

Comportamiento del dengue no grave en los últimos cuatro años en Santander, Colombia

Behavior of Simple Dengue During the Last Four Years in Santander, Colombia

O comportamento da dengue não é grave nos últimos quatro anos, em Santander, Colômbia

Sergio Eduardo Serrano-Gómez, MD., MSc. *

Catalina De Montijo, MD. **

Juan José Rey-Serrano, MD., MSc. ***

Resumen

Introducción: La transmisión e incidencia del virus del dengue ha aumentado de manera importante en las tres últimas décadas, por lo cual se considera actualmente la enfermedad infecciosa re-emergente que genera mayor morbilidad y mortalidad en el mundo. **Objetivo:** Observar el comportamiento del dengue no complicado en los últimos cuatro años en Santander, Colombia. **Metodología:** Se realizó un estudio analítico con datos secundarios de dengue no complicado en Santander, entre el año 2007 y el 2015. Se calculó la incidencia por semana epidemiológica y se construyeron canales endémicos de los años 2012 al 2015 mediante logaritmo en base 10, con media geométrica e intervalos de confianza del 95%. La investigación se clasificó como sin riesgo según la Ley 8430 de 1993 de la República de Colombia. **Resultados:** El Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) reportó 26,849 casos de dengue no grave en Santander entre el año 2007 y el 2015. Los puntos de corte (éxito, seguridad, riesgo y epidemia) varían para las diferentes zonas, con diferencias estadísticamente significativas con picos de incidencia de 4.2 (en el 2007), 2.9 (en el año 2010), 8.1 (entre el 2013 y

2014) por cada 100,000 habitantes. **Conclusiones:** Los canales endémicos de dengue se deben tener en cuenta junto con el impacto de la incidencia calculada para monitoreo de la enfermedad. Según la tendencia secular cada 3 a 4 años se presenta un pico de incidencia, por lo que es probable que en el 2016 se presente un nuevo pico de dengue incluso mayor a los registrados hasta el momento en Santander. Se requieren estrategias medidas e inmediatas para el control de la enfermedad. [Serrano-Gómez SE, De-Montijo C, Rey-Serrano JJ. *Comportamiento del dengue no grave en los últimos cuatro años en Santander, Colombia. MedUNAB 2015; 18 (2): 107-115*]

Palabras clave: Dengue; Métodos Epidemiológicos; Colombia; Epidemiología; Enfermedades Endémicas.

Abstract

Introduction: Transmission and incidence of dengue virus have greatly increased during the last three decades which is the reason why it is currently considered the most emergent infectious disease that causes morbidity and mortality around the world. **Objective:** Observe simple dengue behavior in the

* Docente Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Industrial de Santander.

** Investigadora Grupo de Investigaciones Clínicas UNAB, Grupo de Investigación CARING UNAB, Universidad Autónoma de Bucaramanga.

*** Investigador Grupo de Investigaciones Clínicas UNAB, Universidad Autónoma de Bucaramanga.

Correspondencia: Catalina De Montijo, dirección de correspondencia: calle 157 N° 14-55 Cañaveral, Floridablanca, Santander, Colombia. Correo electrónico: mde4@unab.edu.co, catalinademontijo@gmail.com.

last four years in Santander, Colombia. **Method:** An analytical study based on secondary data of simple dengue in Santander was performed between the years 2007 and 2015. The weekly epidemiological incidence was calculated and endemic channels between the years of 2012 and 2015 were built using logarithm base 10 with geometric mean and confidence intervals of 95%. The investigation was classified as non-risky according to Law 8430 of 1993, Republic of Colombia. **Results:** The National Service of Public Health Surveillance (SIVIGILA) reported 26.849 cases of simple dengue in Santander between the years of 2007 and 2015. The cutoff points (success, security, risk, and epidemic) vary in different zones, with significant statistically differences of 4.2 (in 2007), 2.9 (in 2010), and 8.1 (between 2013 and 2014) for each 100.000 inhabitants. **Conclusions:** The endemic channels of dengue must be taken into account as well as the impact of calculated incidence for monitoring the disease. According to the secular trend, every 3 to 4 years, there is a peak incidence. It is possible that in 2016 a new and bigger peak incidence of dengue will take place in Santander. It is therefore necessary to consider strategies and immediate measures to control this disease. [Serrano-Gómez SE, De-Montijo C, Rey-Serrano JJ. Behavior of simple dengue during the last four years in Santander, Colombia. MedUNAB 2015; 18 (2): 107-115]

Keywords: Dengue; Epidemiologic Methods; Colombia; Epidemiology; Endemic Diseases.

Resumo

Introdução: A transmissão e a incidência do vírus da dengue tem aumentado significativamente ao longo das últimas três

Introducción

El dengue es un flavivirus identificado como la arbovirosis humana más frecuente en todo el mundo. Esta enfermedad febril aguda es generada por cualquiera de los 4 serotipos del virus (Den 1, 2, 3 y 4), los cuales tienen diferente serología y características antigénicas, haciendo posible la presentación de variantes genéticas relacionadas con la procedencia geográfica y la virulencia de la cepa en un mismo serotipo, existiendo mayor homología entre el 1, 2 y 3 - (13). Con una viremia que inicia un día antes de presentarse la fiebre, el dengue puede extenderse hasta el octavo día de la enfermedad, presentándose pacientes asintomáticos y en otros casos desarrollándose un cuadro clínico febril limitado de 3 a 5 días, con dolor retroorbital, adenopatías cervicales posteriores inguinales o epitocleares, osteomalgias, artralgias, dolor abdominal, malestar general, erupción cutánea variable con manifestaciones hemorrágicas menores o con cuadros severos hemorrágicos y/o de choque por dengue, clínica que depende también de la edad del paciente (2,3). Dentro de los factores de riesgo de dengue grave se reconoce la diabetes mellitus, asma bronquial, raza blanca y anemia de células falciformes (2). Se han descubierto cinco genes de respuesta inmune asociados a

