

Vigilancia entomológica con énfasis en *Aedes aegypti* (Díptera: Culicidae) en campos de desplazados en Haití, 2010-2011

Entomological surveillance with an emphasis on *Aedes aegypti* (Díptera: Culicidae) in displaced persons camps of Haiti, 2010-2011

MSc. Ithomer Martín Díaz,^I MSc. Carlos Fuster Callaba,^{II} MSc. Leidys French Pacheco,^{III} Dra. María del Carmen Marquetti Fernández^{III}

^I Unidad Provincial de Vigilancia y Lucha Anti vectorial, Artemisa, Cuba.

^{II} Unidad Provincial de Vigilancia y Lucha Anti vectorial, Pinar del Río, Cuba.

^{III} Departamento de Control de Vectores. Instituto Medicina Tropical "Pedro Kourí", La Habana, Cuba.

RESUMEN

Introducción: el terremoto en Haití en enero del 2010, condujo al agravamiento de las condiciones higiénicas, sanitarias y ambientales de un gran número de personas sin viviendas.

Objetivo: evaluar la vigilancia vectorial con énfasis sobre *Aedes aegypti*, en un campo de desplazados post terremoto en la comuna de Carrefour en Haití, Junio 2010-Junio 2011.

Métodos: se determinaron la presencia y la densidad de *Ae. aegypti*, *Anopheles albimanus* y *Culex quinquefasciatus* por medio de encuestas larvales. Se emplearon también medidas de control adulticidas y uso de larvicidas para *Ae. aegypti*.

Resultados: se identificaron 7 especies de mosquitos. Los valores obtenidos de los índices casa, depósito y Breteau evidenció el mantenimiento de las densidades de *Ae. aegypti* con un incremento en la segunda mitad del año. Los depósitos misceláneos constituyeron el mayor por ciento de criaderos con 56 % del total, seguido por los neumáticos con 27 %. *An. albimanus* y *Cx. quinquefasciatus* mostraron escasa presencia en el área estudiada. Los tratamientos adulticidas contribuyeron a controlar las densidades de mosquitos en las instituciones con presencia cubana y en las áreas del campo de desplazados.

Conclusiones: durante el período estudiado se mantuvo una vigilancia y control constante sobre los mosquitos contribuyendo a que no se reportaran enfermedades transmitidas por estos vectores en el campo de desplazados.

Palabras clave: vigilancia, campos de desplazados, desastres naturales, vector, Haití.

ABSTRACT

Introduction: as a result of the earthquake occurring in Haiti in 2010, health, sanitation and environmental conditions worsened and a large number of persons lost their homes.

Objective: evaluate vector surveillance with an emphasis on *Aedes Aegypti* in a post-earthquake displaced persons camp in the commune of Carrefour, Haiti, from June 2010 to June 2011.

Methods: determination was made of the presence and density of *Ae. aegypti*, *Anopheles albimanus* and *Culex quinquefasciatus* by means of larval surveys. Adult control measures and larvicides against *Ae. Aegypti* were also used.

Results: seven mosquito species were identified. The values obtained for the indices household, container and Breteau showed that *Ae. aegypti* densities remained stable, with an increase in the second half of the year. Most breeding sites were miscellaneous containers (56 %), followed by pneumatic tires (27 %). *An. albimanus* and *Cx. quinquefasciatus* showed scant presence in the study area. Adulticide treatments contributed to the control of mosquito densities at institutions with the presence of Cuban cooperation personnel and in the displaced persons camp.

Conclusions: mosquito surveillance and control were permanent during the study period, as a result of which there were no reports of diseases transmitted by this vector in the displaced persons camp.

Key words: surveillance, displaced persons camp, natural disasters, vector, Haiti.

INTRODUCCIÓN

El incremento constante del número de desastres naturales y de sus víctimas constituye un importante problema de salud pública. Según la Federación Internacional de la Cruz Roja y las Sociedades de la Media Luna Roja (FICR), en 1993, cada año se incrementa el número de personas afectadas por los desastres (muertos, heridos o desplazados).¹ Los desastres naturales de impacto súbito, como los terremotos, pueden ocasionar un gran número de heridos, muchos de los cuales pueden quedar incapacitados de por vida. Las instituciones de salud pueden quedar destruidas y los esfuerzos nacionales para el desarrollo sanitario se pueden ver retrasados por años. Los patrones de asentamientos que se establecen como resultado de la migración urbana y del crecimiento de la población, implican un mayor número de personas expuestas.²

El terremoto ocurrido en Haití en enero del 2010, condujo a un agravamiento de las condiciones higiénico sanitarias y ambientales, además de graves daños en las maltrechas conductoras de agua y en los viales,^{3,4} esto trajo consigo el incremento de la disponibilidad de sitios de cría de vectores de enfermedades endémicas en el país, como dengue, malaria y leptospirosis entre otras.

