

Incidencia vectorial y determinación cuantitativa de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en las cooperativas Lomas de la Florida, Pablo Neruda y Parroquia Letamendi de la ciudad de Guayaquil, Provincia del Guayas, Ecuador

Vectorial incidence and quantitative determination of *Aedes aegypti*
(Diptera: Culicidae) in the cooperativas Lomas de la Florida, Pablo
Neruda and Parish Letamendi in the city of Guayaquil, Province of
Guayas, Ecuador

Ericksa Sánchez Muñoz^{a*} & Francisco Ratti Chinga^b

^a Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública "INSPI"-Subproceso de Entomología,
Julián Coronel 905, Guayaquil, Ecuador

^b Docente de la Facultad de Ciencias Naturales de la Universidad de Guayaquil, Av. Raúl
Gómez Lince s/n y Av. Juan Tanca Marengo, Guayaquil, Ecuador

Recibido 2 mayo 2014; recibido en forma revisada 26 junio 2014, aceptado 27 junio 2014
Disponible en línea 31 de julio 2014

Resumen

Se realizó un análisis sobre la incidencia vectorial del *Aedes aegypti* en sus estadios inmaduros, asociados a sus sitios de cría, se censaron 750 domicilios en tres localidades en la ciudad de Guayaquil: Cooperativas Lomas de la Florida-norte, Pablo Neruda-sur y Parroquia Letamendi-centro) entre los meses de enero y marzo del 2013. Se observó que los mayores índices de infestación de casas se dieron en la Coop. Pablo Neruda con un 12% considerándose para los niveles de control operativo en emergencia, seguido de la Coop. Lomas de la Florida con un 6.8% y la Parroquia Letamendi con un 6%, éstas localidades son consideradas con signos de alarma ante futuros eventos de proliferación del vector y desplazamiento. En relación a los recipientes en uso y desuso considerados como criaderos de mosquitos presentes en los domicilios inspeccionadas se pudo observar de igual manera que en Pablo Neruda se presenta el mayor índice con el 21.2%, a diferencia del 10.8% de Lomas de la Florida y 10% de Letamendi, considerándose para los programas de control como alarma y emergencia ante un brote del vector del dengue. Así mismo se pudo determinar que los sitios de oviposición de mayor recurrencia por esta especie en las tres localidades muestreadas es en los tanques reservorios de agua para uso diario con un 8.73%, seguido por los baldes con un 3.56%. De todas las muestras colectadas, el 75% fueron *Aedes aegypti* y el 25% restante se los determinó como *Culex sp.*

Palabras clave: *Aedes aegypti*, criaderos, Guayaquil, oviposición, reservorios.

Abstract

The vectorial incidence of *Aedes aegypti* at immature stages associated to breeding sites was analyzed. A total of 750 houses from three localities in the city of Guayaquil have been visited and recorded between January and March 2013; those are located at cooperativas Lomas de la Florida-norte, Pablo Neruda-sur, and Letamendi-centro Parish. The highest rate of infestation have been detected in those houses of cooperativa Pablo Neruda, having 12% they are considered as of emergency for operative control levels. This result is followed by a 6.8% found at the cooperativa Lomas de la Florida, and 6% of Letamendi Parish, those are considered as alarming signs for future events as displacement and vector proliferation. In relation to breeding places for mosquitoes as used and disused containers present at the inspected houses, it have been observed that Pablo Neruda has 21.2%, that is the highest rate in comparison to 10.8% of Lomas de la Florida, and 10% of Letamendi Parish, those are considered as an alarm and emergency response in case of an outbreak of dengue. Also it has been established that in the three studied localities the most common oviposition sites for *Aedes aegypti* are the reservoir tanks for daily use, these represented by 8.73%, and followed by buckets, these recorded as 3.56%. The 75% of samples have been identified as *Aedes aegypti*, the remaining 25% belongs to *Culex sp.*

Keywords: *Aedes aegypti*, hatcheries, Guayaquil, oviposition, reservoirs.

