

Ejemplo de vigilancia entomológica continuada: Distribución y seguimiento de las poblaciones del mosquito tigre en los términos municipales de Cartagena y La Unión durante 2014

Example of continuous entomological surveillance: Distribution and monitoring of tiger mosquito populations in the municipalities of Cartagena and La Union in 2014

Exemplo de vigilância entomológica contínua. Distribuição e monitorização das populações de mosquito tigre nos municípios de Cartagena e La Union em 2014

José Morales-Bueno¹, Francisco Collantes², Juan Antonio Delgado²

¹Rafaela Belmonte Nortes.

²Departamento de Zoología y Antropología Física. Facultad de Biología. Universidad de Murcia.

Cita: Morales-Bueno J, Collantes F, Delgado JA. Ejemplo de vigilancia entomológica continuada: Distribución y seguimiento de las poblaciones del mosquito tigre en los términos municipales de Cartagena y La Unión durante 2014. Rev. salud ambient. 2016;16(1):13-9.

Recibido: 29 de septiembre de 2015. **Aceptado:** 16 de mayo de 2016. **Publicado:** 15 de junio de 2016.

Autor para correspondencia: José Morales-Bueno.

Correo e: moralesbueno@gmail.com

Rafaela Belmonte Nortes. Avenida de la Libertad 131, 30.007 Casillas-Murcia.

Financiación: Este grupo no ha contado con ningún tipo de financiación para el desarrollo de su trabajo.

Declaración de conflicto de intereses: Los autores declaran que no existen conflictos de intereses que hayan influido en la realización y la preparación de este trabajo.

Declaraciones de autoría: Todos los autores contribuyeron al diseño del estudio y la redacción del artículo. Asimismo, todos los autores aprobaron la versión final.

Resumen

Por medio de trampas de ovoposición (ovitrap) se realizó la vigilancia entomológica del mosquito tigre (*Aedes albopictus*), vector de enfermedades, en los términos municipales de Cartagena y La Unión durante un año completo. Se aportan mapas de distribución del vector en estos municipios; se muestra la expansión respecto a 2013; se identifican las zonas de mayor interés por su persistencia en el tiempo; se muestra la variación temporal de las poblaciones. Como conclusión, se proponen una serie de actuaciones para el control de este insecto invasor.

Palabras clave: mosquito tigre; ovitrapa; vigilancia entomológica; Cartagena.

Abstract

The entomological surveillance of tiger mosquito (*Aedes albopictus*), vector of diseases, was conducted in the municipalities of Cartagena and La Union for a full year using ovitrap. Vector distribution maps are provided for these municipalities; the mosquito's expansion compared to 2013 is shown; areas of interest for its persistence over time are identified; the temporal variation of the populations is shown. As conclusion, a series of actions to control this invasive insect are proposed.

Keywords: tiger mosquito; ovitrap; entomological surveillance; Cartagena.

Resumo

Foi realizada uma vigilância entomológica do mosquito tigre (*Aedes albopictus*), vetor de doenças, através da utilização de armadilhas de ovos (ovitrap), nos municípios de Cartagena e La Union, durante todo um ano. São disponibilizados mapas de distribuição do vetor neste municíios; é observada a expansão em comparação a 2013; são identificadas áreas de interesse para a

sua persistência ao longo do tempo; é mostrada a variação temporal das populações. Em conclusão, são propostas uma série de ações para o controle deste inseto invasivo.

Palavras-chave: mosquito tigre; ovitrap; vigilância entomológica; Cartagena.