décadas, por eso ahora es considerada la enfermedad infecciosa re-emergente, que genera aumento de la morbilidad y mortalidad en el mundo. **Objetivo:** Observar el comportamiento de dengue descomplicado en los últimos cuatro años, en Santander, Colombia. **Metodología:** Se realizó un estudio analítico con datos secundarios de dengue no complicado en Santander, entre 2007 y 2015. La incidencia fue calculada por semana epidemiológica y se construyeron los canales endémicos entre 2012 a 2015 por medio del log 10, con media e intervalos de confianza geométricos de 95%. La investigación fue clasificada como segura, de acuerdo con la Ley 8430 de 1993, de la República de Colombia. **Resultados:** El Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) informó 26.849 casos de dengue no grave en Santander, entre 2007 y 2015. Los puntos de corte (éxito, seguridad, riesgo y epidemia) muestran diferencias estadísticamente significativas, en diversas áreas de la región, presentando una incidencia de 4,2 (en 2007), 2,9 (en 2010), 8,1 (entre 2013 y 2014) por 100.000 habitantes. **Conclusiones:** Los canales endémicos de dengue deben ser tomados en cuenta, junto con el impacto de la incidencia calculada para la monitorización de la enfermedad. De acuerdo con la tendencia secular cada 3 a 4 años, ocurre un nuevo pico de incidencia, entonces es probable que en 2016 ocurra un nuevo pico de dengue aún mayor al ya registrado en Santander. Son necesarias estrategias de acción inmediata para controlar la enfermedad. [Serrano-Gómez SE, De-Montijo C, Rey-Serrano JJ. El comportamiento de dengue no es grave en los últimos cuatro años, en Santander, Colombia. MedUNAB 2015; 18 (2): 107-115]

Palabras-clave: Dengue; Métodos Epidemiológicos; Colombia; Epidemiología; Enfermedades Endémicas.

severidad y tres a protección, con una posible asociación a fenómenos autoinmunes y secuelas hasta un año después de la infección por dengue (2).

Siendo actualmente una enfermedad infecciosa emergente, el dengue es la arbovirosis más importante por ser un problema de salud pública global y la enfermedad viral que genera más morbilidad y mortalidad en el mundo (3). Su incidencia ha aumentado dramáticamente; se estima que cada año se presentan 100 millones de casos nuevos en más de 100 países, llegando a 50 millones de casos anuales a nivel mundial (3,4). Se considera que el 40% de la población mundial está en riesgo, superando los 2,000 millones de personas. Del total de casos incidentes en el mundo, se hospitalizan 500 mil y 20 mil de estos fallecen, encontrándose que el 95% de los casos graves de dengue ocurre en menores de 15 años (3). En el mundo se ha observado un incremento del virus del dengue en las tres últimas décadas por la mayor distribución geográfica del vector y por ende un aumento en el número de casos reportados. Actualmente 1/3 de la población mundial vive en áreas de riesgo de infección, pero solo en la región de las Américas el dengue ha aumentado seis veces y el dengue grave doce veces (2,5). Este virus se considera la décima

causa de muerte debida a enfermedades infecciosas, presentándose tasas de letalidad por dengue mayores al 1%, alcanzando un 13% en algunos estudios alrededor del mundo, a pesar de que se expone que la mortalidad del dengue es 99% prevenible, lo cual se relaciona notablemente con factores de pobreza (3,4,6). La región de las Américas sigue registrando el mayor incremento en la prevalencia de dengue, principalmente en Brasil, Colombia, Cuba, Perú, Venezuela y Paraguay (3).

Adicional a los problemas intrínsecos, los factores más importantes en los que hace falta control son la urbanización, recursos limitados (agua, saneamiento, pobreza y migración), cambios climáticos principalmente de pluviosidad y determinantes sociales en salud como son el contexto socioeconómico y político. Se considera entonces que los determinantes tanto individuales, sociales e inherentes al sistema de salud junto con características del huésped y la infección por el virus del dengue, están relacionados con la mortalidad (4).

El dengue se reconoció en la región de las Américas en el siglo XVIII, aunque se reportó una epidemia de una enfermedad con clínica muy parecida en Panamá en el año 1699, pero el virus del dengue propiamente dicho se describió por primera vez en 1780 en una epidemia de Filadelfia. Se conocen tres grandes epidemias de dengue no grave entre los años 60 y 80, presentadas en Centroamérica, países del Caribe y Suramérica. Los casos de dengue grave solo se presentaron de manera aislada. En el año 1977 se reportó una pandemia en la Habana, con 44.46% de la población cubana infectada por el serotipo Den 1 y en riesgo de una infección secundaria. En Cuba se reportó la primera epidemia de dengue grave en las Américas, ocurrida hace más de 30 años, con un total de 344,203 casos de dengue grave, de los cuales 158 fallecieron. Actualmente, después de estas tres décadas transcurridas desde esa epidemia, debido a las acciones de control, vigilancia e investigaciones llevadas a cabo para su disminución, se ha logrado mantener a Cuba libre de dengue a pesar de transmisiones reportadas pero que han podido interrumpirse a tiempo (2).

