



ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN

Infestación por *Aedes aegypti* en una localidad del municipio de Sincelejo, departamento de Sucre

Sindy Cabarca, Carlos Pérez, Pedro Blanco-Tuirán, Anaís Castellar, Erwin Camacho-Burgos

Grupo de Investigaciones Biomédicas, Universidad de Sucre, Sincelejo, Colombia.

Correspondencia: Carlos Pérez, Centro de Diagnóstico Médico, Universidad de Sucre, Carrera 14 No. 16B-32, apartado aéreo 406, Sincelejo, Colombia. Teléfono: (575) 2820830; fax: (575) 2821240. carlosapg89@gmail.com

Recibido: 21 de marzo 2014. Aceptado: 16 de septiembre de 2014. Publicado: 1 de junio de 2015.

RESUMEN

Introducción. El dengue es una enfermedad de origen multifactorial, dentro de los principales factores que favorecen su ocurrencia están las condiciones socioeconómicas y la conducta humana.

Objetivos. Evaluar la relación entre algunos factores de tipo sociodemográfico y conductuales, y el mantenimiento de la población del mosquito en un área de la ciudad de Sincelejo, con notificación constante de casos de dengue.

Materiales y métodos. Se realizó la captura de especímenes inmaduros y adultos de *Aedes aegypti*, y la aplicación de encuestas.

Resultados. Se inspeccionaron en total 192 casas, donde se capturaron 628 adultos y 170 larvas, distribuidos en el 75,5% de las viviendas. La presencia de potenciales criaderos fue evidente, debido al depósito inadecuado de agua. El número de criaderos artificiales estuvo relacionado, estadísticamente, con el número de mosquitos y de hembras capturadas.

Conclusiones. La comuna 3 de Sincelejo presentó condiciones adecuadas para una alta densidad poblacional del vector y las conductas de sus habitantes constituyen factores de riesgo para el incremento de casos de dengue, los cuales deben ser considerados al momento de establecer campañas eficientes para la prevención y control de la enfermedad en la ciudad.

Palabras clave: Dengue, criaderos artificiales, comportamiento humano, mosquitos, Colombia.

ABSTRACT

Aedes aegypti infestation in a village in the municipality of Sincelejo, department of Sucre

Introduction. Dengue is a disease of multifactorial origin. Among the main factors that favor its occurrence are socioeconomic stratification and human behavior.

Objective. To evaluate the relationship between some sociodemographic and behavioral factors type, and maintenance of the mosquito population in an area of the city of Sincelejo, with constant reporting of dengue.

Materials and methods. Immature and adult specimens *Aedes aegypti* were captured, and surveys were conducted.

Results. 192 households were surveyed, 628 adults and 170 larvae were captured, distributed into 75.5% of households. The presence of potential breeding sites due to inadequate water tank was evident; the number of artificial breeding was statistically related to the number of total mosquitoes and females captured.

Conclusions. The district 3 of Sincelejo has suitable conditions for high population density of the vector and its inhabitant's behaviors are risk factors for the increase in cases of dengue and that should be considered when establishing efficient campaigns for the prevention and disease control in city.

Keywords: Dengue, artificial breeders, human behavior, mosquitoes, Colombia.

INTRODUCCIÓN

El dengue es una arbovirosis de carácter endémico-epidémico considerada actualmente como la enfermedad transmitida por artrópodos de mayor importancia en el mundo, en términos de morbilidad, mortalidad y afectación económica (Martínez 2008). Debido a la ausencia de un fármaco o vacuna eficaz para tratar la enfermedad, las estrategias de prevención han estado enfocadas en el control del principal vector *Aedes aegypti*, para reducir la transmisión viral (Cassab et al. 2011). Sin embargo, diversos factores contribuyen al mantenimiento de una densidad poblacional alarmante del mosquito, que explica la ocurrencia del dengue en distintas áreas. Entre estos, factores ambientales como la temperatura y las precipitaciones juegan un papel importante en la transmisión del virus Dengue (Hii et al. 2012; Mena et al. 2011; Quintero et al. 1997).