Por primera vez en Haití, a propuesta de Cuba ante esta situación, se incluyó un programa de higiene y epidemiología, donde se insertó la lucha anti vectorial como un componente importante en el control de enfermedades transmitidas por vectores y cuyo propósito fue determinar la presencia, distribución y densidad de las tres especies de mosquito de mayor importancia médica: *Aedes aegypti* (vector del dengue y otras arbovirosis); *Anopheles albimanus* (vector de malaria) y *Culex quinquefasciatus* (vector de filariasis linfática), este estudio se realizó a través de encuestas entomológicas, así como, el empleo de medidas anti vectoriales, principalmente por medio de la lucha química contra el mosquito adulto y el empleo de larvicidas para el control del vector del dengue.

Debido a la escasez de estudios sobre *Ae. aegypti* en Haití, la presencia de múltiples campos de desplazados y teniendo en cuenta que no se han realizado con anterioridad investigaciones que evalúen el comportamiento de esta especie después de un desastre natural, así como las medidas anti vectoriales implementadas, se propuso como objetivo evaluar la vigilancia vectorial con énfasis sobre *Ae. aegypti*, en un campo de desplazados post terremoto en la comuna de Carrefour en Haití, Junio 2010-Junio 2011.

MÉTODOS

Área de estudio

El muestreo se realizó en un campo de desplazados ubicado en la comuna de Carrefour situada en el Departamento Oeste en Haití, en el período comprendido Junio 2010-Junio 2011.

El universo de tiendas de campaña al comienzo del estudio fue de 2 700, las que paulatinamente fueron disminuyendo hasta mantenerse en 595 en junio del 2011. El muestreo para *Ae. aegypti* se realizó semanalmente hasta completar el 100 % de las tiendas de campaña que componen el universo en el mes. El área comprendió un kilómetro desde un punto de referencia, lo constituyó el centro de salud u hospital comunitario atendido por cooperantes cubanos, siempre empezando por el lado derecho del punto de referencia y en sentido de las manecillas del reloj, se utilizó la metodología del Programa Nacional de Erradicación del *Ae. aegypti* del Ministerio de Salud Pública de Cuba.⁵ Se debe destacar que el muestreo solo se llevó a cabo en los exteriores, respetando costumbres arraigadas en la población. Se revisaron todos los depósitos con agua.

Metodología de muestreos para Cx. quinquefasciatus y An. albimanus en criaderos naturales, canales y zanjas de desagües en Haití

Los muestreos se realizaron mensualmente según la metodología descrita por la Organización Mundial de la Salud⁶ utilizándose un cucharón de 250 cm³ el cual se sumerge 10 veces cada 10 metros en un área de 1m². El sitio de cría muestreado para *An. albimanus* correspondió a un charco temporal originado por salidero de

agua (clasificado como léntico) y el de *Cx. quinquefasciatus* a una zanja con corriente (clasificado como lóxico).

En todas las revisiones se buscaba presencia o no de larvas de mosquitos lo que hizo que el esfuerzo de muestreo fuera elevado.

Colecta e identificación de las larvas de mosquitos

Las larvas se colectaron utilizando un gotero, colocándose en frascos con alcohol al 70 % etiquetado con los datos del lugar de colecta, fecha y tipo de depósito o sitio de cría. La clasificación de las muestras se realizó utilizando las claves para larvas de culícidos de Cuba.⁷

Clasificación de los depósitos de cría en el muestreo de Ae. aegypti

Los depósitos conteniendo agua se agruparon en cuatro categorías:

1. Depósitos de almacenamiento de agua: recipientes con capacidad mayor de 30 galones como tanques de metal o plástico, cisternas, tanques de cemento y pozos, así como depósitos de menos de 30 galones entre ellos cubos, palanganas, cubetas, tanquetas, tinas, etc.
2. Neumáticos.
3. Depósitos misceláneos: latas, botellas, cazuelas o calderos, jabs plásticas, jarras, vasos, bebederos de animales; picos de botellas incrustados en las cercas, partes de equipos electrodomésticos, automóviles y accesorios de baño desechados, registro de agua, tubos de cerca, etc.
4. Naturales: huecos de árboles, cáscara de coco, charcos y troncos de bambú.