Han resurgido las epidemias por la diseminación geográfica de los vectores de importancia epidemiológica, *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, actualmente domésticos (en colecciones de agua naturales o artificiales) a pesar de que su hábitat inicial era la selva. Se destaca de manera relevante que dentro de los mecanismos que perpetúan la enfermedad en una población está el hecho de que los mosquitos transmiten el dengue por el resto de su vida (65 días en promedio), período en que permanecen asintomáticos, adicionando que los huevos depositados por la hembra pueden permanecer adheridos en recipientes secos por años y eclosionar después de pocos días de humedad. El tiempo de incubación extrínseco en el cual el vector puede infectar por una picadura nueva es de 7 a 14 días (3). En las últimas tres décadas ha habido una gran expansión global en la distribución geográfica de *Aedes albopictus*. La tasa de

transmisión vertical por dengue es mayor en *Aedes albopictus* que en *Aedes aegypti* (1). Los aspectos que definen la dinámica de la transmisión de esta enfermedad son la frecuencia de picadura del vector, el período de incubación extrínseca del dengue y su longevidad. La dinámica de transmisión del virus del dengue se afecta por la circulación simultánea de los serotipos del mismo (7). En el 2010 se reportó la cocirculación de 2 o más serotipos en 30 países. La infección secundaria por un serotipo diferente al de la primoinfección es factor de riesgo para desarrollar dengue grave, principalmente cuando es infección con serotipos Den 1/Den 2 ó Den 1/Den 3 (2,8). Las infecciones secundarias y los casos con manifestaciones inusuales son más frecuentes en pacientes con dengue grave (4).

En un metaanálisis que incluyó 14 estudios se mostró que *Aedes albopictus* fue el presunto responsable de epidemias de dengue en Japón durante la segunda guerra mundial y más recientemente se le atribuyen epidemias de dengue en China, las Islas Maldivas, Hawai y Macao. Aunque sus infecciones se asocian más con dengue no grave que con dengue grave. La eliminación del vector en áreas urbanas es posible con un control estricto del mismo incluso en hábitat peridoméstico de vegetación densa, hecho evidenciado en Taiwán donde se logró un período de 35 años libre de epidemias y enfermedad. Con planes y estrategias de erradicación de la malaria se ha contribuido a la eliminación del *Aedes albopictus*. El vector *Aedes aegypti* está bien adaptado a ciudades urbanas en regiones tropicales, mientras que *Aedes albopictus* se adapta mejor en espacios peridomésticos con vegetaciones cercanas. Se concluyó que la tasa de transmisión vertical por dengue es mayor en *Aedes albopictus* que en *Aedes aegypti* (1). En el 2015 se publicó un metaanálisis que refleja cómo el control de vectores puede llevarse a cabo, utilizando un enfoque químico, físico y biológico con vigilancia entomológica, reduciendo de manera significativa la transmisión vectorial con el uso de trampas, insecticidas y repelentes (9,10).

Un estudio publicado el año pasado recopiló literatura mundial que abarca un período de 16 años, el cual reportó que un 50% de los datos representaba la región de las Américas. La causa de muerte atribuida exclusivamente al dengue representó un 79.5% (n=62) y atribuida al dengue más otras condiciones un 20.5% (n=16). Del total de estudios incluidos, había más documentos que mostraron mayor mortalidad en adultos (n=11) que en niños (n=5), mientras que en una minoría no se encontró diferencia significativa entre los grupos etarios (n=2). Alrededor del 50% de las infecciones de dengue se reportan en pacientes adultos (15 años de edad) y se había incrementado durante los últimos 3 a 5 años, por lo tanto otra de las poblaciones susceptibles a la infección por este virus son las mujeres en embarazo (11). En cuanto a la educación algunos estudios mostraron que a niveles más altos de educación, se asociaba menor mortalidad por dengue. El vivir en área rural se asoció con mayor probabilidad de muerte por dengue grave. La aparición de brotes se relaciona con la pluviosidad (4).

Según el último informe del Grupo Intergubernamental de Expertos en el Cambio Climático publicado el año pasado, el aumento del calentamiento global promedio de la temperatura de la superficie fue de 0.85°C en el período de 1880 hasta el 2012. El mayor aumento de calentamiento global se ha registrado en las últimas tres décadas, principalmente en las latitudes altas del hemisferio norte. El cambio climático nos afecta a los humanos por tres mecanismos: el calor, las fuertes lluvias y el fenómeno generado por el crecimiento de las enfermedades transmitidas por vectores; sin embargo hay que tener en cuenta el subregistro en países en vía de desarrollo(12). Un metaanálisis publicado en el año 2015 mostró que tanto las temperaturas bajas (18.1°C a 24.2°C) como las altas (28°C a 34.5°C) se asocian a una mayor transmisión del dengue, lo que sugiere una inflexión del riesgo entre estos límites(13).

En países como Puerto Rico, Costa Rica, México, Venezuela, Australia e Indonesia también se ha registrado el impacto de los cambios climáticos sobre la incidencia del virus del dengue (7,1416). En Colombia se encontró una relación estadísticamente significativa entre la temperatura superficial del mar y el número de casos reportados. En el año 2012 se publicó un estudio que analizó el papel del fenómeno de *El Niño* en la dinámica de transmisión del dengue en Medellín, Antioquia; el estudio mostró que años posteriores al fenómeno de *El Niño* fue la época donde se incrementó la incidencia de la enfermedad, principalmente de 3 a 6 meses después. Se observó que, tanto en los años epidémicos como en los no epidémicos, el mayor aumento de la transmisión del dengue se registró en el mes de septiembre. Se encontraron datos que muestran que los períodos interepidémicos en Medellín han venido disminuyendo con una reducción de 4 a 3 años, pero hace falta realizar más estudios para determinar con mayor precisión esta tendencia (7). Un estudio descriptivo retrospectivo publicado en el 2011 en el cual se evaluó la relación entre casos de dengue y la pluviosidad, humedad relativa y temperatura en el departamento de Córdoba, se encontró fuerte asociación entre estos tres aspectos y la transmisión del dengue, principalmente la pluviosidad, donde se registraron 1,050 casos entre el 2003 y el 2008(17).