No obstante, se ha planteado que el comportamiento humano y sus condiciones de vida, pueden actuar como determinantes en la transmisión de la enfermedad. El suministro irregular de agua y los hábitos culturales pueden favorecer el almacenamiento inadecuado del líquido, lo que permite el establecimiento de sitios de ovoposición (Barrera et al. 2011; Mena et al. 2011). Así mismo, bajos niveles de escolarización y estrato socioeconómico han sido asociados al déficit de conocimiento acerca del riesgo que representa la presencia del vector para la transmisión del virus y de estrategias necesarias para su control (Mena et al. 2011; Koyadun, et al., 2012). En consecuencia, el objetivo de esta investigación fue evaluar la relación entre algunos factores de tipo sociodemográfico y conductuales, y el mantenimiento de la población del mosquito *A. aegypti* en un área de la ciudad de Sincelejo, Sucre, con constante notificación de casos de dengue.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio fue desarrollado en la comuna 3 de la Ciudad de Sincelejo, capital del departamento de Sucre, la cual se encuentra localizada al noroeste de Colombia, y posee un clima cálido, con temperaturas entre 27°C y 35°C. Además, presenta una humedad relativa promedio del 85% y lluvias que se distribuyen durante el año en dos períodos, alternados con épocas secas (Gobernación de Sucre, 2013).

La comuna 3 del municipio de Sincelejo, fue seleccionada por presentar el mayor número de casos de dengue en los últimos años, según información suministrada por la Secretaría Municipal de Salud. En el estudio fueron incluidos siete barrios donde se notificó el mayor número de casos de dengue entre los meses de abril y julio de 2012. En cada barrio fueron seleccionadas al azar 10 casas, que se inspeccionaron durante un tiempo estándar de 15 minutos por casa, y se realizaron capturas de mosquitos y larvas, utilizando colectores jama y coladores de uso doméstico, respectivamente. Simultáneamente, se aplicó una encuesta en la que se consideraron variables sociodemográficas (estrato

socioeconómico, presencia y número de criaderos potenciales)

Con los datos obtenidos, se hicieron estimaciones puntuales e inferencias para las diferentes variables analizadas. Se aplicó una prueba ANOVA para determinar diferencia estadística entre infestación por mosquitos, larvas y potenciales criaderos, entre meses, barrios y estrato socioeconómico. Adicionalmente, se utilizó el Coeficiente de Correlación de Spearman como análisis no paramétrico para evaluar la relación entre la presencia de potenciales criaderos, y la presencia de mosquitos y larvas. Todos los análisis estadísticos fueron llevados a cabo mediante los programas InFoStat y R Studio (paquetes ade4 y FactoClass de R).

RESULTADOS

La Comuna 3 está ubicada al Sur Oriente de la Ciudad de Sincelejo y está conformada por 35 barrios, se caracteriza por ser una zona con notificación constante de casos de dengue. Durante el período de estudio se reportaron 93 casos sospechosos de la enfermedad, distribuidos en 22 de sus barrios. Para la investigación se seleccionaron los barrios que presentaron el mayor número de casos: Pioneros (26 casos), El Cortijo (19 casos), Barlovento (7 casos), La Independencia (9 casos), La Terraza (4 casos), Las Delicias (3 casos), y 20 de Enero (2 casos).

Durante el estudio se inspeccionaron en total 192 casas, de las cuales el 75.5% se encontraron infestadas por mosquitos *A. aegypti* (Tabla 1). Los barrios con mayor tasa de infestación fueron Las Delicias, 20 de Enero y El Cortijo (93,3%, 88,8%, 76,9%, respectivamente). No se encontró diferencia estadística entre los diferentes grupos (mes, barrio, estrato) con respecto a casas infestadas.

Con relación a larvas, se encontró una proporción de casas infestadas del 14%; los meses de abril y julio mostraron las mayores proporciones de casas infestadas con larvas. Así mismo, los barrios Las Delicias, 20 de Enero y El Cortijo aportaron los índices más altos de infestación (Tabla 2). Teniendo en cuenta el estrato socioeconómico de los domicilios inspeccionados, los estratos 1 y 2 presentaron la mayor infestación. Finalmente, no se encontró diferencias estadísticas entre los diferentes meses, barrios y estratos, en términos de casas infestadas con larvas.

