cual se definen las tres categorías de riesgo de infestación del vector: satisfactoria: <1%, alerta 1-3.4% y riesgo >4 %. En Argentina se realizaron estudios que permitieron establecer los valores límites para el índice casa óptimo [menor que 1], bueno [1.0- 4.9], alarma [5.0- 9.9] y emergencia [10 o más]) y para el índice de Breteau (óptimo [1.0- 4.9], bueno [5.0- 9.9], alarma [10.0- 14.9] y emergencia [15 o más]). (17-19)

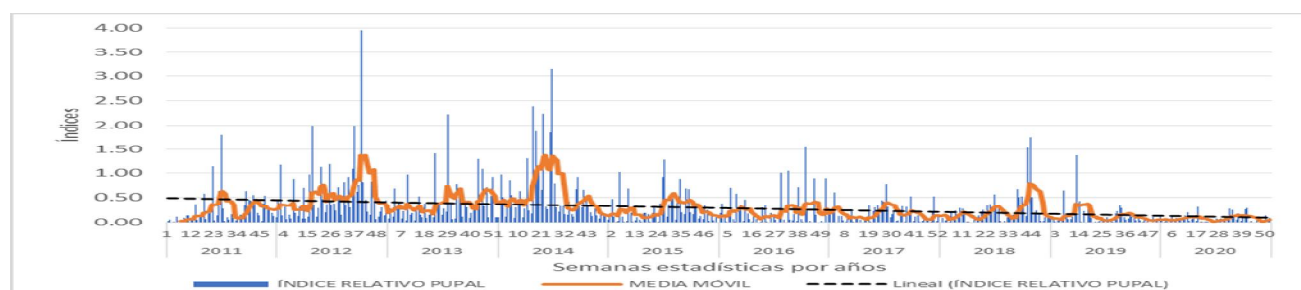
Figura 2. Representación de la serie cronológica y media móvil del índice de Breteau, municipio Cienfuegos 2011-2020



Fuente: Registros del Departamento de Estadísticas de la Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología de Cienfuegos

El índice Breteau mostró un comportamiento similar al índice casa en cuanto a la tendencia y con valores superiores a la media móvil en todo el período de análisis. Los años 2012, 2014, 2018 y 2019 fueron los que aportaron índices más elevados superando el promedio de su valor en el decenio estudiado. El valor más elevado se alcanzó en las semanas 17 y 18 del año 2014 con 5,36 y 4,28 respectivamente. Se evidenciaron otros picos a inicios del año 2012 con 2,96 en la semana 8, en la semana 43 del 2018 con 3,10 y en la semana 13 del 2019 con 3,11. (Figura 2)

Figura 3. Representación de la serie cronológica y media móvil del índice relativo de pupas, municipio Cienfuegos 2011-2020



Fuente: Departamento de Estadísticas de la Unidad Municipal de Higiene y Epidemiología de Cienfuegos

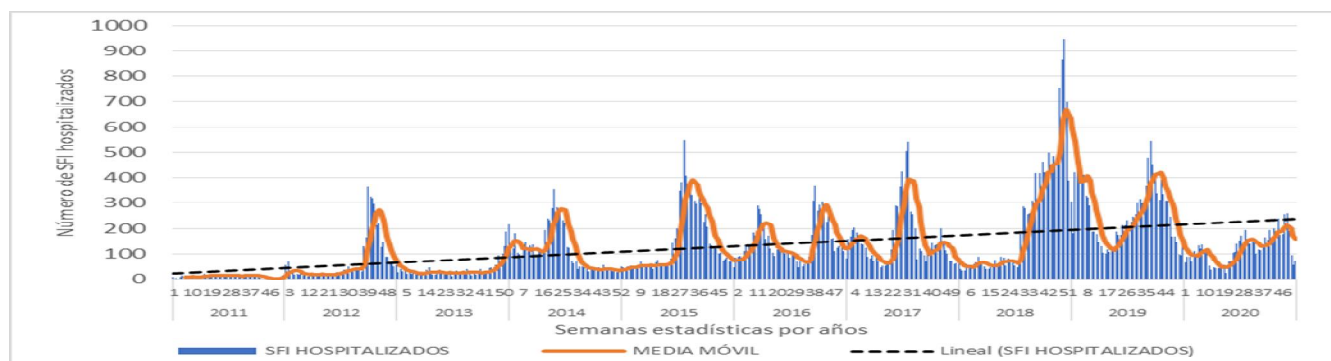
El índice relativo de pupas tuvo reportes superiores a la media móvil, en el período 2012-2018 sin embargo, en el período 2019-2020 se observaron índices muy bajos. Los autores consideran que esto pudo deberse a las limitaciones en la vigilancia de estos indicadores durante la pandemia de COVID-19 pues el sistema de salud en pleno se dedicó a su contención. El mayor valor del índice relativo pupal se reportó en la semana 40 del año 2012 con 3,96, seguido por la semana 26 del 2014 (3,16) y la semana 17 de ese mismo año (2,40). (Figura 3)