* Correspondencia del autor:
E-mail: erickasanchezm@inspi.gob.ec



Introducción

Las enfermedades transmitidas por mosquitos constituyen uno de los mayores problemas en salud pública a nivel mundial. En los países de América latina adquieren mayor importancia como resultado del proceso dinámico del desarrollo, los cuales implican cambios ecológicos en la conducta humana que son condicionantes del surgimiento de brotes epidémicos de pandemia (Valdez *et al.*, 2013). En la actualidad varios autores atribuyen la influencia del cambio climático en la biología de los vectores y la distribución de la fiebre del dengue (Valdez *et al.*, 2009).

Aedes aegypti, es un ejemplo de adaptación vectorial humano, ya que posee la habilidad de completar su desarrollo preadulto en una gran variedad de recipientes naturales y artificiales, acelerando así el número de criaderos larvales, originando así la expansión de este vector el mismo que constituye un desafío para el control y la vigilancia epidemiológica del siglo XXI (Marquetti *et al.*, 2006). En el Ecuador en 1951 se reportó la presencia de *Aedes aegypti* en las provincias de Guayas, Los Ríos, Esmeraldas, Manabí y el Oro (Levi-Castillo, 1953) y ya para finales del año 1988 e inicios de 1989 originaron los primeros brotes de dengue, considerándose como uno de los más graves y prioritarios problemas epidemiológicos en lo concerniente a las enfermedades de transmisión vectorial.

Según el Ministerio de Salud Pública, en Ecuador el 70% de la población (8' 200.000 habitantes), está en riesgo de enfermar por Dengue, ya que presenta condiciones propicias como variabilidad climática, económica-social y cultura, para que se dé la reproducción del mosquito. La transmisión de este virus es endémico durante todo el año, pero, sus mayores brotes se dan en época de lluvia donde los recipientes artificiales existentes en las viviendas y en sus alrededores son la condición primordial para que el agua de lluvia se almacene y originen la proliferación de este vector (Santos *et al.*, 2011).

Históricamente, los esfuerzos para controlar al vector del dengue en las Américas, dieron como resultado la erradicación del *Aedes aegypti* en muchos de los países tropicales y subtropicales para la década de 1970. Sin embargo, las poblaciones del vector volvieron a introducirse y establecerse, por falta de sostenimiento y abandono de los programas de control antivectorial (Diéguez *et al.*, 2011). El sistema de vigilancia en el Ecuador es pasivo en sus actividades de control de *Aedes aegypti* para evitar la transmisión de estos virus, en los hábitats de sus etapas inmaduras (eliminando los recipientes que son favorables para la oviposición y que permiten el desarrollo de las etapas acuáticas) y adultos en las viviendas y sus alrededores. Éstos tipos de intervenciones se realizan de acuerdo a los requerimientos de la población o ante el apareamiento de casos epidemiológicos que se reporten a las áreas de salud (OPS, 2013).

En la ciudad de Guayaquil, dentro de su perímetro urbano, existen asentamientos humanos en la que, las condiciones de supervivencia son precarias como es el caso de la Cooperativa Lomas de la Florida-noroeste de Guayaquil y la Coop. Pablo Neruda-sureste de la ciudad, sitios en donde el nivel de pobreza es alto y los recursos básicos son limitados así también es el caso en la Parroquia Letamendi donde se cuenta con todos los recursos de saneamiento ambiental y suministros de recursos básicos pero la demanda poblacional obliga a radicarse en departamentos que no se han diseñado para el número de individuos por domicilios; y además los malos hábitos de higiene, dando como resultado la proliferación de diferentes insectos.

La presente investigación plantea conocer la dinámica y preferencias de las poblaciones de *Aedes aegypti* utilizando datos cuantitativos y cualitativos que permita la prevención y el control efectivo del vector del Dengue, en respuesta a esto se pretende conocer la problemática y promover conciencia entre los moradores de los sectores para un mejor vivir libre de patologías, que pueden ser controladas desde sus propias viviendas.

Materiales y Métodos

Área de estudio

La ciudad de Guayaquil se encuentra localizada entre el río Guayas y el Estero Salado (ca. 2°10' S 79°54' O), en la provincia del Guayas, en la región litoral de Ecuador. Las evaluaciones entomológicas realizadas dentro de la ciudad fueron llevadas a cabo en: Cooperativa Lomas de La Florida (2°07'43.41"S; 79°57'06.62"O), Cooperativa Pablo Neruda (2°15'54.16"S; 79°52'29.24"O) y Parroquia Letamendi (2°12'39.60"S; 79°54'39.43"O).