A raíz del aumento inesperado en la incidencia de este virus, en Cuba se llevó a cabo un control estricto y vigilancia permanente (epidemiológica, entomológica, ambiental, clínica y diagnóstica de laboratorio), con el fin de eliminar la epidemia, lo cual se logró en un periodo de 4 meses, reconociéndose como el primer país capaz de eliminar las transmisiones y de mantenerse libre de dengue. Se establecieron guías de diagnóstico y manejo con fines de una hospitalización más temprana, habilitando instalaciones educativas como lugares de atención de baja complejidad con redes de traslado inmediato a hospitales, capacitando de una mejor manera al personal médico y paramédico. Importante destacar también que se desarrollaron centros de excelencia y de colaboración internacional haciendo énfasis en la atención primaria en

salud y enfocándose en las familias como eje central con una frecuencia semanal de autoinspección(2).

En el 2014 se publicó un artículo que evaluó la validez de las notificaciones de dengue de 11 departamentos diferentes de Colombia con un total de 13,873 pacientes atendidos, encontrándose una concordancia entre la notificación y los hallazgos de la búsqueda con Kappa de 10.1%, es decir, una concordancia baja entre la notificación y la revisión de historias clínicas de casos compatibles con fiebre del dengue mas no de dengue grave(18).

En el 2011 se publicó un estudio que evaluó el sistema de vigilancia de dengue en un municipio de Colombia, donde se encontró una cobertura de notificación del 91.3%. Los puntos de debilidad en vigilancia encontrados fueron el recambio constante de personal de salud, la falta de capacitación y de otros recursos sanitarios, información encontrada que coincide con los hallazgos de estudios llevados a cabo en otras regiones del país. Se necesita una adecuada vigilancia para poder implementar y evaluar intervenciones y detectar oportunamente las epidemias de dengue(19).

Otro estudio llevado a cabo en un municipio de Santander por la Secretaría de Salud donde se determinó cuáles eran los conocimientos, las prácticas y actitudes para incrementar las acciones comunitarias de control, promoción y prevención en un brote de dengue, se encontró una comunidad con conocimientos de riesgos y del cuadro clínico en un 77% de las mujeres y un 23% de los hombres encuestados, con conciencia de la necesidad de su participación activa para el control de la enfermedad y transmisión de la misma en un 53%(20).

En el 2010 se publicó un estudio que determinó el aumento de la eficacia para lograr el empoderamiento de las medidas de control para el dengue en la ciudad de Bucaramanga, Santander, por medio de la comunicación social, la movilización comunitaria, capacitación de líderes y educación de escolares(21).

En una revisión sistemática con metaanálisis se compararon los efectos de las diferentes intervenciones para el control del vector del dengue respecto a parámetros entomológicos estandarizados con intervalos de confianza del 95%. Con 56 publicaciones y 61 intervenciones implementadas en 23 países sobre el control de vectores del dengue se encontró que el método más eficaz para su reducción son las intervenciones que se llevan a cabo con base en la participación comunitaria de la mano de cambios socioculturales locales y campañas educativas masivas (9,20).

El dengue es un reto para la salud pública del mundo entero. La Organización Mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud establecen cuatro elementos fundamentales para el control del dengue: voluntad política

gubernamental, fortalecimiento de las leyes sanitarias, coordinación intersectorial y la participación activa y constante de la población (22). Deben generarse nuevas investigaciones que evalúen la efectividad respecto a cada medida de control con el objeto de estimar el impacto en la transmisión del dengue respecto a la medida tomada cuando se encuentre epidemia en una población(9,10).

En el año 2011 se publicó un artículo donde se realizó una predicción temporal del número de casos de dengue en Colombia con la cuantificación del número de infectados por dengue al año en rangos de 5,000 y 10,000 personas afectadas; el número de casos predicho para el año 2007 se calculó en un rango de 35,000 a 45,000 y de 37,500 a 42,500 respectivamente, datos que fueron corroborados por el Instituto Nacional de Salud mostrados en la semana epidemiológica 52, con una exactitud del 91.82%(23,24).

El objetivo del presente estudio es observar el comportamiento del dengue no complicado en los últimos cuatro años en Santander, Colombia.

Metodología

Se realizó un estudio analítico con datos secundarios, el número de casos de dengue no complicado del departamento de Santander entre el 2007 y el 2015 reportados al Sistema Nacional de Vigilancia en Salud Pública (SIVIGILA) y las estimaciones poblacionales del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) para Santander en las mismas fechas. La

información se obtuvo de los sitios web de las respectivas instituciones.

Con los datos recolectados se calculó la incidencia de casos de dengue por semana epidemiológica desde el 2007 hasta el 2015, y con estas incidencias se construyeron los canales endémicos de los años 2012, 2013, 2014 y 2015 (teniendo en cuenta los cinco años anteriores para la construcción de cada canal endémico). Los canales endémicos se construyeron transformando los datos mediante un logaritmo en base 10, posteriormente se calculó la media geométrica con sus respectivos intervalos de confianza al 95% y por último se revirtió la transformación logarítmica previa de los datos con una exponenciación en base 10.