INTRODUCCIÓN

El mosquito tigre, *Aedes albopictus* (Skuse, 1894), se detectó por primera vez en España en Sant Cugat del Valles (Comarca del Baix Llobregat, Cataluña) en 2004¹, y en la Región de Murcia, en el municipio de Murcia, en 2011². Actualmente, se conoce su presencia en Cataluña (Girona, Barcelona y Tarragona), País Vasco (Guipúzcoa), Comunidad Valenciana (Castellón, Valencia y Alicante), Región de Murcia, Andalucía (Almería, Granada, Málaga y Cádiz) e Islas Baleares, afectando en estos lugares a 470 municipios³. *Ae. albopictus* es una especie invasora que causa diversos problemas de salud pública debido a su marcada antropofilia, reacción fuerte a su picadura y ser vector de diversas enfermedades, entre las que cabe destacar los virus del dengue, chikunguña y zika⁴.

En otoño de 2013, promovido por el interés del Ayuntamiento de Cartagena en conocer la posible presencia de *Ae. albopictus* en su municipio, la empresa *Rafaela Belmonte Nortés* y la Universidad de Murcia llevaron a cabo un estudio de la franja costera de todo

el litoral murciano, para localizar poblaciones activas de esta especie. Los resultados del mismo se incluyeron en el artículo de síntesis nacional de Alarcón-Elbal *et al.*⁵ En este estudio, se obtuvo la primera cita de mosquito tigre en el municipio de Cartagena, aunque ya había sospechas de su presencia por la cercanía a Mazarrón, donde ya se conocía desde 2012⁶.

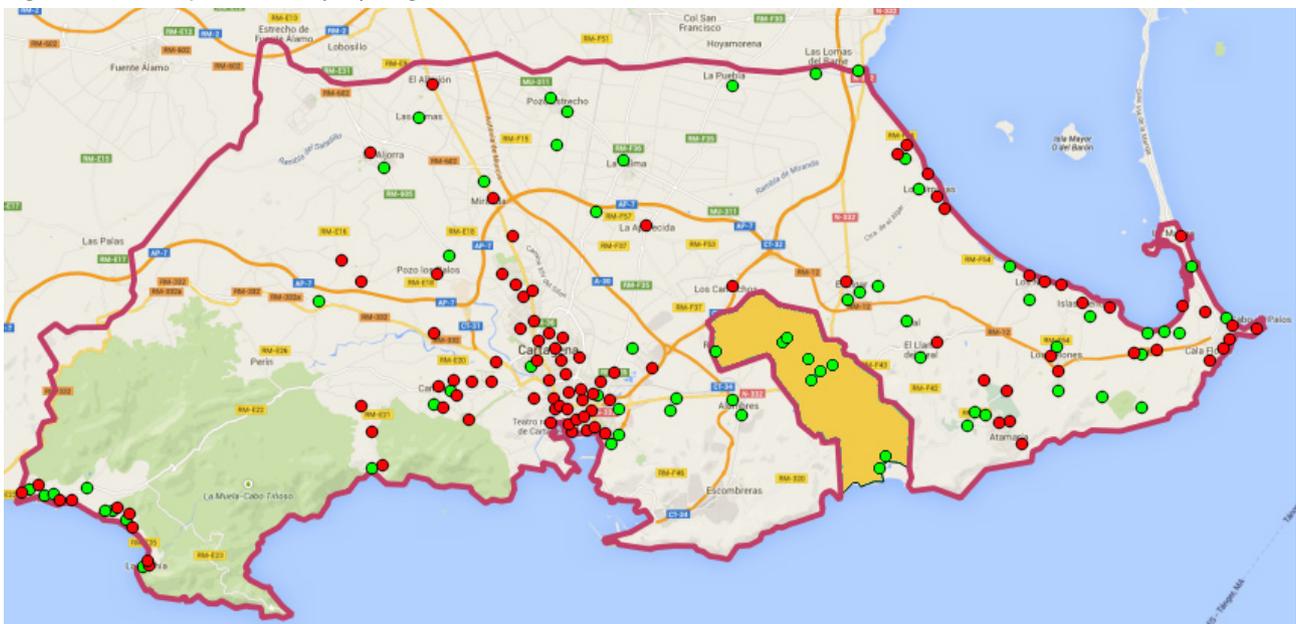
Consecuentemente, para el año 2014, se planteó el objetivo de conocer la distribución y dinámica temporal de *Ae. albopictus* en el término municipal de Cartagena. Aunque no se había constatado su presencia en el municipio de La Unión, se incluyó en el estudio por tener continuidad geográfica con el de Cartagena.