Diseño del estudio

La técnica utilizada en esta investigación, consistió en la evaluación socioeconómica (encuestas) e inspección entomológica de criaderos (búsqueda activa de vectores), para cada localidad se muestrearon un total de 250 viviendas, escogiéndose al azar 5 domicilios por cada manzana.

El período de investigación fue desde el 14 de enero al 8 de marzo del 2013, todas las encuestas realizadas fueron en conjunto con el personal técnico del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública bajo la coordinación del Proyecto Sistema Nacional de Vigilancia y Alerta Temprana para el control del vector del Dengue y Fiebre Amarilla.

Metodología del muestreo socioeconómico

Las encuestas socioeconómicas se realizaron en cada vivienda asignada, explicando el motivo de la visita y la formulación de preguntas para la obtención de datos como por ejemplo: Quiénes conforman la familia entre menores y mayores de edad, qué tipo de control físico o químico utilizan como barrera para el control de mosquitos, si han tenido dengue hace que tiempo y quienes contrajeron el virus.

Metodología del muestreo entomológico

Se siguieron los siguientes pasos: 1) Después de la encuesta realizada se solicita la autorización para la búsqueda de criaderos de mosquitos en el interior de los domicilios. 2) Se ingresa y se inicia la búsqueda (derecha a izquierda y desde atrás hacia adelante). 3) Para la captura de los ejemplares inmaduros (fase acuática) se inspeccionó todos los posibles reservorios de agua ubicados en el interior y exterior de los domicilios. 4) Al encontrar recipientes positivos, se colectan todas las fases inmaduras observadas y con ayuda de un colador y pipetas plásticas de 100 y 1 ml., se los retira de su medio natural colocándolos en botellas plásticas y se los rotulan según el código asignado para cada vivienda. 5) Todas las muestras colectadas se trasladaron al laboratorio de Entomología, del Instituto Nacional de Investigación en Salud Pública, para ser identificadas. 6) En el laboratorio cada muestra colectada, se las coloca en bandejas blancas las mismas que facilitarían el conteo de los ejemplares colectados y el cambio del medio líquido que contenían. 7) Para poder continuar con el ciclo evolutivo de los vectores colectados se los colocó en vasos plásticos, cubiertos con una tela fina, de manera que facilitaría la colecta de los mosquitos en el caso de que emergieran, posterior a esto todos los adultos que nacieron en el laboratorio se los colocó en viales plásticos rotulándolos con el mismo código de la colecta y se los conservó a -20°C. 8)

Para el análisis de las muestras inmaduras, se utilizó placas porta objeto en el que se observó a cada ejemplar directamente al microscopio con objetivo de 10X, para la identificación. 9) A los adultos que emergieron y que se encontraban refrigerados se los retiró del área de congelación, y se los colocó en una caja petri y con ayuda del estereomicroscopio se procedió a la identificación de los mismos. Tanto inmaduros como adultos fueron identificados siguiendo las claves de Lane (1953).

Análisis de datos

Una vez ingresada todas las referencias de las encuestas realizadas, se detallo el número de manzana, casa, número de individuos por domicilio, lugar de reservorios encontrados y clasificación de los mismos, si los domicilios inspeccionados fueron positiva o no para *Aedes aegypti*, se calcularon los siguientes índices entomológicos por cada localidad muestreada: IM: porcentaje de manzanas infestadas con larvas de *Aedes*, $IM = (N^\circ \text{ de manzanas positivas} / N^\circ \text{ de manzanas inspeccionadas}) \cdot 100$. IA o IC: porcentaje de casas infestadas con larvas de *Aedes*, $IC = (N^\circ \text{ de casas positivas} / N^\circ \text{ de casas inspeccionadas}) \cdot 100$. IR: porcentaje de depósitos con agua infestados por larvas de *Aedes*, $IR = (N^\circ \text{ recipientes positivos} / N^\circ \text{ de recipientes inspeccionados}) \cdot 100$ y el IB: número de recipientes positivos por 100 casas inspeccionadas, $IB = (N^\circ \text{ recipientes positivos} / N^\circ \text{ casas inspeccionadas}) \cdot 100$ (OPS, 1995).