Indicadores Entomológicos

Durante el muestreo se registraron todos los datos necesarios para el cálculo de los índices casa (IC: número de casas con presencia de estadios larvales de *Ae. aegypti* entre el total de casas inspeccionadas por 100), depósito (ID: número de depósitos conteniendo estadios larvales de *Ae. aegypti* entre el total de depósitos inspeccionados con agua por 100) y Breteau (IB: número de depósitos con presencia de estadios larvales de *Ae. aegypti* entre el número de casas inspeccionadas por 100).⁸ La densidad larval de *An. albimanus* y *Cx. quinquefasciatus* se determinó empleando la fórmula descrita en el manual para la vigilancia y el control del paludismo en Mesoamérica.⁹

$DLA = \frac{\# \text{ larvas colectadas}}{\# \text{ de emersiones}} \times 100$

#. de emersiones

Donde:

DLA: Densidad larval de *An. albimanus*

Tratamientos de control

· Uso del abate o temefós como larvicida en criaderos de *Ae. aegypti* en el área de estudio

Abate (Temefós 1 %). Es un larvicida por excelencia y se puede utilizar tanto en los depósitos de uso doméstico como no doméstico, por ser un insecticida inocuo para el ser humano. Se realizó el aforamiento de los depósitos para el cálculo de la cantidad de abate a utilizar. Obtenido el volumen del depósito en litros se utilizó la tabla de dosificación de abate al 1 %, en la que se norma 1 gramo por litro de agua. Se utilizó el abate siempre en depósitos con agua. El universo se trataba mensualmente que fue el tiempo empleado para revisarlo en su totalidad.

· Control adulticida por medio de tratamiento intra domiciliario con termonebulizadores y nebulizadores en frío en las casas e instituciones cubanas y tiendas de campañas.

El tratamiento intra domiciliario se llevó a cabo por medio del uso de termonebulizadores manuales Bazookas marca IGEBAs y motomochilas STHIL, el insecticida utilizado fue el piretroide Galgotrin 25 %. Las aplicaciones se realizaron semanalmente.

Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se utilizó la prueba Mann-Whitney U para determinar diferencias entre el comportamiento de los índices casa, depósito y Breteau entre el primer y segundo semestre del año, el test de Kruskal Wallis para determinar diferencias entre las categorías de depósitos y un ANOVA para diferenciar entre los tipos de depósitos positivos a *Ae. aegypti*, todos con una confiabilidad >95 %.

RESULTADOS

En el campo de desplazados estudiado en Carrefour se identificaron un total de 7 especies de mosquitos pertenecientes a cinco géneros diferentes, las cuales fueron: *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Anopheles albimanus*, *Culex nigripalpus*, *Culex quinquefasciatus*, *Gymnometopa mediovittata* y *Ochlerotatus capularis*.

En la [figura 1](#) se observa que los índices casa, depósito y Breteau, no presentan una variación significativa entre ellos. Se destaca el índice de depósitos con altos valores, en ocasiones con valores similares a los de casa y Breteau. Se aprecia una disminución de los índices casa y Breteau a partir del mes de octubre de 2010, llegando a un valor mínimo en el mes de diciembre. En el mes de junio de 2011 en correspondencia con el inicio de la temporada lluviosa, se observa un incremento de los valores. No se encontró diferencia significativa entre los valores de los índices casa, depósito y Breteau entre el primer y segundo semestre del año para una probabilidad de $p < 0,05$.

En el período estudiado se encontraron 169 depósitos positivos a *Ae. aegypti*, registrándose el mayor número en artificiales plásticos desechables (depósitos plásticos, pomos y pozuelos), 56 (33,1 %), seguidos de los neumáticos, 45 (26,6 %) y las latas, 20 (11,8 %), mientras que los depósitos para almacenamiento de agua en la vivienda (tanque bajo, cisternas y cubetas), sólo representaron el 7,6 % con 13 ([Figura 2](#)).

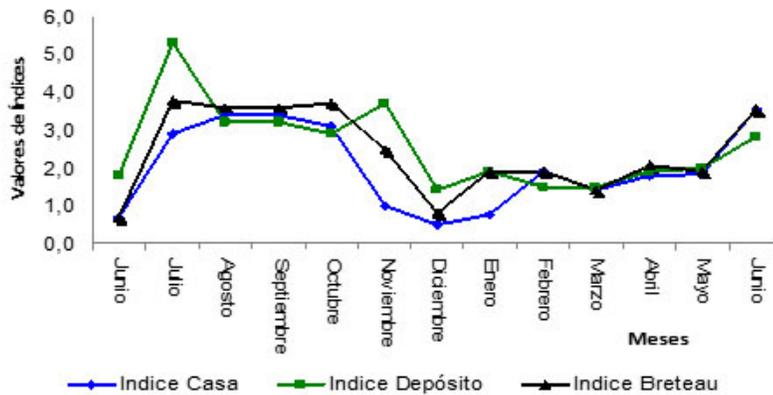


Fig. 1. Comportamiento de los Índices casa, depósitos y Breteau en el campo de desplazados de Carrefour, Haití. Junio 2010- Junio 2011.

