

## Depósitos observados con larvas de *Aedes aegypti* durante el uso operacional del biolarvicida Bactivec

### *Aedes aegypti* larvae found in reservoirs during the operational use of Bactivec biolarvicide

MSc. Yalina Chang Camero,<sup>I</sup> MSc. Jorge Lugo Mendosa,<sup>I</sup> Téc. Greta Barceló Rodríguez,<sup>I</sup> Dr. Jaime Martínez García,<sup>II</sup> Lic. María Isabel Chao Sautie<sup>III</sup>

<sup>I</sup> Laboratorios de Producciones Biofarmacéuticas y Químicas. La Habana, Cuba.

<sup>II</sup> Unidad de Higiene y Epidemiología del municipio Mariel. Artemisa, Cuba.

<sup>III</sup> Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí". La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

**Introducción:** la determinación de los sitios de cría de *Aedes aegypti* constituye un factor de importancia para la aplicación de estrategias de control.

**Objetivo:** identificar los depósitos utilizados por *Aedes aegypti* durante el período de uso operacional del biolarvicida Bactivec en el municipio Mariel.

**Métodos:** de mayo 2008-2009, durante el período operacional del biolarvicida Bactivec, se realizó la búsqueda de criaderos positivos al culícido en áreas urbanas y semiurbanas de los consejos populares Boca/Mojica/Henequén, Mariel, Sabana/Zayas, Quiebra Hacha y Cabañas. Se identificaron todos los recipientes positivos al vector en las áreas en las que fueron colectados, se determinó el porcentaje de participación de cada tipo de recipiente en relación con el total de muestras positivas.

**Resultados:** se identificaron 35 tipos de depósitos utilizados como sitio de cría del culícido. Los recipientes no útiles eliminables representaron el 54,28 %, los de almacenamiento de agua 14,29 % y los útiles 11,43 %; la presencia del vector del dengue en criaderos naturales y aguas contaminadas fue de 8,57 %.

**Conclusiones:** los depósitos no útiles resultaron los más utilizados por el culícido para la puesta, seguido por los de almacenamiento de agua, los cuales se trataron con el biolarvicida. Se destaca la presencia de *Aedes aegypti* en aguas contaminadas, que también fueron tratadas con Bactivec.

**Palabras clave:** *Aedes aegypti*, criaderos, biolarvicidas, Bactivec.

## ABSTRACT

**Introduction:** the detection of breeding sites of *Aedes aegypti* is an important factor for the implementation of control strategies.

**Objective:** to identify the reservoirs where *Aedes aegypti* mosquito was observed during the period of operational use of Bactivec larvicide in Mariel municipality.

**Methods:** during the period of operational use of Bactivec biolarvicide from May 2008 to 2009, breeding sites positive for this mosquito were searched for in urban and semiurban areas of the people's councils Boca/Mojica/Henequen, Mariel, Sabana/Zayas, Quiebra Hacha y Cabanas. All the positive reservoirs were identified in those areas where they were collected and the percentage of involvement of each type of reservoir with respect to the total amount of positive samples was estimated.

**Results:** thirty five types of reservoirs used as the breeding site of the mosquito were identified. The useless disposable reservoirs accounted for 54.28%, water storage reservoirs for 14.29 and the useful ones for 11.43 %. The presence of the dengue vector in natural breeding sites and in polluted waters reached 8.57 %.

**Conclusions:** the useless reservoirs turned to be the most used by the Culicidae for egg-laying, following by the water storage ones which were treated with biolarvicide. *Aedes aegypti* was heavily present in polluted waters, which were also treated with Bactivec.

**Key words:** *Aedes aegypti*, breeding sites, biolarvicides, Bactivec.

---

## INTRODUCCIÓN

*Aedes aegypti* es una especie originaria de África, se encuentra adaptada a las regiones tropicales y subtropicales del mundo, y ha permanecido en el Caribe por más de 350 años, extendiéndose en casi la totalidad de la región.<sup>1</sup>

Este culícido se conoce como vector de virosis en las Américas, y se destaca como transmisor del dengue; es endémico en varias regiones del área.<sup>2,3</sup>

Esta especie es diseminada por el hombre debido al traslado de adultos, huevos, larvas o ninfas en barcos, aviones y medios terrestres. Sus hábitos son netamente antropofílicos y domésticos con ubicación de sus criaderos en las viviendas o sus alrededores.<sup>3</sup> El aumento acelerado en el número de depósitos generados por la actividad humana, como consecuencia de patrones culturales y tradicionales, garantiza una permanente disponibilidad de sitios de cría potenciales para esta especie.<sup>4</sup> Los recipientes artificiales proporcionados por la moderna sociedad industrial son en gran medida el más importante lugar de ovoposición del vector.<sup>5</sup>