MATERIAL Y MÉTODOS

PUNTOS DE MUESTREO

Aunque, como se ha indicado, el estudio está centrado en el municipio de Cartagena, se muestreó también, por su continuidad geográfica, el de La Unión (figura 1).

Figura 1. Puntos positivos (rojo) y negativos (verde) durante el año 2014



El inicio del 2014 fue una continuación reducida del otoño de 2013, manteniendo sólo los puntos de los municipios de Cartagena (103) y La Unión (8). A mediados de mayo, se replanteó definitivamente el estudio y se estableció una red de muestreo que cubriera de forma más amplia los núcleos urbanos de los municipios. Se mantuvieron puntos del muestreo del año 2013 (74 en Cartagena y 3 en La Unión) y se establecieron otros nuevos (50 en Cartagena y 1 en La Unión).

De modo que, aunque durante 2014 se estudiaron un total de 162 puntos (153 en Cartagena y 9 en La Unión) no todos permanecieron activos durante todo el año. Tras la nueva planificación de mediados de mayo, quedaron activos 128: 124 en Cartagena (50 nuevos) y 4 en La Unión (1 nuevo). Posteriormente, a mediados de septiembre, se añadieron 4 nuevos puntos en Cartagena. El motivo de esta adición fue la sospecha de poblaciones de mosquito tigre, derivada de los datos del proyecto *AtrapaelTigre.com*, del que somos partícipes.

Para aumentar las probabilidades de detectar la presencia de mosquito tigre, atendiendo a su preferencias antropofílicas, con claro asentamiento urbano y periurbano⁷, se priorizaron los núcleos urbanos en detrimento de casas aisladas y áreas no urbanas. En el muestreo de 2014 se estudiaron prácticamente todos los núcleos urbanos del municipio de Cartagena (figura 1).

Las trampas se situaron en un lugar protegido de la luz directa del sol, preferentemente vegetación. Todas las trampas se dispusieron en la vía pública, muchas veces aprovechando jardines.

PERIODO DE MUESTREO

El inicio del año 2014 fue más irregular y se realizaron 4 recogidas con una cadencia algo mayor de un mes. El nuevo plan de muestreo se inició a mediados de mayo y abarcó el resto de 2014. A partir de este momento se estableció una cadencia constante de recogida de 15 días.

MÉTODO DE CAPTURA

Se emplearon trampas de ovoposición, las cuales informan de poblaciones activas⁸. Consisten en un vaso de boca ancha, de color negro, de 1 L de capacidad. En su interior, se instala una tablilla de madera de 25 x 2 cm y el recipiente se rellena con agua. La trampa se sitúa en un lugar protegido de la luz directa del sol y funciona ofreciendo un lugar adecuado de puesta para las hembras de mosquito tigre. Los positivos se corresponden con tablillas en las que se identifican huevos de mosquito tigre que, posteriormente, se confirman tras la eclosión

de larvas o adultos en el laboratorio⁹, de acuerdo a las claves de Schaffner *et ál.*¹⁰

En principio, se dispuso una trampa en cada punto de muestreo pero, a partir de septiembre, se duplicó en aquellos puntos que permanecían negativos. De esta forma, se pretendía asegurar que no se estuvieran produciendo falsos negativos, que pueden suceder debido al comportamiento de las hembras de repartir la puesta si disponen de múltiples lugares de cría^{11,12} y cuando las poblaciones son bajas⁵.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y ESPACIAL

Para determinar los puntos y áreas de mayor interés, se empleó, para cada punto, la variable porcentaje de positividad en tiempo: (nº de veces positivo/nº de muestras del punto)*100. De esta forma, en cierto modo, se normalizaron los valores positivos, ya que el número de muestras para cada punto fue variable por los cambios en el muestreo o por las pérdidas inherentes al método de muestreo.

