

Epidemiología en Acción

APLICACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA LA VIGILANCIA Y PREVENCIÓN DE DENGUE. MUNICIPIO “JUAN GUILLERMO IRIBARREN”, ESTADO LARA, VENEZUELA 2010 - 2011.

APPLICATION OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEM ON THE MONITORING AND PREVENTION OF DENGUE. “JUAN GUILLERMO IRIBARREN” MUNICIPALITY, LARA STATE VENEZUELA 2010-2011.

*Marco Marruffo G.¹
Xiomara Bullones²
Yudith Ontiveros²
Dixon Chirinos³
William Colmenarez³
Guillermo Cárdenas³*

INTRODUCCIÓN

El dengue, grave problema de salud pública, es la arbovirosis más frecuente en el mundo, su incidencia en los últimos 50 años, se ha incrementado 30 veces.¹ Tiene un patrón endemo-epidémico, ocurre en más de cien países de Asia-Pacífico, América, Medio Oriente y África.^{2,3} Sus formas de presentación, fiebre dengue y dengue hemorrágico, generan anualmente 50 a 100 millones de casos de fiebre dengue y 500 mil de dengue hemorrágico con 22 mil fallecidos, fundamentalmente niños.^{1,4,5}

El dengue es endémico en Venezuela desde inicios de los años noventa, su distribución se afecta por las condiciones climáticas y por inadecuado saneamiento del medio, sobretodo del medio ambiente urbano. Para el año 2010, fueron reportados en Venezuela 123.967 casos, de los cuales 6.847 (5,52%) pertenecían al estado Lara, entidad ubicada en la región centro-occidental del país. La distribución de los casos, en esta entidad federal, correspondió al municipio Juan Guillermo Iribarren (MJGI) con 3.393 (49,55%) casos, seguido por Palavecino con 1.172, (34,54%) Jiménez con 6.656 (97,21%) y Morán con 597 (8,71%),

mayormente en niños entre 5 y 9 años. Con el propósito de mejorar la vigilancia de las acciones de prevención y control, se inició la georeferenciación de los casos, específicamente, en el MJGI, área del estado con mapas digitalizados.

La vigilancia de acciones de prevención y control, especialmente vectorial, son fundamentales. Es por eso, que en el sector salud, para el estudio de las enfermedades transmisibles, han sido incorporados los sistemas de gestión de bases de datos georeferenciadas y las demás herramientas de procesamiento y análisis que ofrecen los Sistema de Información Geográfica (SIG), los cuales amplían las posibilidades para el análisis epidemiológico de dichas enfermedades.

Esta herramienta, ha permitido que los casos reportados por la Dirección Regional de Epidemiología del estado Lara (DEL), y las acciones de prevención y control desarrolladas por la Dirección de Salud Ambiental y Contraloría Sanitaria de esta entidad federal, (DSACSL), tengan una expresión gráfica en los mapas temáticos, con sus diferentes atributos, a través de los cuales los prestadores de servicios y los

¹Dirección General de Salud Ambiental. Ministerio del Poder Popular para la Salud. ²Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado. Departamento de Medicina Preventiva y Social, Sección de Epidemiología y Bioestadística. ³Dirección Salud Ambiental y Contraloría Sanitaria, estado Lara. Correspondencia: marcomarruffo@gmail.com

usuarios que demanden información, puedan obtenerla rápida y fácilmente, con criterios de calidad, oportunidad y fácil comprensión. En este sentido, se presentan las bondades del uso de las tecnologías de los SIG y de las técnicas de análisis espacial, para el estudio de Dengue en el MJVI, durante el período 2010 - 2011.

DISEÑO Y APLICACIÓN DEL SIG

A partir de una base de información de casos de Dengue notificados por la DEL, la cual fue recibida impresa y/o digital, se seleccionaron los casos del MJGI, el cual se ubica en el segundo lugar con mayor número de casos y por su disponibilidad de cartografía. Los casos de Dengue y atributos como género; edad; dirección; acciones de prevención y control como nebulizaciones focales, perifocales; tratamiento y recolección de criaderos y promoción de salud ambiental, se introdujeron al programa por digitalización directa y la entrada de coordenadas en archivos digitales, con un equipo de Geoposicionamiento global (GPS), marca Garmin, modelo Etrex Vista y Nuvi.

Posteriormente, a cada una de las acciones mencionadas, se les asignó como indicadores; la fecha, número de viviendas que recibieron acciones focales y perifocales, recolección de criaderos, número de viviendas inspeccionadas, viviendas tratadas, viviendas positivas, criaderos eliminados y gasto de larvicida, lo que permitió generar diferentes mapas temáticos digitalizados del MJGI, de sus parroquias Juan de Villegas, Catedral, Concepción, Santa Rosa, Cují y Tamaca. Fue empleado el Sistema de Información Geográfico ArcView 9.3.1., de la Environmental Systems Research Institute (ESRI) ESRI®, versión de prueba.