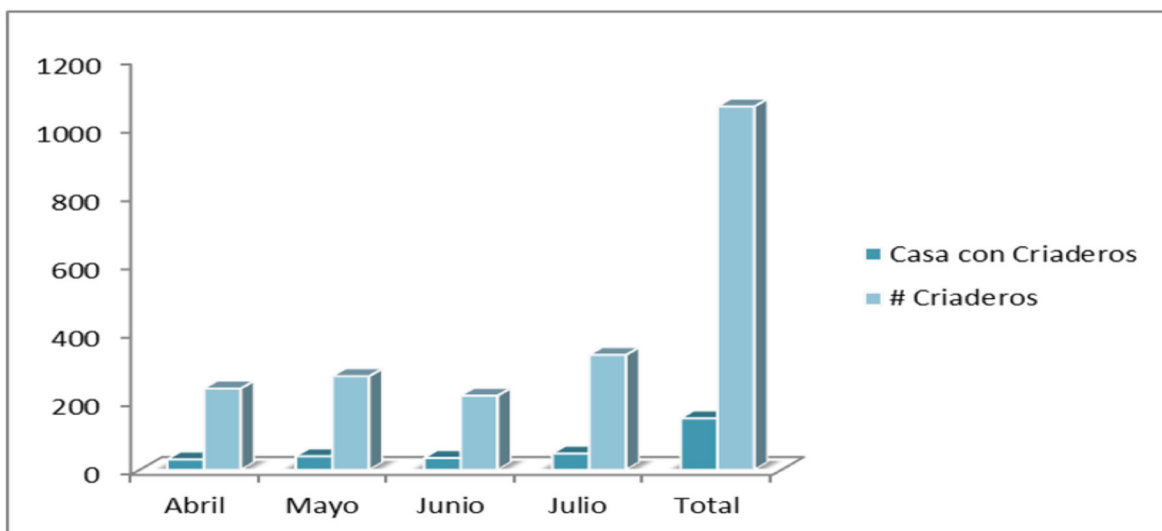
El número de mosquitos capturados de la especie *A. aegypti* fue 628, de estos el 62,5% (393) fueron hembras. Abril fue el mes en que hubo mayor número de mosquitos capturados (238), seguido por junio, mayo y julio con 136, 128 y 126 individuos, respectivamente (Fig. 1). Adicionalmente, se colectaron 170 larvas, obtenidas de 27 de las 192 casas muestreadas; el número de larvas halladas disminuyó a medida que pasaron los meses (Fig. 1). Los meses en los que se obtuvo el mayor número de larvas fueron abril y mayo. Sin embargo, no se encontró diferencia estadística entre meses y sexo, con respecto a mosquitos y larvas colectadas.

Tabla 1. Casas totales inspeccionadas e infestadas con adultos de *A. aegypti* por mes, barrio y estrato socioeconómico.

VARIABLE		CASAS VISITADAS	CASAS INFESTADAS	PREVALENCIA	IC 95%	p-value
MES	Abril	49	38	77.5	63.0 – 87.7	0.9002
	Mayo	49	36	73.4	58.6 – 84.5	
	Junio	46	36	78.2	63.2 – 88.5	
	Julio	48	35	72.9	57.9 – 84.2	
	20 de enero	9	8	88.8	50.6 – 99.4	
BARRIO	Barlovento	30	22	73.3	53.8 – 87.0	0.0729
	Cortijo	39	30	76.9	60.2 – 84.2	
	Las Delicias	30	28	93.3	76.4 – 98.8	
	La Independencia	30	23	76.6	57.2 – 89.3	
	Pioneros	37	22	59.4	42.1 – 74.8	
ESTRATO	La Terraza	17	12	70.5	44.0 – 88.6	0.7172
	1	47	37	78.7	63.9 – 88.8	
	2	119	90	75.6	66.7 – 82.8	
	3	25	17	68.0	46.4 – 84.2	
	4	1	1	100	5.4 – 100	
Total Comuna 3		192	145	75.5	68.7 – 81.2	

Tabla 2. Casas totales inspeccionadas e infestadas con larvas de *A. aegypti* por mes, barrio y estrato socioeconómico.

VARIABLE		CASAS VISITADAS	CASAS CON LARVAS	PREVALENCIA	IC 95%	p-value
MES	Abril	49	10	20.4	10.7 – 34.7	0.3774
	Mayo	49	4	8.1	2.6 – 20.4	
	Junio	46	6	13.0	5.4 – 26.9	
	Julio	48	7	14.5	6.5 – 28.3	
	20 de enero	9	2	22.2	3.9 – 59.8	
BARRIO	Barlovento	30	2	6.6	1.1 – 23.5	0.04487
	Cortijo	39	8	20.5	9.8 – 36.9	
	Las Delicias	30	9	30.0	15.4 – 49.5	
	La Independencia	30	2	6.6	1.1 – 23.5	
	Pioneros	37	3	8.1	2.1 – 23.0	
ESTRATO	La Terraza	17	1	5.8	0.3 – 30.7	0.034
	1	47	6	12.7	5.2 – 26.4	
	2	119	19	15.9	10.1 – 24.0	
	3	25	1	4	0.2 – 22.3	
	4	1	1	100	5.4 – 100	
Total Comuna 3		192	27	14.0	9.6 – 19.9	

**Figura 1.** Recipientes artificiales y casas con recipientes artificiales entre los meses de abril y julio de 2012, en la comuna 3 de Sincelejo.