Para agrupar los valores se ha utilizado el método de cortes naturales (Jenks), en el que la agrupación en clases se basa en la naturaleza de los datos, minimizando las diferencias intragrupos y maximizando los límites intergrupos.

Se ha utilizado como indicador de asociación espacial el índice de correlación espacial I de Moran, para realizar un análisis de clúster y de valor atípico (I Anselin local de Moran). De los posibles resultados de este análisis, se han señalado como significativos (prioritarios) los valores H/H (Alto/Alto) porque indicarían las áreas con más incidencia y persistencia. En cambio, los valores L/L (Bajo/Bajo), H/L, L/H o no significativas, no serían de tanto interés.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En los municipios de Cartagena y La Unión se analizaron un total de 2579 tablillas, de las que 2467 corresponden a Cartagena y 112 a La Unión. Con distinta composición entre el inicio del año y después de mayo, se realizaron un total de 20 recogidas. Las pérdidas medias fueron de un 4,7 %, lo que se ajusta a lo habitual.

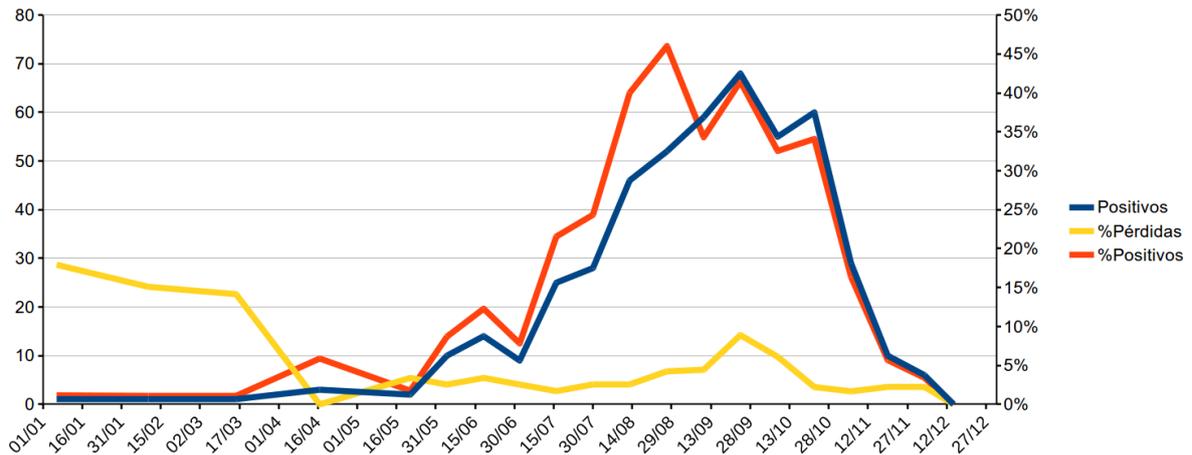
VARIACIÓN TEMPORAL

Se observa un inicio de la actividad hacia mediados de mayo, con un máximo que abarca desde mediados de agosto a mediados de octubre (figura 2). Hay que destacar que, aunque muy escasos, se encontraron positivos durante los meses de invierno, lo que confirma lo expuesto por Collantes *et ál.*¹³ sobre el mantenimiento

de actividad biológica en periodo invernal. Dado que el periodo de muestreo de 2013 fue corto, de mitad

de octubre a diciembre, no es posible realizar muchas comparaciones temporales.