Los autores consideran que el índice relativo de pupas puede ser de elección para determinar la densidad absoluta de mosquitos adultos, por constituir el estadio previo a la adultez del mosquito. Los autores afirman que este indicador entomológico sería de vital importancia como predictor de brotes epidémicos y podría sustituir a la densidad absoluta de mosquitos adultos obtenida a partir de la técnica de captura en reposo que hoy es muy rudimentaria por no contar con el equipamiento necesario.

La bibliografía consultada refuerza esta afirmación. Se ha avanzado poco en la validación en el terreno de los umbrales de transmisión usando índices de pupas. En un estudio de este tipo se establecieron umbrales de densidad de transmisión de los virus del dengue. Los resultados sugirieron que, si el número de pupas por persona está entre 0,5 y 1,5, podría haber transmisión sostenida en una población con una inmunidad contra el dengue de 0 a 67 %. (18)

Teniendo en cuenta la valoración de la expresión de los indicadores entomológicos en la vigilancia del dengue en Cienfuegos, los autores de esta investigación plantean, que habría que evaluar por parte de los expertos en el tema si los valores límites de los índices aélicos se ajustan a la situación epidemiológica, o si se hace necesario tomar valores límites más elevados que 0,005 para alertar sobre la transmisión.

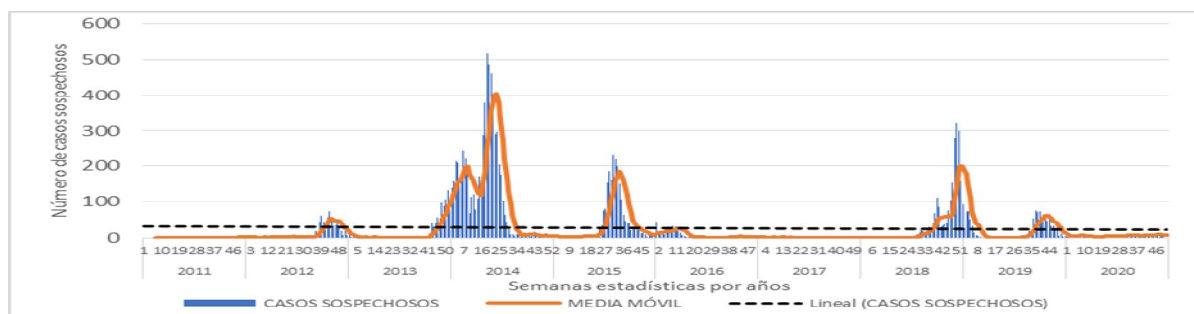
Figura 4. Serie cronológica y media móvil de Síndromes Febriles Inespecíficos (SFI) hospitalizados, municipio Cienfuegos 2011-2020



Fuente: Departamento de Estadísticas del Hospital Provincial GAL y del Hospital Pediátrico Universitario de Cienfuegos

El análisis del número de pacientes con SFI ingresados en los hospitales ubicados en el municipio Cienfuegos mostró una tendencia al ascenso. Las mayores cifras de ingresos que superaron la media móvil ocurrieron en el año 2018, predominando la semana 49 con 948 ingresos, seguida de la 48 con 866 hospitalizaciones. Durante toda la serie analizada, se observaron valores que superaron los pronósticos delimitados por la media móvil. (Figura 4)

Figura 5. Serie cronológica y media móvil de casos sospechosos de dengue, municipio Cienfuegos 2011-2020.