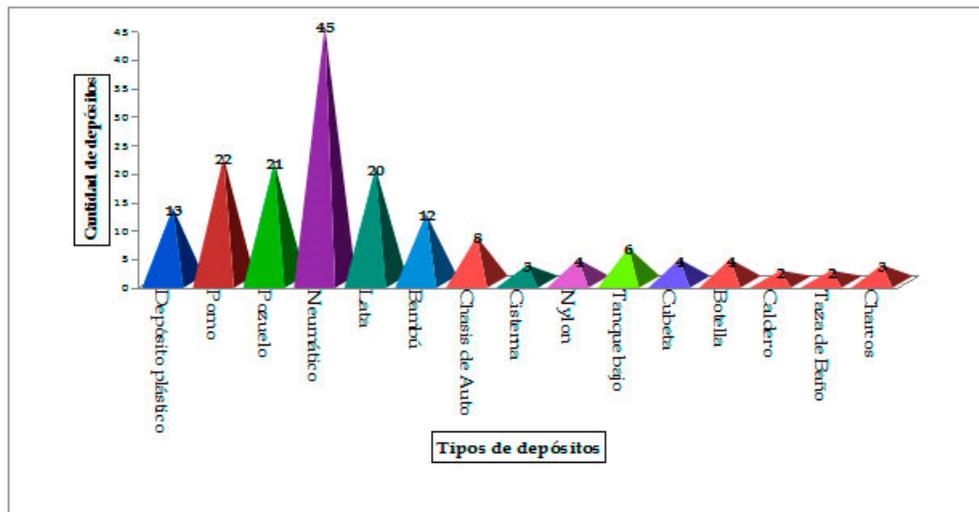


Fig. 2. Número de depósitos por tipo, positivos a *Ae. aegypti* en el campo de desplazados de Carrefour, Haití. Junio 2010- Junio 2011.

Se encontró diferencia significativa entre los tipos de depósitos, $F(13,169) = 2,89$ $p=0.008$). El depósito neumático solo no difiere de lata, pozuelo y pomo.

En cuanto al comportamiento de la positividad a *Ae. aegypti* por categoría de depósitos se observó que los misceláneos constituyeron el mayor por ciento de criaderos representando el 56 % del total, éstos se encuentran generalmente fuera de la vivienda; los neumáticos usados, representan otro importante depósito ampliamente distribuido en estos asentamientos representando el 27 % del total; los depósitos naturales y de almacenamiento de agua mostraron los valores más bajos con 9 % y 8 % respectivamente.

Se encontró diferencias significativas entre las categorías de depósitos H (3,52)= 20,1 p=0,0002. La categoría de misceláneos difiere de las categorías almacenamiento y naturales, mientras que los neumáticos y los misceláneos difieren de los naturales.

En el área de estudio se identificó un criadero temporal de *An. albimanus* (charco originado por un salidero), que solo fue positivo en los meses de junio y julio de 2010 con valores de densidad de 18 y 24,6 larvas/m², mientras que para *Cx. quinquefasciatus* se mantuvo las encuestas en una zanja que corría, lo que repercutió en que nunca fue positivo a larvas de la especie. Se destaca su presencia en criaderos asociado a *Ae. aegypti*, (5,9 %) del total, fundamentalmente en neumáticos y depósitos misceláneos.

En la figura 3, se observa el número de tratamientos en las tiendas de campañas, notándose un incremento en los meses de diciembre 2010 a marzo 2011, período que corresponde con los primeros meses de la epidemia de cólera. A partir de abril de 2011, los tratamientos aumentan en comparación con los registrados en los primeros meses de trabajo de 2010, ya que se mantienen los controles de focos de casos de cólera. Se representa además la cantidad de aplicaciones de este tratamiento en viviendas y centros de salud con presencia de personal cubano.