Figura 2. Puntos positivos a lo largo del tiempo



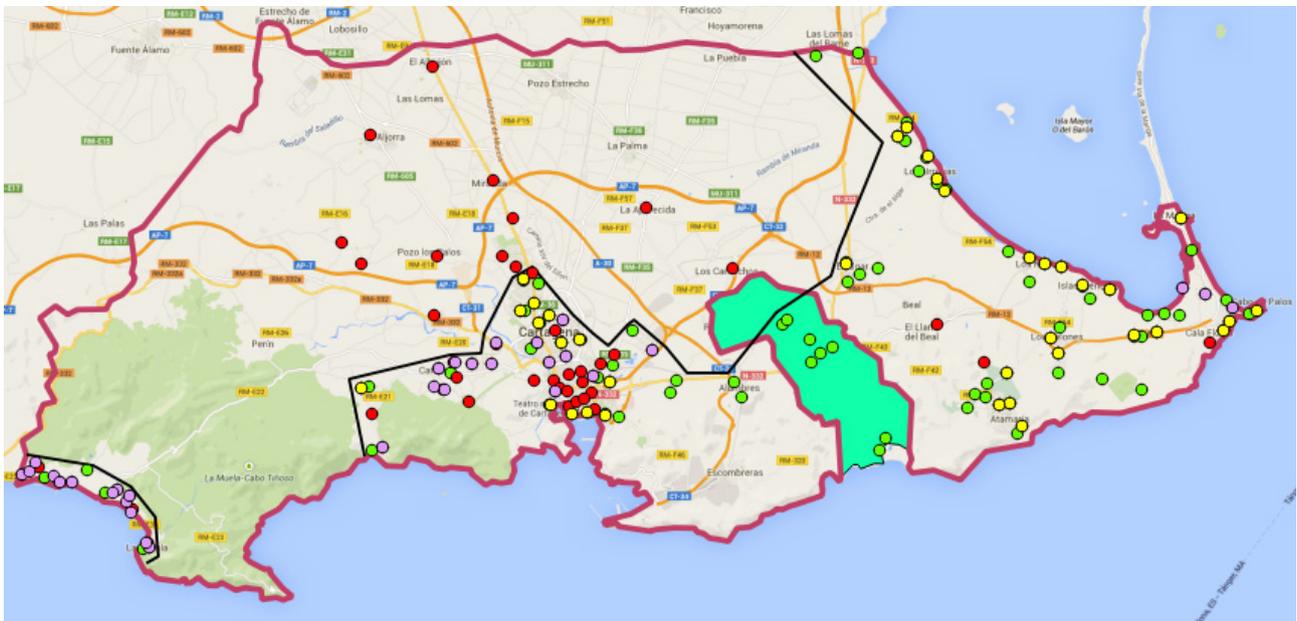
DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

Todos los positivos se situaron en el término municipal de Cartagena, permaneciendo La Unión negativo, como en 2013 (figura 3). Fueron 96 puntos (62,7 % de los estudiados en Cartagena) distribuidos por casi todo el

municipio de Cartagena en los que resultaron un total de 479 muestras positivas (19,4 % del total de Cartagena).

Debido a las modificaciones a lo largo del tiempo en el plan de muestreo, indicadas en la metodología, hay que señalar algunos aspectos.

Figura 3. Comparativa de positivos 2013-2014. Puntos que permanecen negativos desde 2013 (verde); puntos 2013 positivados en 2014 (amarillo); positivos en 2013 y 2014 (violeta); nuevos positivos en 2014, no estudiados en 2013 (rojo). La línea negra representa el límite interior del estudio de 2013



Si el cálculo de positivos se restringe al periodo de remodelación y regularización del muestreo (mitad de mayo) que, además, coincide ya con el inicio de las temperaturas más cálidas, aumenta el porcentaje de muestras positivas a 23,9 %, (467 de 1951) y de puntos positivos a 72,7 % (96 de 132). Lo que indicaría que las estaciones estudiadas sólo al inicio del año, podrían estar dando una falsa imagen de negatividad.