El estudio se realizó con datos secundarios públicos anonimizados, la investigación es clasificada como sin riesgo por la Ley 8430 de 1993 de la República de Colombia, por lo que no se requirió consentimiento informado ni autorización por parte de comité de ética.

Resultados

Entre el 2007 y el 2015 se reportaron al SIVIGILA en Santander 26,849 casos de dengue no grave, presentándose picos de incidencia en los años 2007 (4.2 casos por cada 100,000 habitantes en la semana epidemiológica 29), 2010 (llegando hasta 2.9 casos por cada 100,000 habitantes en la semana epidemiológica 13) y un último pico entre los años 2013 y 2014 (8.1 casos por cada 100,000 habitantes en la semana epidemiológica 16 del 2013) (Figura 1).

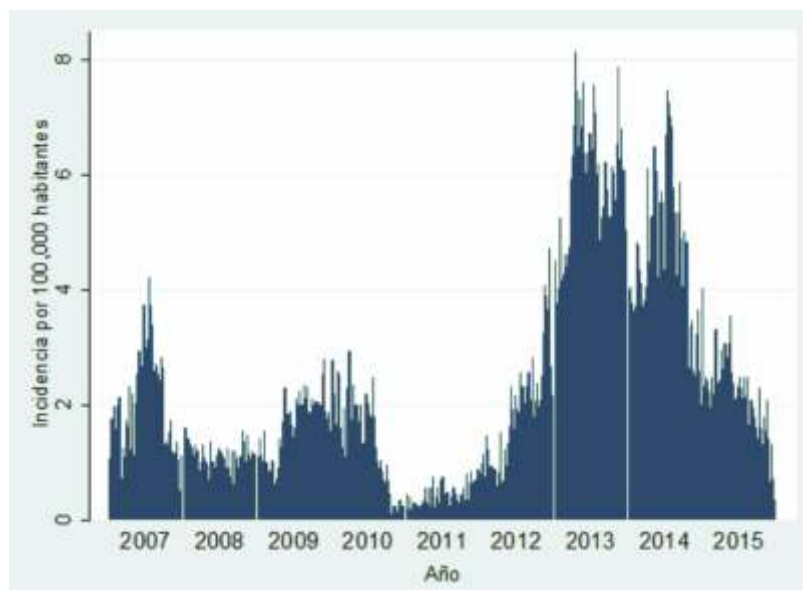


Figura 1. Incidencia semanal de dengue no complicado en Santander 2007-2015.

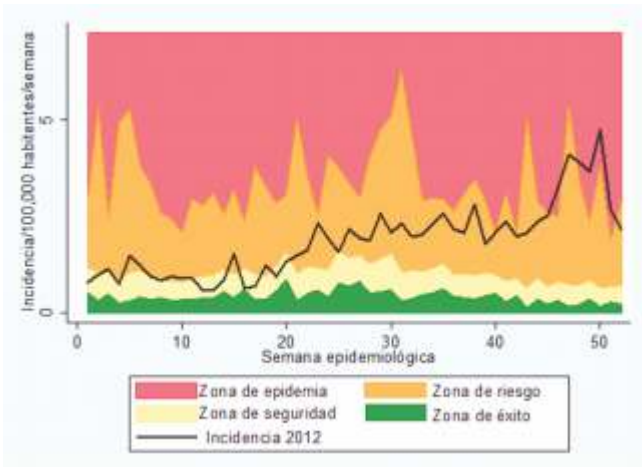


Figura 2. Canal endémico de dengue no grave en Santander 2012.

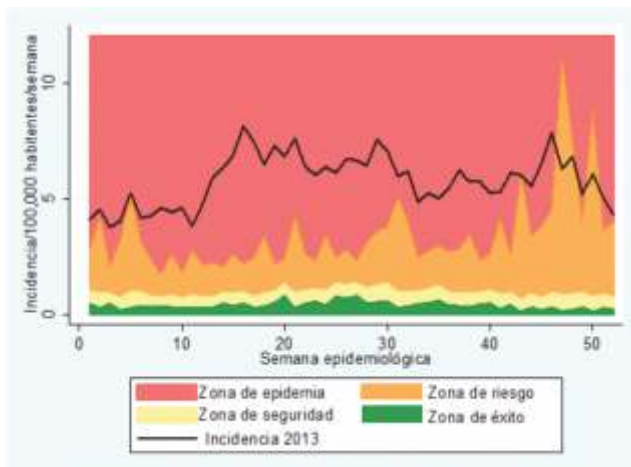


Figura 3. Canal endémico de dengue no grave en Santander 2013.

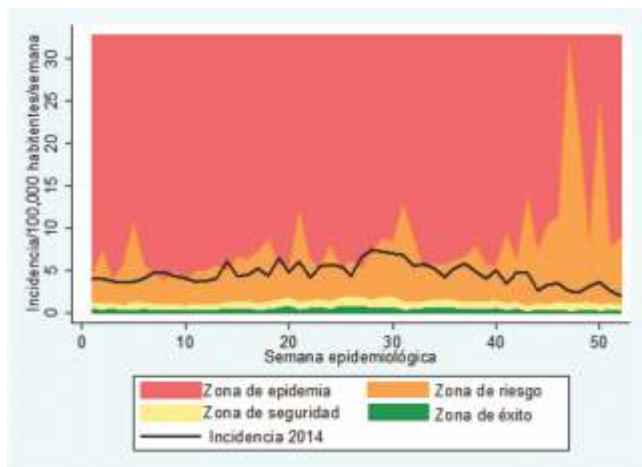


Figura 4. Canal endémico de dengue no grave en Santander 2014.