Tabla 1. Valores de los índices entomológicos (IM: índice manzanas, IC: índice casa, IB: índice Breteau, IR: índice recipiente) de las tres localidades del cantón Guayaquil, enero a marzo 2013.

LOCALIDAD	(IM) Índice de manzanas	(IC) Índice de casas	(IR) Índice de recipientes	(IB) Índice de Breteau
Lomas de la Florida	34%	6.80%	9.96%	10.80%
Letamendi	30%	6%	14.29%	10%
Pablo Neruda	46%	12%	30.81%	21.20%

Tabla 2. Disposición de los recipientes muestreados en los domicilios de las tres localidades del cantón Guayaquil, enero a marzo 2013.

CLASIFICACIÓN	TIPOS	Interior	Exterior	Total
ALMACENAMIENTO DE AGUA	Tanques bajos	117	262	378
	Baldes	12	70	82
	Cisterna	1	31	32
	Bandeja		12	12
	Tina	1	9	10
ORNAMENTALES	Florero	5	3	8
	Macetas		8	8
ARTIFICIALES NO ÚTILES	Botella		15	15
	Lata		5	6
	Olla	1	8	9
	Tarrina		14	14
	Tapa		6	6
	Pecera		1	1
BEBEDEROS DE ANIMALES	Bloque		3	3
	Bebederos		16	16
	Lavadora		1	1
SANITARIOS Y OTROS DE USO COTIDIANO	Lavandería		1	1
	Piscina		1	1
NEUMÁTICO	Llanta		15	15
TOTAL		137	481	618

Resultados

En la tabla 1 se muestran los valores de los índices entomológicos (índice de manzanas, índice casa, índice recipiente e índice Breteau) de las encuestas realizadas en las tres localidades del cantón Guayaquil. De un total de 618 recipientes identificados, 137 se encontraron en el interior de los domicilios y 481 en los exteriores.

En la tabla 2 se muestran la disposición de los reservorios y la clasificación de los recipientes existentes en las 3 localidades. Tablas 3, 4 y 5 muestran los 618 recipientes inspeccionados, de los que 105 de ellos contenían larvas de mosquitos, encontrándose 14 en el interior de los domicilios y 91 en el exterior de los mismos de las 3 localidades.

Tabla 3. Disposición de los sitios de cría para *Aedes aegypti*, en Lomas de la Florida (norte) del cantón Guayaquil

Clasificación / Recipientes	Interior	Exterior	Total	Recipientes Positivos			
				Interior	%	Exterior	%
Tanques bajos	78	120	198	4	1,48	7	2,58
Baldes	2	28	30			8	2,95
Cisterna		3	3				
Bandejas		3	3			2	0,74
Tina		1	1				
Florero	1		1				
Macetas		3	3				
Botella		1	1				
Tapa							
Olla		1	1				
Lata		1	1				
Tarrina		8	8				
Pecera							
Bloque		2	2				0,00
Bebedero		10	10			1	0,37
Lavadora		1	1			1	0,37
Lavandería		1	1			1	0,37
Piscina		1	1			1	0,37
Llanta		6	6			2	0,74
Total	81	190	271	4		23	
Porcentaje de Positividad					1,48		8,49

*Recipientes positivos= presencia de larvas.

Tabla 4. Disposición de los sitios de cría para *Aedes aegypti*, en Pablo Neruda (sur) del cantón Guayaquil.

Clasificación	Interior	Exterior	Total	Recipientes positivos			
				Interior	%	Exterior	%
Tanques bajos	24	79	103	2	1,16	24	13,95
Baldes	2	30	32	1	0,58	11	6,4
Cisterna	1	0	1				
Bandejas	0	1	1				
Tina	1	3	4			1	0,58
Florero	1	3	3	1	0,58	1	0,58
Macetas	0	0	0				
Botella	0	2	2			1	0,58
Tapa	0	6	6			3	1,74
Olla	1	7	8	1		2	1,16
Lata	0	1	1				
Pecera	0	1	1				
Tarrina	0	1	1				
Bloque	0	1	1			1	0,58
Bebedero	0	2	2				
Lavadora	0	0	0				
Lavandería	0	0	0				
Piscina	0	0	0				
Llanta		5	5			2	1,16
Total	30	142	172	7		46	
Porcentaje de Positividad					2,33		26,74

*Recipientes positivos= presencia de larvas

Tabla 5. Disposición de los sitios de cría para *Aedes aegypti*, en la parroquia Letamendi (centro) del cantón Guayaquil.