Por otro lado, en los puntos que habían permanecido negativos hasta finales de agosto (63) se duplicaron las trampas a primero de septiembre. Positivándose 37 (58,7 %) de ellos, lo que aumentó el área colonizada. No está del todo claro si este resultado sólo fue debido al aumento del esfuerzo de muestreo o al suceder estos positivos en el periodo de máximo poblacional.

En 2013, se estudió una franja costera para todo el litoral murciano que no incluyó el interior del municipio de Cartagena. Si se compara la zona estudiada en 2013 con los resultados de 2014 (figura 3), se observa un notable incremento de puntos positivos.

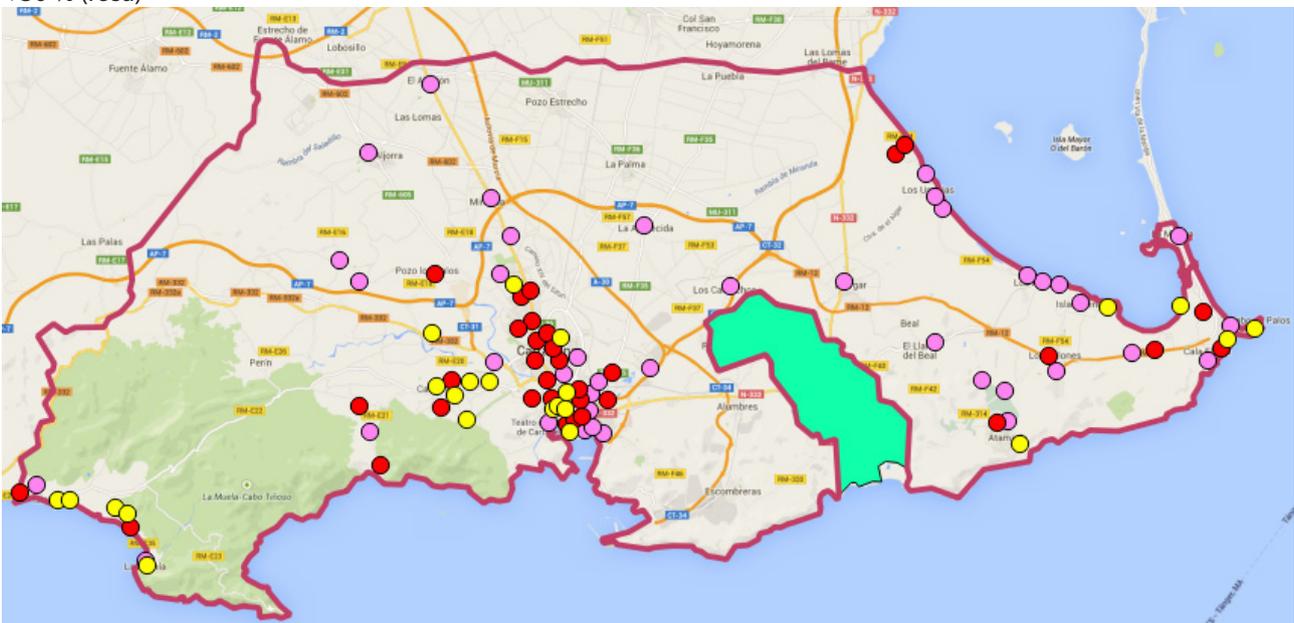
ÁREAS DE INTERÉS

El porcentaje de positividad a lo largo del tiempo y el número de huevos depositados en estos lugares no es uniforme. Atendiendo a esta variable, se realizó un análisis de cortes naturales o *natural breaks* (figura 4) y una agrupación de localidades altamente positivas (análisis de agrupación de Moran I) (figura 5). Para

el interés de la gestión, observar la permanencia en el tiempo advierte mejor sobre aquellas zonas que pueden dar más problemas. Como el análisis de agrupación identifica valores altos rodeados de otros altos (H/H), se pueden señalar zonas de alta permanencia que pueden tener un problema de picaduras casi constante.