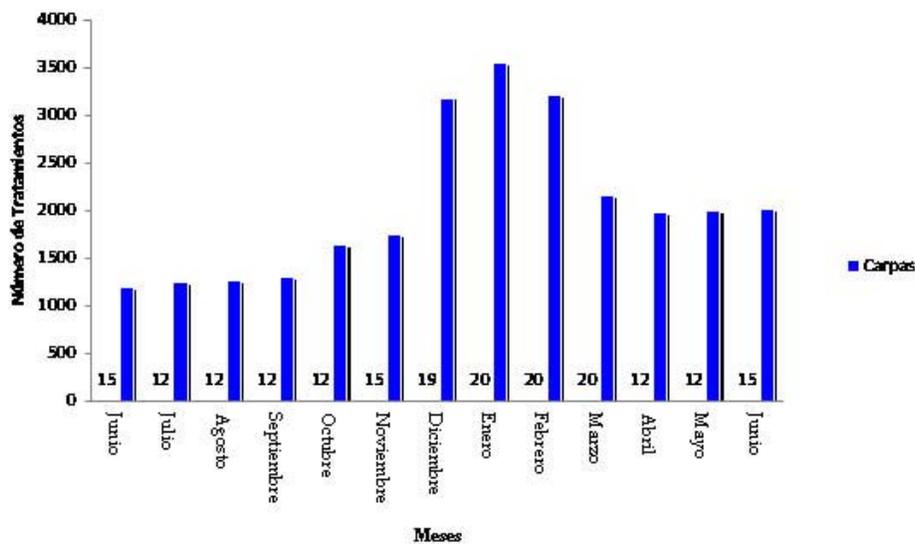


Fig. 3. Tratamientos adulticidas realizados en el campo de desplazados con presencia cubana en Carrefour, Haití. Junio 2010- Junio 2011.

Leyenda: los números señalados en el gráfico al lado de las barras azules corresponden a los tratamientos en instituciones con personal cubano.

El número de tiendas y depósitos tratados con abate en el campo de desplazado en el período Junio 2010- Junio 2011 fue bajo, solo se trataron 363 tiendas con Temefós (Abate) de éstas el 58,9 % correspondieron a los meses donde ocurren las mayores precipitaciones en Haití (Abril-Junio y Agosto-October). En el caso de los depósitos, se trataron un total de 432, perteneciendo el 59,2 % de ellos a los que recibieron tratamiento en los meses del período lluvioso. El promedio de depósito por tienda fue de 1,2 correspondiendo con la baja disponibilidad de recipientes en el interior de las viviendas.

DISCUSIÓN

En el campo de desplazados se comprobó una riqueza de especie de mosquitos de 7, es de destacar que en esta investigación, el muestreo se limitó a recipientes disponibles en los alrededores del campamento, a depósitos empleados en el almacenamiento de agua para la actividad humana diaria y además a dos criaderos que por sus características no fueron sitios de cría estables, factor determinante para la ocurrencia de poblaciones de mosquitos. Por otra parte, el campo de desplazados estuvo enclavado en una zona eminentemente urbana donde se reduce la posibilidad de encontrar especies de mosquitos con hábitos no antropofílicos y con preferencia por criar en áreas rurales. Se plantea que por lo general, el valor de riqueza de especies varía de un lugar a otro dependiendo de las características ecológicas de la zona de estudio así como del grado de urbanización de la misma y condiciones climáticas existentes.¹⁰

La presencia de *Ae. Aegypti* durante el período estudiado, representada por los valores obtenidos de los índices casa, depósito y Breteau evidencia el mantenimiento de las densidades del vector, mientras que la ocurrencia de valores del índice de Breteau cercanos a 4, indica la posibilidad de eventos epidémicos por dengue en el campo de desplazados. Se plantea que los valores de los índices entomológicos están estrechamente correlacionados entre sí y se utilizan como indicadores para medir riesgo de transmisión de dengue, sin embargo, su significado resulta materia de controversia, porque sólo dan una evaluación empírica.¹¹ Resultados similares reportados en Monterrey, México,¹² encontraron una relación directa entre éstos y la ocurrencia de casos de dengue, en la medida en que se incrementaban las áreas estudiadas.

La distribución de *Ae. aegypti* en los ambientes tropicales tiende a seguir los patrones que establece la lluvia. En estudios realizados en Cuba se encontró alta asociación entre el número de recipientes positivos y de hábitats y los valores de precipitaciones.¹³

En nuestros resultados encontramos que no existió una diferencia significativa entre los valores de los índices casa, depósito y Breteau entre la primera y segunda mitad del año donde las precipitaciones se incrementan, a pesar de que en el área estudiada la mayor positividad se encontró en recipientes como latas, pomos, etc., situados en los exteriores a expensas de las lluvias, sin embargo, somos de la opinión que la ocurrencia de transmisión de dengue en el lugar, independientemente de los valores moderados del índice Breteau principalmente, pudiera estar limitada por el factor evaporación, determinante en el mantenimiento del agua en los mismos, lo cual pudiera influir en la producción de adultos que son los responsables de la transmisión;¹⁴ aspecto que necesita un estudio más profundo.