Clasificación	Interior	Exterior	Total	Recipientes positivos			
				Interior	%	Exterior	%
Tanques bajos	15	63	78	4	2,29	13	7,43
Baldes	8	12	20			2	1,14
Cisterna	0	28	28				
Bandejas	0	8	8				
Tina	0	5	5				
Florero	3	0	3	1	0,57		
Macetas	0	5	5				
Botella	0	12	12			2	1,14
Tapa	0	0	0				
Olla	0	3	3				
Lata	0	5	5			1	0,57
Pecera	0	0	0				
Tarrina	0	0	0				
Bloque	0	0	0				
Bebedero	0	4	4				
Lavadora	0	0	0				
Lavandería	0	0	0				
Piscina	0	0	0				
Llanta	0	4	4			2	1,14
Total	26	149	175	5		20	
Porcentaje de Positividad					2,86		11,43

*Recipientes positivos= presencia de larvas.

Tabla 6. Comunidad vectorial colectada en la localidades muestreadas.

LOCALIDAD	Larvas-pupas	Adultos	Total de vectores
Lomas de la Florida	250	306	556 (28%)
Letamendi	560	105	665 (34%)
Pablo Neruda	431	306	737 (38%)
Total			1.958

En la tabla 6 se muestra la densidad vectorial en los estadios inmaduros y adultos colectada en las Coop. Lomas de la Florida, Pablo Neruda y Parroquia Letamendi.

De los 1.958 ejemplares de mosquitos colectados ya sea en estadios inmaduros (fase acuática) o adultos, 1.465 (75%) fueron identificados como *Aedes aegypti* y 493 (25%) como *Culex* sp. (figura 1).

Discusión

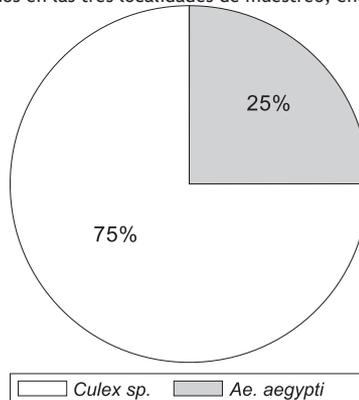
El comportamiento de *Aedes aegypti* en las tres localidades muestreadas es semejante en cuanto a los sitios de oviposición, ya que su recipiente predilecto fueron los tanques bajos, y con mayor frecuencia los que se encontraban en los exteriores a los domicilios, lo cual enfatiza que el suministro de agua como el mal uso y la conducta sanitaria de los miembros de estas localidades, colaboran con la proliferación de este vector.

Marquetti *et al.* (2009, 2010) en estudios de control para *el Aedes aegypti* en Cuba, manifiesta los aspectos importantes para la infestación intradomiciliaria y extradomiciliaria para el *Aedes aegypti*, lo constituyen el almacenamiento de agua y el deficiente saneamiento de la vivienda, tanto en su interior como en sus patios y alrededores, favorecido esto por

los hábitos de no eliminación y mantenimiento de inservibles en las viviendas.

Valdez *et al.* (2009), en la estratificación para la vigilancia entomológica del dengue indica que el ambiente y las poblaciones de los vectores están sujetos a cambios frecuentes, que pueden incidir en forma favorable o desfavorable en la población de vectores y, por tanto, se debe conocer cuando y con que intensidad las poblaciones son afectadas en su abundancia y distribución.

Figura 1. Identificación de ejemplares de mosquitos colectados en las tres localidades de muestreo, enero 2013.



Conclusión

Durante el período de muestreo en la ciudad de Guayaquil, las tres localidades escogidas presentan las mismas condiciones para las proliferaciones del vector del dengue, siendo el caso que las infestaciones extradomiciliarias son ocasionadas por el deficiente saneamiento de las viviendas.