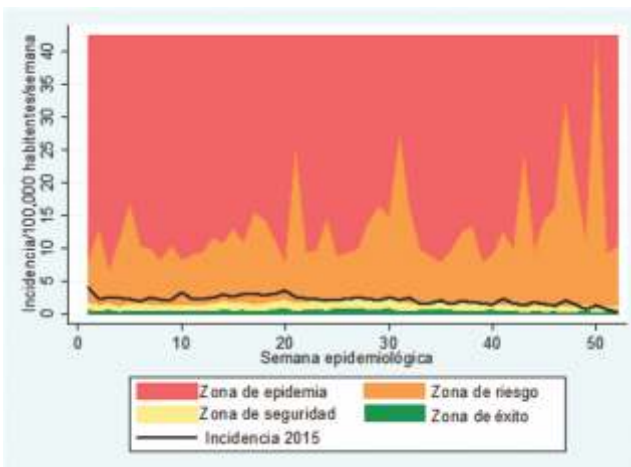


Figura 5. Canal endémico de dengue no grave en Santander 2015.

En el 2012 se comenzó el año con la incidencia de dengue no complicado en zona de seguridad, con algunos picos ocasionales; posteriores a la semana 20 se entró en zona de riesgo y se mantuvo así hasta alrededor de la semana 45 cuando entró en zona de epidemia. La incidencia semanal promedio durante este año fue de 1.9 casos (IC 95% 1.6-2.1) por cada 100,000 habitantes (Figura 2).

En el 2013 el canal endémico mostró que durante todo el año se mantuvo en zona de epidemia, aunque con una leve tendencia hacia la zona de riesgo al final del año. La incidencia semanal promedio aumentó a 5.8 (IC 95% 5.5-6.1) casos por cada 100,000 habitantes (Figura 3).

El 2014 se caracterizó por una pendiente de descenso en la incidencia de la enfermedad, pero a pesar de ello la incidencia se mantuvo todo el tiempo en zona de riesgo. La incidencia promedio semanal fue de 4.6 (IC 95% 4.3-4.9) casos por cada 100,000 habitantes (Figura 4).

Por último, el 2015 inició con la incidencia de dengue no grave en zona de riesgo y se caracterizó por continuar la pendiente de descenso iniciada en el 2014, al punto que en los últimos meses la incidencia entró a la zona de seguridad. La incidencia semanal promedio durante este año fue de 2.1 casos (IC 95% 1.9-2.3) por cada 100,000 habitantes (Figura 5).

Se puede observar cómo a través de los años algunos de los puntos de corte para las diferentes zonas (éxito, seguridad, riesgo y epidemia) varían, el promedio del límite superior de la zona de éxito entre el 2012 y el 2015 se encontró entre 0.4 y 0.42 casos por cada 100,000 habitantes/semana sin que existiera diferencia estadísticamente significativa al comparar el promedio de cada uno de los años ($p=0.8456$). El valor promedio del límite superior de la zona de seguridad aumentó 0.5 casos/100,000 habitantes/semana entre el 2012 y el 2015, esta diferencia fue estadísticamente significativa ($P=0.001$). El valor promedio del límite

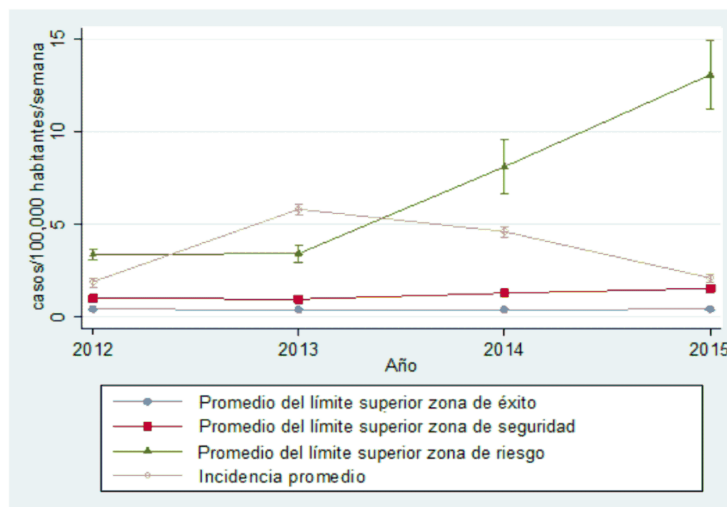


Figura 6. Comportamiento promedio e intervalo de confianza al 95% del límite superior de las zonas del canal endémico de dengue no grave en Santander 2012-2015.

superior de la zona de riesgo en el 2012 fue de 3.4 (IC 95% 3.1-3.7), en el 2013 de 3.4 (IC 95% 3.0-3.9), en el 2014 de 8.1 (IC 95% 6.7-9.5), y en el 2015 de 13.2 (IC 95% 11.3-15.0) casos/100,000 habitantes por semana, siendo la diferencia estadísticamente significativa entre estos valores ($P=0.0001$) (Figura 6).

Discusión

El Dengue es una enfermedad que en los últimos años ha aumentado su incidencia en el trópico y en el subtropico y se encuentra presente en 128 países en el mundo, entre ellos Colombia y dentro de Colombia, Santander (25).

En este estudio se encontró que la incidencia de dengue no grave en Santander ha ido en ascenso en los últimos años. Durante el aumento presentado en la incidencia en el año 2007 el dengue no grave alcanzó incidencias de hasta 4.2 casos/100,000 habitantes/semana, mientras que en el pico presentado en el 2013 el dengue alcanzó valores de hasta 8.1 casos/100,000 habitantes/semana, un aumento de casi el 100% del valor máximo alcanzado durante las epidemias; estos hallazgos son compatibles con los resultados de *San Martín y colaboradores*, quienes reportaron aumentos hasta del 400% en la incidencia de dengue en las últimas tres décadas en diversos países de América Latina y el Caribe (26).