Incremento en la transmisión de dengue después de las lluvias y la predicción de epidemias de esta enfermedad usando pronósticos estacionales e independientemente de las intervenciones de control se han reportado en los últimos años,^{15,16} evidenciándose cada vez más que los principales factores que regulan las poblaciones de *Ae. aegypti* en las ciudades son las condiciones climáticas y la disponibilidad de recipientes artificiales.¹⁷

En estudios realizados en Cuba y Argentina^{18,19} entre el 2003-2007 combinando tratamiento larvicida con saneamiento ambiental y tratamiento adulticida durante operaciones de emergencia, concluyeron que las diferentes intervenciones impactan en la presencia del mosquito pero fallan para mantener bajos niveles durante el verano por lo que las variables climáticas son determinantes en el alza de las

poblaciones de éstos, aspecto que se registra en nuestros resultados donde a pesar de los tratamientos a los sitios de cría y el uso de adulticidas no se evitó el alza de los valores de los índices casa, depósito y Breteau.

A pesar de que los índices entomológicos encontrados en el muestreo son relativamente altos y que el nivel estimado de transmisión de dengue en Haití (tasa anual de infección es de un 30 %), no han sido reportados casos de dengue severo.²⁰ Esto pudiera deberse a que no existe una vigilancia de esta enfermedad en el país o a que suceda una situación similar a lo descrito en África Occidental, donde la existencia de genes entre la población negra modera la expresión clínica de la infección por dengue.²⁰

El dengue, ha experimentado un notorio incremento en muchas regiones del mundo durante los últimos 10 años. Los cambios súbitos en los patrones de postura del *Ae. aegypti* tras los desastres naturales pueden originar epidemias inesperadas de dengue y dengue hemorrágico. Después del huracán Flora en Haití en 1963 y de las inundaciones en Sudán en 1988, se presentaron epidemias de malaria.^{21,22} Por otra parte, un estudio realizado después del paso del huracán Jeane 2004 no se detectó ningún brote de enfermedades transmitida por mosquitos²³ coincidiendo con registros publicados con anterioridad.^{24,25}

Hay que señalar, que en nuestro trabajo se hace referencia al efecto de un terremoto que destruyó gran cantidad de viviendas, las cuales quedaron abandonadas principalmente en áreas urbanas, conduciendo a un agravamiento de las condiciones higiénicas sanitarias y ambientales. Esta situación incrementó la disponibilidad de sitios de cría de mosquitos vectores de enfermedades endémicas en el país.

Se debe destacar que la presencia de *Ae. aegypti* también fue muy evidente en neumáticos usados, constituyendo la segunda fuente de positividad y por su abundancia en ocasiones se dificultó remover el agua de su interior por lo que se garantizaba su control por medio del tratamiento con el abate.

En general, en estos campos de desplazados el saneamiento es deficiente, existiendo gran variedad de recipientes que facilita la cría de *Ae. aegypti* garantizando su plasticidad ecológica y su comportamiento similar a lo reportado en diferentes áreas del mundo.^{26,27}

En los asentamientos de desplazados constituidos por pequeñas tiendas de campaña, el almacenamiento de agua es escaso ya que la misma se utiliza en su mayoría en el día; de esta forma la positividad al vector está representada básicamente en depósitos misceláneos, que son desechados una vez utilizados por la población. Lo registrado en este trabajo, coincidiendo con otros autores,^{28,29} quienes registraron la mayor positividad de *Ae. aegypti* en neumáticos y misceláneos en zonas no residenciales de México y durante un trimestre del 2010 en un campo de desplazados en Haití, respectivamente.

La ausencia de criaderos típicos de *An. albimanus* en el área urbana estudiada contribuyó a la escasa presencia de la especie, aunque esto no limitó la existencia de ejemplares adultos, debido a que este mosquito posee un radio de vuelo mayor al acotado en nuestro trabajo para el muestreo.³⁰ Para *Cx. quinquefasciatus*, la presencia larval fue más evidente en criaderos asociados con *Ae. aegypti*, lo que está en correspondencia con registros reportados en la literatura;^{31,32} al igual que lo planteado para *An. albimanus*, sus criaderos típicos no se encontraron dentro del área estudiada, pero si fue constatada su presencia en fase adulta.