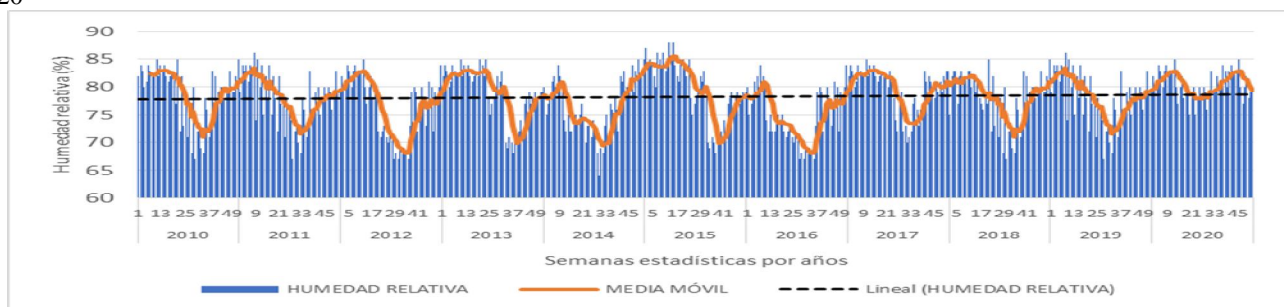


Fuente: Departamento de Estadísticas del Centro Provincial de Higiene Epidemiología y Microbiología de Cienfuegos

El año 2014 fue el que presentó el mayor número de casos sospechosos con 519 en la semana 19, 487 casos en la semana 20 y 464 en la semana 21. Se observó además una tendencia descendente en el registro de casos IgM para dengue positivos, aunque con cifras superiores a los pronósticos establecidos por la media móvil y que delimitan posibles períodos epidémicos de la enfermedad. A finales del año 2016, y en el 2017 no se reportaron casos de IgM positivos a dengue pues se produjo la introducción de la enfermedad por virus zika en la provincia. De forma general el gráfico describe claramente el comportamiento endemo-epidémico de la enfermedad en el municipio en los últimos diez años. (Figura 5)

Desde el 2020, la circulación del virus del dengue y otras arbovirosis ocurre de manera simultánea con la transmisión activa del virus de SARS-CoV-2 en los países y territorios endémicos en la Región de las Américas, adicionalmente, la identificación de las nuevas variantes de preocupación del SARS-CoV-2 y las coberturas inadecuadas de la vacuna contra la COVID-19. Todo ello ha conducido a que en áreas endémicas de arbovirosis las medidas de salud pública y sociales para prevenir estas enfermedades se han flexibilizado, en todos sus componentes y niveles, incluyendo la vigilancia epidemiológica. (20)

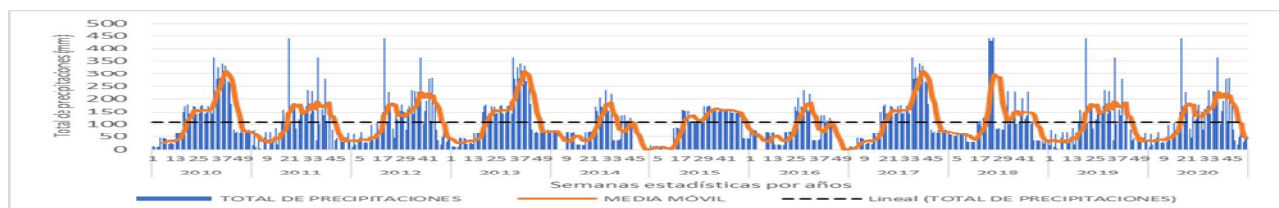
Figura 6. Serie cronológica y media móvil de indicador climatológico humedad relativa, municipio Cienfuegos 2010-2020



Fuente: Departamento de Estadísticas del Centro Meteorológico Provincial de Cienfuegos

La serie cronológica de humedad relativa, mostró que hubo oscilación de los valores entre 60% y 90%, con las cifras más elevadas en las semanas 13 y 15 del año 2015 con un valor de 88% en ambos casos. Se observó un patrón estacional durante todo el periodo, superando el valor pronóstico establecido por la media móvil en algunos intervalos correspondientes a los diferentes años estudiados, aunque de manera general no fueron superados estos pronósticos de acuerdo al análisis de la media móvil.(Figura 6)

Figura 7. Serie cronológica y media móvil del total de precipitaciones, municipio Cienfuegos 2010-2020