Los resultados del análisis sobre el porcentaje de positividad señalan dos áreas especialmente afectadas: La Azohía-Isla Plana y el área que es más o menos continua desde el casco urbano de la ciudad de Cartagena hacia el oeste, incluyendo Tentegorra, La Vaguada, Las Lomas, hasta llegar a Canteras. Una tercera área, en la zona Cabo Palos-La Manga, se vería afectada en época vacacional y es muy previsible un aumento de la incidencia, si no se proveen medidas de control.

Figura 4. Análisis de cortes naturales (Jenks) por porcentaje de positividad en el tiempo. > 60 % (amarillo); 30-60 % (rojo); < 30 % (rosa)



5. Alarcón-Elbal PM, Delacour-Estrella S, Ruiz-Arrondo I, et ál. Updated distribution of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) in Spain: new findings in the mainland Spanish Levante, 2013. Mem. Inst. Oswaldo Cruz. 2014; 109(6):782-6.
6. Bueno-Marí R, García-Mújica P, Rico-Miralles J, et ál. Nuevos datos sobre el proceso de expansión de *Aedes albopictus* (Skuse, 1894) (Diptera, Culicidae) por el sureste de la Península Ibérica: hallazgo de la especie en Mazarrón (Murcia, España). Bol. SEA 2012; 51:307-9.
7. Juliano SA, Lounibos LP. Ecology of invasive mosquitoes: Effects on resident species and on human health. Ecol. Lett. 2005; 8(5):558-74.
8. Barbosa AAC, Fávoro EA, Mondini A, et ál. Evaluation of oviposition traps as an entomological surveillance method for *Aedes aegypti* (Diptera, Culicidae). Rev. Bras. Entomol. 2010; 54(2):328-31.
9. Alarcón-Elbal PM, Delacour-Estrella S, Pinal-Prieto R, et ál. Establecimiento y mantenimiento de una colonia autóctona española de *Aedes (Stegomyia) albopictus* Skuse, 1894, (Diptera, Culicidae) en laboratorio. Revista Ibero-latinoamericana de parasitología 2010; 69(2):140-8.
10. Schaffner F, Angel G, Geoffrey B, et ál. The mosquitoes of Europe/ Les moustiques d'Europe. Montpellier, Francia: IRD Éditions y EID Méditerranée; 2001.
11. Amerasinghe FP, Alagoda TSB. Mosquito oviposition in bamboo traps, with special reference to *Aedes albopictus*, *Aedes novalbopictus* and *Armigeres subalbatus*. Int. J. Trop. Insect. Sci. 2011; 5(6):493-500.
12. Fonseca DM, Unlu I, Crepeau T, et ál. Area-wide management of *Aedes albopictus*. Part 2: gauging the efficacy of traditional integrated pest control measures against urban container mosquitoes. Pest. Manag. Sci. 2013; 69(12):1351-61.
13. Collantes F, Delgado JA, Alarcón-Elbal PM, et ál. First confirmed outdoor winter reproductive activity of Asian tiger mosquito (*Aedes albopictus*) in Europe. An. Biol. 2014; 36:71-6.
14. Abramides GC, Roiz D, Guitart R, et ál. Effectiveness of a multiple intervention strategy for the control of the tiger mosquito (*Aedes albopictus*) in Spain. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 2011; 105(5):281-8.
15. Abramides GC, Roiz D, Guitart R, et ál. Control of the Asian tiger mosquito (*Aedes albopictus*) in a firmly established area in Spain: risk factors and people's involvement. Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg. 2013; 107(11):706-14.
16. Bengoa M, Eritja R, Lucientes J. Laboratory tests of the residual effect of deltamethrin on vegetation against *Aedes albopictus*. J. Am. Mosq. Control. Assoc. 2013; 29(3):284-8.