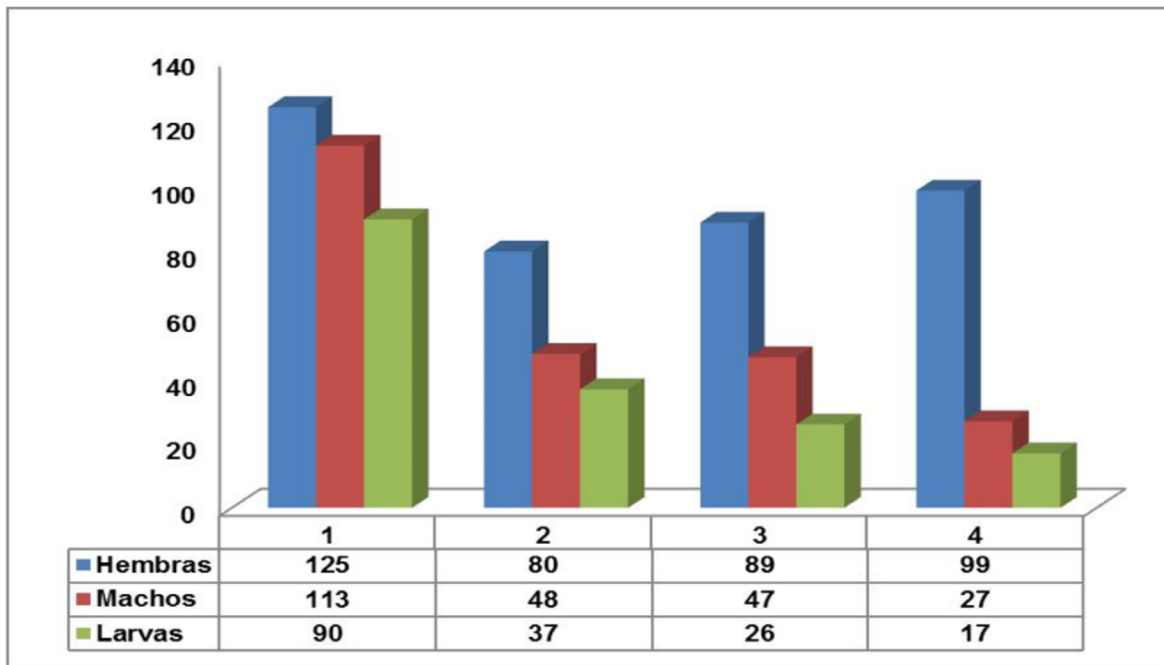


Figura 2. Mosquitos y larvas colectadas en la comuna 3 de Sincelejo entre los meses de abril y julio de 2012.

Por otro lado, en el 98% (188/192) de las casas analizadas se encontraron características apropiadas para el mantenimiento de las etapas inmaduras del mosquito, como almacenamiento de agua limpia por un período de tiempo largo y la presencia de inservibles con agua estancada. Se contabilizaron en total 1061 recipientes entre tanques, botellas, materas, albercas, ladrillos y latas abandonadas. Los meses en los que se encontró la mayor cantidad de recipientes fueron mayo y julio (Fig. 2). Los análisis estadísticos realizados con respecto a estos datos, no mostraron diferencias estadísticas (p-value = 0,2835); tampoco se evidenció diferencias estadísticas en el número de casas con criaderos entre los barrios y estratos analizados (p-value = 0,5082) y estrato socioeconómico (p-value = 0,08978), a pesar de que los barrios Pioneros y El Cortijo aportaron el mayor número de casas con recipientes recolectados.

Finalmente, se encontró que el número de criaderos artificiales se encuentra relacionado significativamente con el número de mosquitos (p-value= 0,008344) y hembras (p-value= 0,009072), con un R de 0,21 en ambos casos.