Se elaboró una base de datos con el programa Excel, donde se almacenó y clasificó la información, de variables epidemiológicas, e indicadores entomológicos, para cada caso estudiado, con una periodicidad semanal, mediante dos fuentes de información: DEL referente a casuística de Dengue y Programa de Prevención de Dengue y Control de *Aedes aegypti* de DSACSL, referente a acciones de prevención y control, clasificándolos por área geográfica y división político territorial del estado, específicamente el MJGI.

Con ArcCatalog, se crearon seis capas, para los casos de Fiebre Dengue y Dengue Hemorrágico, nebulización focal, perifocal, tratamiento y recolección

de criaderos, promoción de la salud. Para cada una se ingresaron los atributos correspondientes, se identificó cada capa, con simbología para cada caso y acción específica. Se georeferenciaron los casos por semana epidemiológica, mediante digitalización de punto con ubicación geográfica, ingresando variables epidemiológicas de género y edad; luego, las capas correspondientes a las acciones de prevención y control, con sus atributos de fecha (cuando) por medio de una ventana de información se consultó el conjunto de atributos ingresados a cada capa específica.

Cada capa al desplegarse se corresponde con su semana epidemiológica, ubicación de los casos, por parroquia, barrios, sectores y urbanizaciones. Se visualizó el comportamiento de dengue por área geográfica del MJGI (Figura 1), por medio de la superposición de capas correspondiente a las semanas epidemiológicas para 2010 y 2011, se observó el comportamiento de los casos, y su distribución espacial, permitiendo realizar comparaciones entre las semanas, zonas con mayor número de casos y sectores con repetición de casos.

Por medio de la vinculación de tablas en Excel de la casuística por parroquias y sectores, se generaron mapas temáticos de Dengue por parroquia, áreas de riesgos por sectores en cada parroquia del MJGI. Se pudieron visualizar las capas relativas a acciones de prevención y control de Dengue realizadas por DEL; al desplegar las capas de los casos, se observaron cuáles fueron abarcados por las nebulizaciones focales, perifocales, tratamiento y eliminación de criaderos y promoción para la salud, en cada parroquia y área geográfica (Barrio, Sector o Urbanización). (Figura 2)

ALCANCE DEL SIG

El SIG permitió observar los indicadores entomológicos, y tomar las acciones de control; por ejemplo los índices aélicos en los sectores donde se levantó la información, por cada semana epidemiológica. (Figura 3). Este sistema, facilitó la evaluación de los casos abordados con acciones de prevención y control, la utilización estratégica de los recursos humanos y materiales, según lo observado en las áreas con menor o mayor número de casos; así mismo, la obtención de reportes estadísticos de los atributos ingresados en los casos de cada semana epidemiológica.

El desarrollo del SIG para Dengue en MJGI, también permitió detectar la heterogeneidad espacial de la distribución de casos entre los años 2010 y 2011,

registrados por barrios, parroquias y municipios, (Figuras 4,5,6) favoreció el estudio espacial y temporal de variables involucradas en la transmisión de dengue, tal como lo menciona Kuno G. (1997).⁶

Con el uso del SIG para Dengue se logró identificar las áreas más afectadas por dengue, que son los sectores más poblados del MJGI, este patrón también es mencionado por Napier M (2003).⁷ La combinación de diversos tipos de datos, facilitó obtener una apropiada cartografía de riesgo Dengue, muy útil para su control, tal como lo menciona Carbajo (1998).⁸

Concluimos que la aplicación de los SIG para la vigilancia, prevención y control de Dengue en MJGI, ha sido de gran provecho ya que permite conocer las áreas con mayor reporte de casos, visualizar rápidamente fechas de aplicación de acciones de control y prevención: fecha de reporte y atención del caso, dirección, género, edad, población beneficiada por medidas de control vectorial y el gasto de insecticida. En tal sentido, se trata de promover la cultura del uso de SIG para vigilancia de enfermedades transmitidas por vectores y en general en el sector salud, reconocer sus ventajas y en especial sus favorables efectos en vigilancia, control y protección de la salud y bienestar de la población.

Figura 1
Incidencia por sectores de Barquisimeto (Zona Este) Municipio Iribarren, Edo. Lara. Semana Epidemiológica de la 34 hasta la 42. Año 2011



Fuente: Epidemiología Regional

Elaborado por: Sala Situacional-Dirección de Salud Ambiental y Contraloría Sanitaria-Lara

Figura 2
Nebulizaciones focales, perifocales, tratamientos de criaderos y promoción de la salud. Parroquia Tamaca Municipio Iribarren, Edo. Lara. Semana Epidemiológica 40 a 42. Año 2011



Fuente: Epidemiología Regional

Elaborado por: Sala Situacional-Dirección de Salud Ambiental y Contraloría Sanitaria-Lara