En la cooperativa Pablo Neruda al sur de la ciudad, a diferencia de la cooperativa Lomas de la Florida, no se encontraba vigilada por parte de las brigadas del Servicio Nacional de control de Enfermedades transmitidas por vectores artrópodos (SNEM), que son los encargados de la erradicación y control de vectores en el país, a lo que se puede concluir el alto grado de infestación por este mosquito.

Así también es el caso de la parroquia Letamendi, donde el modelo de las estructura de las viviendas es antigua y las condiciones del abastecimiento del líquido vital es precario y los obligan a utilizar tanques.

Es importante destacar que en el saneamiento de los recipientes con riesgo para el desarrollo de hábitats larvales, se relacionan con las responsabilidades gubernamentales y la responsabilidad individual, para así alcanzar el objetivo principal que es el control del *Aedes aegypti*.

Recomendaciones

En el control o erradicación del vector no es posible eliminar al mosquito sin la participación ciudadana, ésta suele ser una tarea complicada por las variaciones ecológicas, culturales y sociales.

Uno de los planes para el control del *Aedes*, sería la participación ciudadana asociada a la búsqueda activa del vector y saneamiento ambiental, seguimiento ante los casos sospechosos o confirmados para el virus del dengue y el control antivectorial.

Manejar los programas de control bajo los índices de infestación que se den por localidades y por eventos

estacionales ya que los huevos de *Aedes aegypti*, pueden pasar largas temporadas sin estar en contacto con el agua y aun así ellos siguen viables para completar el ciclo de vida.

No abandonar la lucha antivectorial durante todo el año y priorizar ante brotes epidemiológicos.

Referencias

- Dieguez, L., C. Cruz & L. Acao 2011. *Aedes* (St.) *aegypti*: Relevancia entomoepidemiológica y estrategias para su control. *Rev. Arch. Med. Camaguey* 15(3):610-625.
- Lane, J. 1953. *Neotropical Culicidae*. Vol. 2. Ind. Gráfica Siqueira S.A. Sao Paulo, BR.548 p.
- Levi-Castillo, R. 1953. Lista provisional y distribución de los mosquitos culicinos en el Ecuador. *Rev. Ecuat. Ent. Par.* 1(1):34-45.
- Marquetti, M., J. Bisset, S. Suárez, O. Pérez & M. Leyva. 2006. Bebederos de animales: Depósitos a tener en cuenta por el Programa de Control de *Aedes aegypti* en áreas urbanas de la ciudad de La Habana, Cuba. *Rev. Cubana Med. Trop.* 58(1):40-43.
- Marquetti, M., M. Silva, J. Lazcano & A. García. 2009. Recipientes asociados a la infestación por *Aedes aegypti* en el municipio Lisa. *Rev. Cubana Med. Trop.* 61(3):232-238.
- Marquetti, M., M. Carranza, M. Leyva, & J. Bisset. 2010. Factores relacionados con la presencia de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en dos regiones de Cuba. *Rev. Cubana Med. Trop.* 62(2):112-118.
- OPS (Organización Panamericana de la Salud). 1995. *Dengue y dengue hemorrágico en las Américas: Guía para su prevención y control*. Publicación científica; 548. 110 p.
- OPS (Organización Panamericana de la Salud). 2013. Vigilancia entomológica y control de la transmisión del dengue (en línea). Consultado 10 oct. 2013. Disponible en: <http://www.minsalud.gov.co/Normatividad/Circular%20Conjunta%20Extern%200008%20de%202013.pdf>
- Salvatella, R. 1996. *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus* (Diptera, Culicidae) y su papel como vectores en las Américas. La situación de Uruguay. *Rev. Med. Uruguay* 12:28-36.
- Santos, C., G. R. Leite & A. Falqueto. 2011. Does native bromeliads represent important breeding sites for *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) in urbanized areas. *Neotrop. Entomol.* 40(2):278-281.
- Valdés, V., A. Díaz, M. Borrell & A. V. Cabrerías. 2009. Estratificación para la vigilancia entomológica del dengue. *Rev. Cubana Med. Trop.* 61(2):1-9.
- Valdés, V., M. Reyes, M. Marquetti & R. Gonzalez. 2013. Riqueza de especies de mosquitos, distribución y sitios de cría en el municipio Boyeros. *Rev. Cubana Med. Trop.* 65(1):131.136.