DISCUSIÓN

Se ha descrito a nivel mundial que la aparición de brotes de dengue está condicionada por diversos factores, dentro de los cuales se destaca el ambiental, por ser fundamental en el ciclo de vida de las especies de vectores y en la replicación del virus. Sin embargo, otros factores sociodemográficos y entomológicos, también pueden influenciar el proceso. El municipio de Sincelejo y específicamente la comuna 3, presenta condiciones similares para la ocurrencia de dengue, como lo demuestran las altas tasas de infestación encontradas durante el periodo

de estudio, donde los barrios Las Delicias, 20 de Enero y El Cortijo, sobresalen en este aspecto. La alta proporción de zonas infestadas por mosquitos, se debe a la antropofilia ampliamente reportada para *A. aegypti* (Cáceres 2003; Dibo et al. 2008; Fernández-Salas & Flores-Leal 1995). Además, se encontró mayor proporción de hembras que de machos, sin diferencias estadísticas entre ellos, debido probablemente, a la hematofagia de éstas y a la necesidad de disponer de sitios para la ovoposición. Esto al parecer, hace que se vean más restringidas a lugares internos de las casas, que fueron los sitios muestreados en el presente estudio. Resultados similares, han sido reportados por otros autores (Chow et al. 1998; Chung & Fung-Ying 2002, Guedes et al. 2010). Además, los análisis estadísticos mostraron diferencias en términos de infestación por larvas entre barrios, lo que sugiere que estas zonas específicas de la comuna presentan condiciones especiales que condicionan estos resultados. Esto evidencia la necesidad de caracterizar, focalmente, las áreas de importancia epidemiológica, tal como lo sugieren la Organización Mundial de la Salud (OMS) y el Ministerio Nacional de Salud (Platt et al. 1997; INS & OPS 2010).

Por otro lado, se consideró la presencia de criaderos artificiales y el número de ellos en los domicilios de la Comuna 3 de Sincelejo. Con los resultados se evidenció que el 98% de las casas visitadas presentan recipientes artificiales con características apropiadas para el mantenimiento de las etapas inmaduras del mosquito, en total 1061 recipientes fueron recolectados entre tanques, botellas, materas, albercas, ladrillos y latas abandonadas. La presencia de potenciales criaderos se encontró relacionada con el número de mosquitos y hembras presentes en una casa, lo que evidencia la importancia en el cambio de las conductas humanas para erradicar las poblaciones del vector y mitigar la enfermedad en áreas específicas, puesto que el incre-

mento del número de hembras en una zona determinada es considerado un factor de riesgo importante para el incremento del número de casos de la enfermedad (Barrera et al. 2011; Kow et al. 2010; Quintero et al. 1997).

Los resultados de este trabajo son alarmantes y evidencian que las conductas humanas pueden modificar el entorno, generando condiciones propicias para los criaderos del mosquito. Según Barrera et al. (2011), tal vez, el factor más importante para determinar la endemicidad del dengue es el hábito de la gente de almacenar agua en contenedores. Este autor menciona además, que la producción de *A. aegypti* en los contenedores puede ser tan importante como para provocar brotes de dengue durante la estación seca, pues una hembra, en condiciones óptimas puede ovoponer cada tres o cuatro días un promedio de 700 huevos en el curso de su vida, lo que garantiza la continua presencia del mosquito en el interior de las casas. Del mismo modo, estos hallazgos reflejan la necesidad de implementar medidas que favorezcan la disminución y disponibilidad de criaderos en las casas tales como las implementadas en Puerto Rico, que han demostrado resultados favorables, como suministro de agua por acueducto en la mayor parte del territorio, sistema adecuado de recolección doméstica de basura, servicio de recolección de objetos grandes, sistema de recolección y reciclaje de llantas usadas, prohibición del uso de flores frescas en los cementerios y agua en los floreros (Cassab et al. 2011).

CONCLUSIONES

La comuna 3 de Sincelejo presenta condiciones que favorecen la proliferación del mosquito transmisor del virus dengue. Las conductas de sus habitantes constituyen factores de riesgo para el incremento de casos de dengue, por lo cual deben ser considerados al momento de establecer campañas eficientes para la prevención y control de la enfermedad en la ciudad.

AGRADECIMIENTOS

A los habitantes de la Comuna 3 de Sincelejo por permitirnos realizar el muestreo intradomiciliario y proveernos de información fundamental para el desarrollo del estudio y al Grupo de Investigaciones Biomédicas de la Universidad de Sucre por el apoyo brindado para la ejecución del mismo.

CONFLICTO DE INTERÉS

No existe conflicto de interés por declarar.

FINANCIACIÓN

La investigación fue desarrollada con recursos del proyecto “Sistema de Vigilancia Ecoepidemiológico del virus Dengue en el Departamento de Sucre” aprobado por Colciencias (Código 112954531519) y con recursos propios de los investigadores.