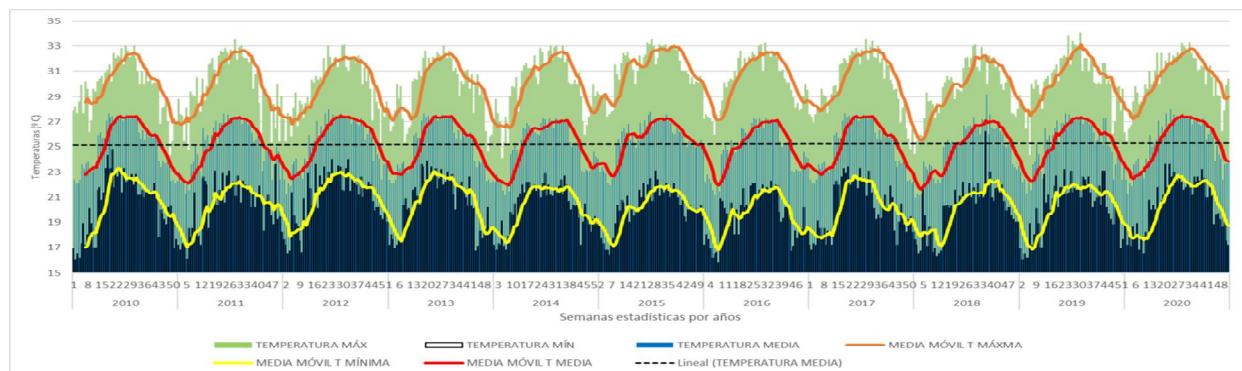


Fuente: Departamento de Estadísticas del Centro Meteorológico Provincial de Cienfuegos



Se observó un incremento marcado del total de precipitaciones muy por encima de los pronósticos establecidos en todos los años de estudio. La distribución en el tiempo del total de precipitaciones mostró la cifra más elevada en la semana 24 del año 2018 con 443,4 milímetros. Se reportaron valores también elevados de 440,1 y 430,8 milímetros en algunas semanas. Los principales picos por encima de la media móvil ocurrieron en los años 2011, 2012, 2018, 2019 y 2020. (Figura 7)

Figura 8. Serie cronológica y media móvil de temperaturas máxima, mínima y media, municipio Cienfuegos 2010-2020



Fuente: Departamento de Estadísticas del Centro Meteorológico Provincial de Cienfuegos

La serie cronológica de temperaturas máxima, mínima y media, mostró el mayor valor promedio de temperatura máxima en la semana 31 del año 2019 con 34°C, seguido por la semana 25 de ese mismo año con 33,8 °C y la semana 29 del 2011 con 33,5°C. En cuanto a la temperatura mínima el valor promedio más bajo fue de 15,8°C en la semana 8 del año 2016, mientras que los valores de temperatura media oscilaron entre los 21 y 28°C. Se observó un comportamiento estacional de la temperatura con algunos valores por encima de los pronósticos, pero sin diferencias relevantes. Esto demuestra que prácticamente durante todo el año se reportaron valores de temperatura favorables para la proliferación del vector transmisor de dengue y demás arbovirosis. (Figura 8)

Se ha demostrado que las variables climatológicas (temperatura, precipitaciones y humedad relativa) tienen efecto sobre los patrones de distribución geográfica del mosquito *Aedes spp*, actuando sobre factores relacionados con el ciclo vital que favorecen su proliferación, así como la influencia directa o indirecta sobre la replicación viral y la consecuente transmisión de las arbovirosis especialmente en épocas del año donde las condiciones meteorológicas son más favorables. (21, 22)

#### IV. CONCLUSIONES

Las variables e indicadores de vigilancia de dengue y otras arbovirosis como los de vigilancia de la enfermedad, de laboratorio, entomológicos y los relacionados con cambios climatológicos, describieron una franca estacionalidad superando los pronósticos establecidos por la media móvil en varios períodos de análisis que coincidieron con los mayores reportes de la enfermedad.

#### REFERENCIAS

1. Organización Panamericana de la Salud. Actualización Epidemiológica: Dengue en el contexto de COVID-19 (3 de diciembre del 2020) [citado 2022 Feb 21] Disponible en: <https://www.paho.org/es/documentos/actualizacion-epidemiologica-dengue-contexto-covid-19-3-diciembre-2020>