Durante la realización de este trabajo no se pudo evaluar el impacto de las medidas anti vectoriales empleadas (tratamientos adulticidas contra mosquitos y el empleo de abate en los depósitos de cría del vector del dengue) porque la implementación de los mismos se realizó como medidas preventivas para evitar la aparición de epidemias transmitidas por vectores tras un desastre natural, sin embargo, en el caso del tratamiento con abate queremos señalar que su utilización continúa en los sitios de cría no impidió el incremento de los valores de los índices casa, depósito y Breteau en los meses donde los valores de temperatura, precipitaciones y humedad relativa se incrementan (segundo semestre del año), demostrando que esta estrategia no presenta un efecto adicional en largo período de tiempo lo que repercutió en la necesidad de mantener su uso constantemente unido al tratamiento adulticida. Resultados similares se obtuvieron en una localidad de Perú.³³

Es conocido que la acción residual del abate se reduce cuando su utilización no está acompañada de campañas de eliminación de criaderos, como ocurre en Haití, reportándose solo residualidad de 2 a 4 semanas.³⁴

Los tratamientos adulticidas que se realizaron garantizaron controlar las densidades de mosquitos en las instituciones con presencia cubana enclavadas dentro del área del campo de desplazados estudiados, así como, a la población haitiana presente en el mismo, disminuyendo el riesgo de contraer enfermedades transmitidas por mosquitos como el dengue y la malaria presentes en el cuadro de salud de Haití.

Se plantea que el riesgo teórico de adquirir enfermedades transmisibles después de un desastre como los terremotos es bajo para enfermedades transmitidas por vectores,³⁵ sin embargo, es evidente que la vigilancia vectorial establecida conjuntamente con actividades de control realizadas en el campo de desplazados como parte de la ayuda brindada por Cuba evitó la aparición de epidemias de malaria, dengue y otras enfermedades transmitidas por vectores durante la etapa de emergencia post terremoto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Noji EK. Impacto de los desastres en la salud pública. Bogotá, Colombia. Organización Panamericana de la Salud, 2000. ISBN 92 75 32332 1. 484 pp.
2. OPS. Los desastres naturales y la protección de la salud. 2000. Publicación Científica No. 575. 144pp.
3. PAHO [Internet]. Situation in Haiti after earth quake, 2010. [Citado septiembre 2010]. Disponible en: http://www.who.int/hac/crises/hti/haiti_paho_jan2011_eng.pdf
4. CICR [Internet]. Terremoto en Haití. Garantizar el acceso al agua potable y a las instalaciones sanitarias básicas. [Citado septiembre, 2012]. Disponible en: <http://www.icr.org>
5. Armada JA y Trigo J. Manual para Responsables de Brigada y Visitadores. Ministerio de Salud Pública, 1997.
6. WHO. Manual on practical entomology in Malaria. Part II, 1975.

7. González R. Culícidos de Cuba. Editorial Científico Técnica. 2006. ISBN 959-05-0413-2. 184pp.
8. Focks DA. A Review of Entomological Sampling Methods and Indicators for Dengue Vectors. Special Programme for Research and Training in Tropical Diseases (TDR), TDR/DE/Den/2003.
9. Rodríguez MH, Ulloa A, Ramsey JM. Manual para la vigilancia y el control del paludismo en Mesoamérica. Instituto Nacional de Salud Pública de México, 2008, 208pp.
10. Eisen L, Bolling BG, Blair CD, Beaty BJ, Moore CG. Mosquito species richness, composition and abundance along habitat-climate-elevation gradients in the northern Colorado frontrange. J Med Entomol. 2008; 45(4): 800-11.
11. Morrison AC, Zielinski E, Scout TW, Rosenberg R. Defining challenges and proposing solutions for control of the virus vector *Aedes aegypti*. PLoS Medicine. 2008; 5: 3.
12. Méndez Espinosa E, Ramos EG. Asociación de índices larvarios de *Aedes aegypti* y dengue. RESPYN. 2003; 4: 2.
13. Cruz CA, Cristo ME, Pina C, Marquetti MC, Sánchez L. Comportamiento estacional y temporal de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en la provincia Sancti Spiritus, Cuba 1999 - 2007. Rev Cubana Med Trop. 2010; 62: 5-10.
14. Barreras R, Machado-Allison CE, Bulla L. Persistencia de criaderos, sucesión y regulación poblacional en tres culícidos urbanos (*Culex fatigans* Wied, *Culex corniger* Theo y *Aedes aegypti* L.) Acta. Cient. Venezolana. 1981; 32: 386-93.
15. Nagao Y, Thavara U, Chitnumsup P, Tawatsin A, Chansang C, Campbell-Lendrum D. Climatic and social risk factors for *Aedes* infestation in rural Thailand. Trop Med and International Health. 2003; 8: 650-59.
16. Jury MR. Climate influence on dengue epidemics in Puerto Rico. International J of Environmental Health Research. 2009; 18: 323-34.
17. Micieli MV, García JJ, Achinelly MF, Martí GA. Dinámica poblacional de los estadios inmaduros del vector del dengue *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae): un estudio longitudinal (1996-2000). Rev Biol Trop. 2004 (Int J Biol ISSN-0034-7744 54(3): 979-983.
18. Marquetti MC, Bisset JA, Leyva M, García A, Pérez K, Sánchez L. Intervenciones de control y efecto de la temperatura vs. presencia de *Aedes aegypti* en el municipio La Lisa, 2006-2008. (Instituto de Medicina Tropical) Octubre, 2009a.
19. Gürtler RE, Garelli FM, Coto HD. Effects of a five-year city wide intervention program to control *Aedes aegypti* and prevent dengue outbreaks in northern Argentina. Plos Negl Trop Dis. 2009; 3(4): e427.
20. Halstead SB, Streit TG, La Fontant JG, Putvatana R, Russell K, Sun W et al.,. Haiti: absence of dengue hemorrhagic fever despite hyperendemic dengue virus transmission Am J Trop Med Hyg. 2001; 65: 180-83.