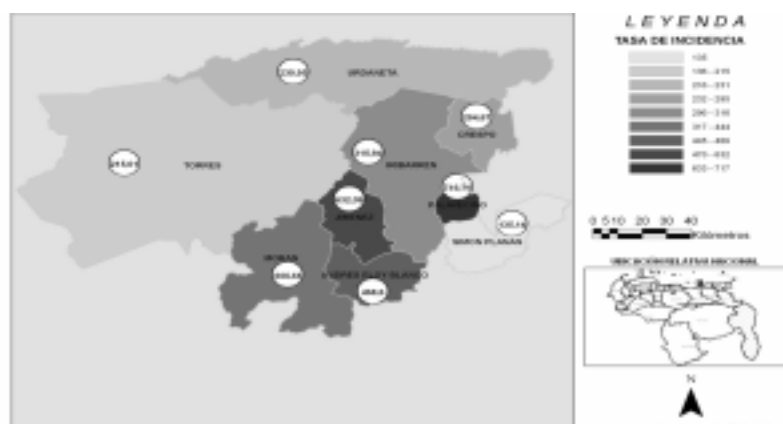
Figura 3
Cartografía sobre viviendas positivas a larvas de *Aedes aegypti* por sectores. Parroquia Juan de Villegas del Municipio Iribarren, estado Lara



Fuente: Epidemiología Regional

Elaborado por: Sala Situacional-Dirección de Salud Ambiental y Contraloría Sanitaria-Lara

Figura 4
Tasa de Incidencia de Dengue (por cada 100.000 Habitantes) por Municipio, Edo. Lara. Semana Epidemiológica 01 hasta la 52. Año 2010



Fuente: Epidemiología Regional

Elaborado por: Sala Situacional-Dirección de Salud Ambiental y Contraloría Sanitaria-Lara

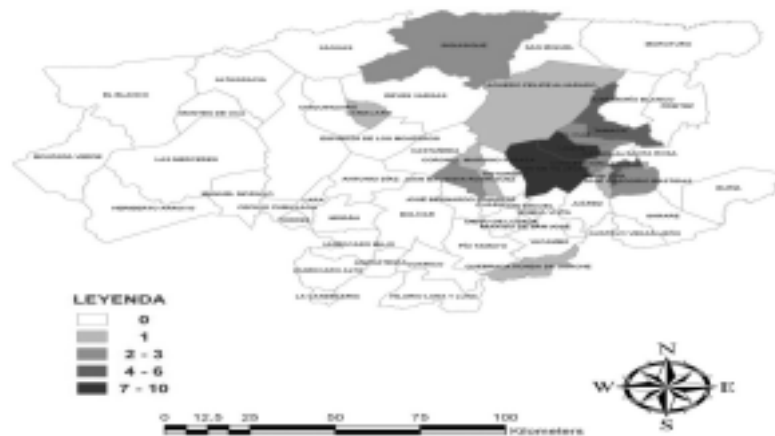
Figura 5
Tasa de Incidencia de Dengue (por cada 100.000 Habitantes) por Municipio, Edo. Lara.
Semana Epidemiológica 01 hasta la 52. Año 2011



Fuente: Epidemiología Regional

Elaborado por: Sala Situacional-Dirección de Salud Ambiental y Contraloría Sanitaria-Lara

Figura 6
Incidencia de Dengue por Parroquia. Semana Epidemiológica 38 hasta la 40. Edo. Lara, Año 2010



Fuente: Epidemiología Regional

Elaborado por: Sala Situacional-Dirección de Salud Ambiental y Contraloría Sanitaria-Lara

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1) World Health Organization. Impact of Dengue. Disponible en <http://www.who.int/csr/disease/dengue/impact/en/index.html>. Accesado 15 noviembre 2011.
- 2) Stephenson JR. Understanding dengue pathogenesis: implications for vaccine design. *Bull World Health Organ.* Apr 2005;83(4):308-14.
- 3) Anderson KB, Chunsuttiwat S, Nisalak A, Mammen MP, Libraty DH, Rothman AL. Burden of symptomatic dengue infection in children at primary school in Thailand: a prospective study. *Lancet.* Apr 28 2007;369(9571):1452-9.
- 4) Guzmán MG, Kouri G, 2006. Dengue and dengue hemorrhagic fever: research priorities. *Rev Panam Salud Publica* 19:204-215.
- 5) Periago MR, Guzmán MG, 2007. Dengue and hemorrhagic dengue in the Americas. *Rev Panam Salud Publica* 21: 187-191.
- 6) Kuno, G., 1997. Factors influencing the transmission of dengue viruses. In: Gubler, D.J. and Kuno, G. eds. *Dengue and dengue hemorrhagic fever*. CAB International, New York., 61-88.
- 7) Napier M (2003). Application of GIS and modeling of Dengue Risk Areas in the Hawaiian Islands. Pacific Disaster Center, 590 Lipoo Parkway Suite 259 Kinei, HI. Available online at: http://www.pdc.org/iweb/pdc_archives.jsp [accesado 14/11/2011].
- 8) Carbajo, A.; Schweigmann, N.; C. de Casas, S.; de Garín, A. y Bejarán, R. (1998): Mapas de Riesgo de transmisión del virus del dengue por *Aedes aegypti* en Argentina; Actas del 2do. Congreso Argentino de Zoonosis, 1er. Congreso Argentino y 1ro. Latinoamericano de Enfermedades Emergentes, Buenos Aires, Argentina.

Recibido: Abril, 2012 Aprobado: Mayo, 2012