REFERENCIAS

Barrera R, Amador M, Mackay, Andrew J. 2011. Population

Dynamics of *Aedes aegypti* and Dengue as Influenced by Weather and Human Behavior in San Juan, Puerto Rico. *PLoS Negl Trop Dis* 5 (12): e1378.

Cáceres O. 2003. Detección rápida de los serotipos del virus dengue en el mosquito *Aedes aegypti*. *Rev Perú med exp Salud Pública* 20(3):156–158.

Cassab A, Morales V, Mattar S. 2011. Factores climáticos y casos de Dengue en Montería, Colombia 2003-2008. *Rev salud pública* 13(1): 115-128.

Chow VT, Chan YC, Yong R, Lee KM, Lim LK, Chung YK, Lam-Phua SG, Tan BT. 1998. Monitoring of dengue viruses in field-caught *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* mosquitoes by a type-specific polymerase chain reaction and cycle sequencing. *Am J Trop Med Hyg* 58(5): 578–586.

Chung YK, Fung-Ying P. 2002. Dengue virus infection rate in field populations of female *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* in Singapore. *Trop Med & Int Health* 7(4): 322–330.

Dibo MR, Chierotti AP, Ferrari MS, Mendonça AL, Chiaravalloti F. 2008. Study of the relationship between *Aedes (Stegomyia) aegypti* egg and adult densities, dengue fever and climate in Mirassol, state of São Paulo, Brazil. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 103(6): 554–560.

Di-Rienzo JA. InfoStat versión 2011. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.

Fernández-Salas I, Flores-Leal A. 1995. El papel del vector *Aedes aegypti* en la epidemiología del dengue en México. *Salud públ Méx* 37(Supl.1): 45-52.

Gobernación de Sucre. 2013. Nuestro departamento – Sucre, información general: geografía. Fecha de consulta: 6 de octubre de 2013. Disponible en: http://www.sucre.gov.co/informacion_general.shtml#geografia.

Guedes DR, Cordeiro MT, Melo-Santos MA, Magalhaes T, Marques E, Regis L, Furtado AF, Ayres CF. 2010. Patient-based dengue virus surveillance in *Aedes aegypti* from Recife, Brazil. *J Vector Borne Dis* 47:67–75.

Hii YL, Zhu H, Nawi Ng, Lee-Ching Ng, Rocklöv J. 2012. Forecast of Dengue Incidence Using Temperature and Rainfall. *PLoS Negl Trop Dis* 6(11): 9.

Instituto Nacional de Salud, Organización Panamericana de la Salud. 2010. Gestión para la vigilancia entomológica y control de la transmisión de dengue. Ministerio de la Protección Social Colombia.

Kow C, Koon L, Pang Y. 2010. Detection of dengue viruses in field caught male *Aedes aegypti* and *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Singapore by type-specific PCR. *J Med Entomol* 38(4): 475–479.

Koyadun S, Butraporn P, Kittayapong P. 2012. Ecologic and Sociodemographic Risk Determinants for Dengue Transmission in Urban Areas in Thailand. *Interdiscip Perspect Infect Dis*. 2012: 907494.

Martínez E. 2008. Dengue. *Estud Av* 22(64): 33–52.

Mena N, Troyo A, Bonilla-Carrión R, Calderón-Arguedas Ó. 2011. Factores asociados con la incidencia de Dengue en Costa Rica. *Rev Panam Salud Pública* 29(4):234–42.

Pardo-Campo E, Del-Campo PC. 2007. Combinación de métodos factoriales y de análisis de conglomerados en R: el paquete FactoClass. *Rev Colomb Estad* 30(2):231–245.

Platt KB, Linthicum KJ, Myint KS, Innis BL, Lerdthusnee K, Rev. *Inv. Med. Trop*. 2015; 1: 14-19

- Vaughn DW. 1997. Impact of dengue virus infection on feeding behavior of *Aedes aegypti*. *Am J Trop Med Hyg* 57(2):119–125.
- Quintero J, Carrasquilla G, Suárez R, González C, Olano VA. 2009. An ecosystemic approach to evaluating ecological, socioeconomic and group dynamics affecting the prevalence of *Aedes aegypti* in two Colombian towns. *Cad Saúde Pública* 25:S93–S103.
- R Development Core Team. 2011. R: A language and environment for statistical computing [programa de computador] versión 2.13.1. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, Austria. Disponible en internet: <http://www.R-project.org>.