También se observó una tendencia secular de picos de dengue en Santander cada 3 a 4 años, esto es compatible con lo descrito por *Padilla y colaboradores* en el libro “Dengue en Colombia” donde se encuentra un comportamiento similar en todo el territorio nacional (27). Si continúa esta tendencia secular cada 3 a 4 años y si también continúa la

tendencia de aumento de la incidencia, es probable que entre mediados y finales del 2016 se dé inicio a un nuevo pico en la incidencia de dengue, mayor a la registrada hasta el momento en el departamento de Santander.

El canal endémico es una poderosa herramienta que permite evidenciar el nivel de una enfermedad y en qué momento dicha enfermedad se convierte en epidemia, definiendo epidemia como un número mayor de casos al esperado. Los canales endémicos usan los valores registrados de los cinco años anteriores con el fin de tratar de estimar los valores esperados de la enfermedad para el año de estudio, por lo que los puntos de corte para cada una de las zonas del canal endémico (éxito, seguridad, riesgo y epidemia) varían en función de la incidencia registrada en los años previos (28).

Esto quiere decir que si los años previos al año de estudio presentaron incidencias altas, los puntos de corte para las zonas del canal endémico serán elevados pudiendo llevar a falsas sensaciones de seguridad, puede que el valor de casos presentado en el año en curso se encuentre dentro de lo esperado, pero esto no implica que dicho valor no sea elevado o no requiera una intervención inmediata. Por ejemplo, en el presente estudio en el único año que se estuvo en zona de epidemia fue en el año 2013 donde la incidencia semanal promedio fue de 5.8 casos de dengue/100,000 habitantes y el punto de corte promedio para epidemia ese mismo año fue de 3.4 casos de dengue/100,000/semana. Al siguiente año la incidencia semanal promedio fue de 4.6 casos/100,000 habitantes, es decir, también fue mayor que el punto de corte para epidemia del año 2013 e implica un valor de incidencia con gran impacto en la salud pública, pero como el 2013 presentó una incidencia tan elevada, el punto de corte promedio de epidemia del 2014 se elevó y fue de 8.1 casos/100,000 habitantes/semana. Por lo tanto en el 2014 a pesar del valor aún elevado de casos incidentes, con el nuevo punto de corte ya no nos encontrábamos en

epidemia sino en zona de riesgo; es por esto que a pesar de que el canal endémico es una poderosa herramienta nunca se debe evaluar de manera independiente sin tener en cuenta el valor de la incidencia calculada.

Entre las debilidades del estudio se encuentra el uso de datos secundarios de bases de datos gubernamentales que se conoce presentan un sesgo por falta de registro, pero al ser este sesgo constante en el tiempo se considera que es un sesgo no diferencial que impacta en los estimadores calculados, pero al ser no diferencial no impacta en el resultado del comportamiento de las distribuciones ni del canal endémico, ya que este es relativo a los valores previos.

Entre las fortalezas del presente estudio se cuenta con el uso de incidencias en vez de valores absolutos para evitar que el crecimiento poblacional pudiese influir en los resultados, el uso de semanas epidemiológicas en vez de años para construir canales endémicos más sensibles y el cálculo de los estimadores basándose en media geométrica de logaritmo en base 10 para evitar que los valores extremos pudiesen desviar las distribuciones e influir en los resultados.

Conclusiones

Se requieren de manera inmediata estrategias de salud pública que permitan mitigar el aumento de la incidencia en el tiempo del dengue.

Los canales endémicos como medio de monitoreo de la enfermedad no se deben usar como único sistema de análisis, se debe tener en cuenta también el impacto de la incidencia calculada independiente de en qué zona del canal endémico se encuentre dicho valor.

Conflicto de intereses

Los autores manifiestan que no tienen ningún conflicto de interés.