21. Mason J, Cavalie P. Malaria epidemic in Haiti following a hurricane. *Am J Trop Med Hyg.* 1965;14:533-9.
22. Woodruff BA, Toole MJ, Rodriguez DC, et al. Disease surveillance and control after a flood: Khartoum, Sudan, 1988. *Disasters.* 1990;(14):151-62.
23. Beatty ME, Hunsperger E, Long E, Schuch J, Jain S, Colindres R, Lerebourns G, Bernard YM et al. Mosquito borne infections after hurricane Jeanne, Haiti, 2004. *Emerging Infectious Diseases* 2007;13(2):308-310.
24. OPS. Situación de las enfermedades infecciosas de mayor riesgo epidemiológico en el período post-Mitch en países de Centroamérica. 1998. OPS/HCP/HCT/134/98.
25. Rigau JG, Ayala A, García EJ, Hudson SM, Vorndam V, Reiter P et al,. The reappearance of dengue 3 and a subsequent dengue 4 and dengue 1 epidemic in Puerto Rico in 1998. *Am J Trop Med Hyg.* 2002;67:355-4.
26. Maciel-Freitas R, Marques WA, Peres RC, Cunha SP, Lourenço de Oliveira R. Variation in *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) container productivity in a slum and a suburban district of Rio de Janeiro during dry and wet seasons. *Mem Inst Oswaldo Cruz.* 2007;102:4.
27. Marín R, Marquetti MC, Álvarez Y, Gutiérrez JM, González R. Especies de mosquitos (Diptera: Culicidae) y sus sitios de cría en la región Huetar Atlántica, Costa Rica. *Rev Biomed.* 2009;20:15-23.
28. Sánchez-Casas RM, Torres-Zapata R, Segovia-Salinas F, Reyes-Villanueva F, Alvarado-Moreno M, Fernández-Salas I. Localización de criaderos no residenciales de *Aedes aegypti* y su asociación con casos de dengue en la zona metropolitana de Monterrey, Nuevo León, México. *RESPYN* 2010;11(1).
29. Marquetti MC, Fuster CA, Estévez G, Somarriba L. Estudio descriptivo de la distribución y positividad larvaria de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en Haití. *Rev Biomédica.* 2011;22:3.
30. Frederickson EC. Bionomics and control of *Anopheles albimanus*. Technical Paper No.34, Pan American Health Organization. Greenwood, BM. 1993
31. Valdés V, Marquetti MC, Pérez K, González R, Sanchez L. Distribución espacial de los sitios de cría de *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) en Boyeros, Ciudad de La Habana, Cuba. *Rev Biomed.* 2009;20:72-80.
32. Fuster CA. Distribución espacial y temporal de los sitios de cría de *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus* en Pinar del Río, Cuba 2003-2010 [tesis]. IPK, La Habana; 2012.
33. Fernández WF, Iannacone J. Variaciones de tres índices larvarios de *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae) y su relación con los casos de dengue en Yurimaguas, Perú 2000-2002. *Parasitología latinoamericana.* 2005;60:3-16.
34. Carvalho Mdo S, Caldas ED, Degallier N. Susceptibility of *Aedes aegypti* to the insecticide temephos in the federal district, Brazil. *Revista de Saúde Pública.* 2004;38:623-29.

35. Toole MJ. Enfermedades transmisibles y su control. En: Noji EK. Impacto de los desastres en la salud pública. Organización Panamericana de la Salud; 2000. Capítulo 9. pág. 79-101.

Recibido: 9 de agosto de 2013.

Aprobado: 27 de enero de 2014.

Dra. María del Carmen Marquetti Fernández. Instituto Medicina Tropical "Pedro Kourí (IPK) Autopista Novia del Mediodía Km 6 ½, Apartado 601, La Lisa, La Habana Cuba.

Correoelectrónico: marquetti@ipk.sld.cu
nanibisset2@gmail.com