2. Guzmán Tirado M. Treinta años después de la epidemia cubana de dengue hemorrágico en 1981. *Rev Cubana de Medicina Trop* [Internet] ene-abr 2012. [citado 2022 Feb 21] ;64(1). Disponible en <http://scielo.sld.cu/scielo.pid=S0375-07602012000100001&script=sciarttext&tlng=en>
3. Guzmán M, Vázquez S, Álvarez M, Pelegrino J, Ruiz D, Martínez P, Pupo M, Morier L, Valdes L, Pelaez O, Valdivia I, Llop A. Vigilancia de laboratorio de dengue y otros arbovirus en Cuba, 1970-2017. *Rev Cubana Med Trop* [Internet]. 2019 Abr [citado 2022 Feb 21]; 71(1): e338. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S037507602019000100008&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S037507602019000100008&lng=es)
4. Lowe R, Barcellos C, Coelho CAS, Bailey TC, Evelim G, Coelho RG, et al. Dengue outlook for the World Cup in Brazil: an early warning model framework driven by real-time seasonal climate forecasts. Published online May 17 [Internet]. 2014 [citado 2022 Abr 12]. Available from: [http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099\(14\)70781-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1473-3099(14)70781-9)
5. Toledo Romaní ME, Linares Pérez N. ¿Por qué cambiar el Paradigma en el enfrentamiento al dengue y otras arbovirosis? octubre 3, 2016. [citado 18 Nov 2020]. Disponible en: <http://dentarget.finlay.edu.cu/por-que-cambiar-el-paradigma-en-el-enfrentamiento-al-dengue-y-otras-arbovirosis/>
6. García Pérez C, Alfonso Aguilar P. Vigilancia epidemiológica en salud. *AMC* [Internet]. 2013 Dic [citado 18 Nov 2021]; 17(6): 121-128. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-02552013000600013&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-02552013000600013&lng=es)
7. Rodríguez Milord D. Vigilancia de la salud pública, un instrumento para la eficiencia y sostenibilidad del sistema de salud cubano. *Rev Cubana Hig Epidemiol* [Internet]. 2014 Dic [citado 31 Oct 2021]; 52(3): 286-289. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032014000300001&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300001&lng=es).
8. Siriyasatien, P., Phumee, A., Ongruk, P. et al. Analysis of significant factors for dengue fever incidence prediction. *BMC Bioinformatics* [Internet]. 2016;17, 166. [citado 2022 Abr 12]. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12859-016-1034-5>
9. Hii Y, Zhu H, Ng N, Ng L, Rocklöv J. Forecast of Dengue Incidence Using Temperature and Rainfall. *PLoS Negl Trop Dis*. [Internet]. 2012;6(11): e1908. [citado 2022 Abr 12]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23209852/>
10. Eastin MD, Delmelle E, Casas I, Wexler J, Self C. Intra- and Interseasonal Autoregressive Prediction of Dengue Outbreaks Using Local Weather and Regional Climate for a Tropical Environment in Colombia. *Am J Trop Med Hyg*. [Internet]. 2014;91(3):598-610. [citado 2022 Abr 12]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24957546/>
11. Xu H-Y, Fu X, Lee LKH, Ma S, Goh KT, Wong J, et al. Statistical Modeling Reveals the Effect of Absolute Humidity on Dengue in Singapore. *PLoS Negl Trop Dis*. [Internet]. 2014;8(5) [citado 2022 May 12]. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0002805>
12. Sharmin S, Glass K, Harley D. Interaction of Mean Temperature and Daily Fluctuation Influences Dengue Incidence in Dhaka, Bangladesh. *PLoS Negl Trop Dis*. [Internet]. 2015;9(7) [citado 2022 May 12]. Disponible en: <https://journals.plos.org/plosntds/article?id=10.1371/journal.pntd.0003901>
13. Ehelepola N, Ariyaratne K, Buddhadasa W, Ratnayake S, Wickramasinghe M. A study of the correlation between dengue and weather in Kandy City, Sri Lanka (2003 -2012) and lessons learned. *Infectious Diseases of Poverty*. [Internet]. 2015; 4:2. [citado 2022 May 12]. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1186/s40249-015-0075-8>
14. Galavíz-Parada J, Vega-Villasante F, Marquetti M, Guerrero-Galván S, Chong-Carrillo O, Navarrete-Heredia J, Cupul-Magaña F. Efecto de la temperatura y salinidad en la eclosión y supervivencia de *Aedes aegypti* (L) (Diptera: Culicidae) procedentes del occidente de México. *Revista Cubana de Medicina Tropical* [revista en Internet]. 2018 [citado 2020 Ene 21]; 71(2): [aprox. 0 p.]. Disponible en: <http://www.revmedtropical.sld.cu/index.php/medtropical/article/view/353>
15. Louis et al. Modeling tools for dengue risk mapping - a systematic review *International Journal of Health Geographics* 2014, 13:50 <http://www.ij-healthgeographics.com/content/13/1/50>
16. MSP. Dirección Nacional de Vigilancia Epidemiológica. [Online].; 2017 [citado 17 Dic 2021]. Disponible en: <https://www.salud.gov.ec/gacetass-vectoriales/>.
17. Toledo Curbelo G. *Fundamentos de Salud Pública. t.2.La Habana: Editorial Ciencias Médicas;2006*
18. Organización Panamericana de la Salud. Seguimiento de la Estrategia de Gestión Integrada para la prevención y el control del dengue en el marco de transición hacia el manejo integrado de las Arbovirosis. Informe de reunión, 7 al 9 de noviembre 2017, Ciudad de Panamá, Panamá. [citado 13 Dic 2021]. Disponible en:



<https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://diprece.minsal.cl/wp-content/uploads/2019/11/vectores-informe-seguimiento-EGI-para-la-prevenci%25C3%25B3n-hacia-el-manejo-integrado-de-las-Arbovirosis.pdf&ved=2ahUKEwjNvtLE0OH0AhWxCTQIHVf1CQAQFnoECCcQAQ&usg=AOvVaw1kKudEzJIFgrzCNI-sv0r>

19. Barrera R. Recomendaciones para la vigilancia de *Aedes aegypti*. *RvBiomedica* [Internet]. 2016 [citado 13 Dic 2021]; 36(3): [aprox. 15 p.]. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7705/biomedica.v36i3.2892>
20. Hernán Martín L. Métodos de monitoreo de *Aedes aegypti* para su control en Entre Ríos: un enfoque hacia un ordenamiento ambiental y un ecosistema urbano saludable [Tesis]. Concordia: Universidad Tecnológica Nacional; 2017.
21. Organización Panamericana de la Salud / Organización Mundial de la Salud. Actualización Epidemiológica: Dengue, Chikungunya y Zika en el contexto de COVID-19. 23 de diciembre de 2021. Washington, D.C. OPS/OMS. 2021. Disponible en: [www.paho.org](http://www.paho.org)
22. Acosta Cardona L A. Evaluación de factores ambientales y climáticos como elementos de riesgo asociados con la transmisión del dengue y la Leishmaniasis a diferentes escalas temporales y espaciales en Colombia [Tesis]. Medellín: Universidad Nacional de Colombia; 2016.
23. López M, Neira M. Influencia del cambio climático en la biología de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) mosquito transmisor de arbovirosis humanas. *Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas*. 2016 Abril; XXXVII (2).
24. Collazos D, Macualo C, Orjuela D, Suarez A. Determinantes sociodemográficos y ambientales en la incidencia de Dengue en Anapoima y la Mesa Cundinamarca. Trabajo de investigación para optar por el título medico UDCA. Bogotá: Universidad de Ciencias Aplicadas y ambientales U.D.C.A, Facultad Ciencias de la Salud; 2007 - 2015. Report No.: ISBN.
25. Herrera A, Sánchez E. Arbovirosis febriles agudas emergentes: Dengue, Chikungunya y Zika. *Medicina General y de Familia*. 2017 Junio; VI (3).
26. Márquez, Monroy K, Martínez E, Peña V, Monroy Á. Influencia de la temperatura ambiental en el mosquito *Aedes spp* y la transmisión del virus del Dengue. *CES medicina*. 2019 Enero-Abril; XXXIII (1).
27. Reyes Baque J M, Apolo Pincay A, Merchán Posligua M, Valero Cedeño N J. Factores ambientales y climáticos de la provincia de Manabí y su asociación a la presencia de las Arbovirosis Dengue, Chikungunya y Zika desde Enero 2015 a Diciembre 2019. *Pol. Con* [Internet]. 2020 [citado 17 Dic 2021]; 5(6): [aprox. 36 p.]. Disponible en: <http://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es>
28. Real Cotto J. Factors related to dengue dynamics in Guayaquil, based on historical trends. *An. Faculty of Medicine*. 2017; 78 (1).
29. Álvarez Escobar M, Torres Álvarez A, Semper González I, Romeo Almanza D. Dengue, chikungunya, Virus de Zika. Determinantes sociales. *Revista Médica Electrónica*. 2017; 40(1).
30. Valiente Jara A, González Valero P. Evaluación del comportamiento de los eventos de dengue, chikungunya y zika asociados al vector *Aedes aegypti* entre los años 2010-2015 para el fortalecimiento de la prevención de los brotes en el barrio El Centro del municipio de Villeta Cundinamarca. Tesis de grado. Bogotá: Universidad de la Salle, Facultad de Ingeniería; 2017.
31. Influencia de la temperatura ambiental en el mosquito *Aedes spp* y la transmisión del virus del dengue. *CES Medicina*. 2017; 31(1).