Referencias

1. Lambrechts L, Scott TW, Gubler DJ. Consequences of the expanding global distribution of aedes albopictus for dengue virus transmission. *PLoS Negl Trop Dis*. 2010; 4(5).
2. Mar C, Guzm G. ARTÍCULO ESPECIAL Treinta años después de la epidemia cubana de dengue hemorrágico en 1981. 2012; 64(1): 5-14.
3. I AHR, Pérez A, li R. Actualización en aspectos epidemiológicos y clínicos del dengue Updating in the epidemiological and clinical aspects of dengue. *Medicina (BAires)*. 2010; 36(1): 149-64.
4. Carabali M, Hernandez LM, Arauz MJ, Villar LA, Ridde V. Why are people with dengue dying? A scoping review of determinants for dengue mortality. *BMC Infect Dis [Internet]. BMC Infectious Diseases*; 2015; 15: 301. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4520151&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
5. Glo M. Epidemiological Trends of Dengue Disease in Brazil (2000-2010): A Systematic Literature Search and Analysis. 2013; 7(12).
6. Andraud M, Hens N, Marais C, Beutels P. Dynamic Epidemiological Models for Dengue Transmission : A Systematic Review of Structural Approaches. 2012; 7(11).
7. Rúa-Uribe G., Calle-Londoño D., Rojo-Ospina R., Henao-Correa E., Sanabria-González W., Suárez-Acosta C. Influencia del evento climático El Niño sobre la dinámica de transmisión de dengue en Medellín, Antioquia, Colombia. *Iatreia*. 2012; 25(4): 314-22.
8. Mizumoto K, Ejima K, Yamamoto T, Nishiura H. On the risk of severe dengue during secondary infection : A systematic review coupled with mathematical modeling. 2014; (September): 153-64.
9. Erlanger TE, Keiser J, Utzinger J. Effect of dengue vector control interventions on entomological parameters in developing countries: A systematic review and meta-analysis. *Med Vet Entomol*. 2008; 22(3): 203-21.
10. Yadav R, Tikar SN, Sharma AK, Tyagi V, Sukumaran D, Jain AK, et al. Screening of some weeds for larvicidal activity against *Aedes albopictus*, A vector of dengue and chikungunya. *J Vector Borne Dis [Internet]. BMC Public Health*; 2015; 52(1): 88-94. Available from: <http://dx.doi.org/10.1186/s12889-015-2199-y>.
11. Wiwanitkit V. Dengue haemorrhagic fever in pregnancy: Appraisal on Thai cases. *J Vector Borne Dis*. 2006; 43(4) :203-5.
12. Dhimal M, Ahrens B, Kuch U. Climate Change and Spatiotemporal Distributions of Vector-Borne Diseases in Nepal--A Systematic Synthesis of Literature. *PLoS One [Internet]*. 2015; 10(6): e0129869. Available from: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0129869> \nhttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26086887 \nhttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=PMC4472520.
13. Fan J, Wei W, Bai Z, Fan C, Li S. A Systematic Review and Meta-Analysis of Dengue Risk with Temperature Change. 2015; 0741(866): 1-15.
14. Jury MR. Climate influence on dengue epidemics in Puerto Rico. *Int J Environ Health Res [Internet]*. 2008; 18(5): 323-34. Available from: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09603120701849836> \nhttp://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09603120701849836#.Ut9Qj7S6blU \nhttp://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/09603120701849836.
15. Rubio-palis Y, Pérez-ybarra LM, Infante-ruíz M, Comach G. Influencia de las variables climáticas en la casuística de dengue y la abundancia de *Aedes aegypti* (Diptera : Culicidae) en Maracay , Venezuela Influence of climatic variables on dengue cases and abundance of *Aedes aegypti* (Diptera : Culicidae) in Mar. 2011; LI: 145-58.
16. Hu W, Clements A, Williams G, Tong S. Dengue fever and El Niño/Southern Oscillation in Queensland,

- Australia: a time series predictive model. *Occup Environ Med* [Internet]. 2010; 67(5): 307-11. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19819860>.
17. Cassab A, Morales V, Mattar S. [Climatic factors and cases of dengue in Monteria, Colombia: 2003-2008]. *Rev Salud Publica (Bogota)*. 2011; 13(1): 115-28.
 18. Romero-Vega L, Pachecol O, de la Hoz-Restrepo F, Díaz-Quijano FA. Evaluation of dengue fever reports during an epidemic, Colombia. *Rev Saude Publica*. 2014; 48(6): 899-905.
 19. Zea D, Osorio L. Situación del sistema de vigilancia de casos de Dengue en un municipio de Colombia. *Rev Salud Pública*. 2011; 13(5): 785-95.
 20. Segura O. Conocimientos, actitudes y prácticas comunitarias en un brote de Dengue en un municipio de Colombia, 2010. *Rev salud pública*. 2011; 13(3): 514-27.
 21. Cáceres-Manrique FDM. Eficacia de la movilización y la participación social para la apropiación o "empoderamiento"(sic)(empowerment) de las medidas de control del dengue,. *Biomédica* [Internet]. 2010; 539-50. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0120-41572010000400011&script=sci_arttext.
 22. Kouri G. Dengue, a growing problem of health in the Americas. [Spanish] El dengue, un problema creciente de salud en las Américas. *Rev Panam Salud Publica*. 2006; 19: 143-5.
 23. Rojas III, Laura II, Bonilla P, Mora IVJ, Diego II. Dinámica probabilista temporal de la epidemia de dengue en Colombia Temporary probabilistic dynamics of the dengue 's epidemic in Colombia. *Rev Cubana Hig Epidemiol* [Internet]. 2011; 49(1): 74-83. Available from: <http://scielo.sld.cu/pdf/hie/v49n1/hie09111.pdf>.
 24. Prieto S, Correa C, Arnold Y, Alvarez L, Bernal P, Mora J, et al. DYNAMICS OF THE DENGUE EPIDEMIC IN COLOMBIA: Predictions of the epidemic trajectory DINÂMICA DA EPIDEMIA DA DENGUE NA COLÔM-BIA: Predições da trajetória da epidemia. 2013; 21(1): 38-45.
 25. AMSE. Dengue Epidemiología y situación mundial [Internet]. web. 2016 [cited 2016 Apr 28]. Available from: http://www.amse.es/index.php?option=com_content&view=article&id=86:dengue-epidemiologia-y-situacion-mundial&catid=42:inf-epidemiologica&Itemid=50.
 26. San Martin J, Brathwaite O, Zambrano B, Solorzano O. The Epidemiology of Dengue in the Americas Over the Last Three Decades: A Worrisome Reality. *Am Trop Med Hyg*. 2010; 82(1): 128-35.
 27. Padilla J, Rojas D, Saenz-Gómez R. Dengue en Colombia: Epidemiología de la reemergencia a la hiperendemia. primera. Hernandez C, editor. Bogota: Los autores; 2012. 22-25.
 28. Bortman M. Elaboración de corredores o canales endémicos mediante planillas de cálculo. *Rev Panam Salud Publica*. 1999; 1(5): 1-8.