En Cuba, en 1981 se reportó una clasificación de los depósitos utilizados por *Aedes aegypti*, cuya referencia se ha utilizado en numerosos trabajos relacionados con el tema.<sup>6</sup> A partir de este año, debido a la epidemia de dengue en Cuba, la lucha antivectorial se centró en la vigilancia y control de sus sitios de cría. Estudios realizados en el país reportan la presencia de culícidos en varios depósitos artificiales como floreros, charcos y recipientes de almacenamiento de agua.<sup>7</sup> Trabajos más recientes refieren además otros hábitats ocupados por este culícido,

---

incluidos bebederos, comederos de animales y criaderos que contienen aguas negras.<sup>8,9</sup>

El propósito de este trabajo consistió en identificar los depósitos con estadios pre-adultos de *Aedes aegypti*, durante el uso operacional del biolarvicida Bactivec en el municipio Mariel.

## MÉTODOS

El municipio Mariel se encuentra situado al norte de la Provincia Artemisa. Tiene una superficie de 270,87 km<sup>2</sup> y una población de 43 152 habitantes. El estudio se realizó de mayo de 2008 a 2009; durante este período se observaron áreas con deficiente saneamiento e inestabilidad en el abasto de agua. El larvicida en uso en las áreas urbanas y semiurbanas de los Consejos Populares Boca/Mojica/Henequén, Mariel, Sabana/Zaya, Quiebra Hacha y Cabañas fue el producto biológico Bactivec® (*Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* SH-14), utilizándose para el tratamiento intradomiciliario un frasco dosificador de 30 mL (dosis 1 mL para 50 L de agua) y en presentación de 20 L (2-5 mL/m<sup>2</sup>) para exteriores. El biolarvicida se aplicó de forma manual en los depósitos útiles y no eliminables con frascos goteros, y en los criaderos exteriores con aspersores manuales. El tratamiento intradomiciliario se realizó por la comunidad y asesorado por líderes comunitarios. Como sistema de vigilancia se utilizaron las larvitrapas, las que fueron inspeccionadas por los trabajadores de la brigada de lucha antivectorial (Ministerio de Salud Pública).

La inspección de los hábitats se llevó a cabo por verificación completa de todos los depósitos que se encontraron en el interior y exterior de los locales y viviendas del área urbana y semiurbana de los 5 Consejos Populares. Cada vivienda se revisó en ciclos de trabajo entre 11 y 22 días. Se colectó de cada recipiente positivo muestras larvales según la metodología descrita en el Programa Nacional de Vigilancia de Lucha Antivectorial.<sup>4</sup> La identificación de las larvas se llevó a cabo en el Laboratorio de Entomología Médica Municipal del Mariel, según el criterio de clasificación de *González*;<sup>2</sup> los datos se recogieron en los modelos acreditados por el programa.<sup>4</sup>

Se realizó un análisis estadístico descriptivo donde se relacionaron todos los depósitos positivos al vector y las áreas en las que fueron colectadas. Se determinó el porcentaje de cada tipo de recipiente positivo encontrado en las áreas de estudio.

## RESULTADOS

En la tabla 1 se relacionan los 35 tipos de depósitos, utilizados por *Aedes aegypti* como sitio de cría en las localidades estudiadas.

**Tabla 1.** Tipos de depósitos utilizados por *Aedes aegypti* como sitios de cría en áreas del municipio Mariel

No.	Tipos de recipientes	Recipientes artificiales		Recipientes de agua de consumo	Criaderos naturales	Criaderos de aguas poluidas	Áreas
		Útiles	No útiles-eliminables				
1	tanque bajo			X			Mariel, Quiebra Hacha, Mojica
2	tonel desuso		X				Henequén
3	barril			X			Mariel, Boca, Henequén
4	cisterna			X			Mariel, Henequén
5	tina desuso		X				Mariel
6	cubeta			X			Mariel
7	cazuela desuso		X				Mariel, Henequén
8	tanque elevado			X			Mariel, Henequén
9	pecera desuso		X				Mariel
10	gaveta de refrigerador	X					Mariel
11	taza de baño desuso		X				Henequén
12	vaso espiritual	X					Mariel
13	florero	X					Mariel
14	maceta en desuso		X				Mariel
15	botella		X				Mariel
16	pomo		X				Mariel
17	nailon		X				Henequén
18	vasija de barro		X				Mariel, Henequén
19	batea en desuso		X				Mariel
20	caja plástica		X				Mariel
21	lata		X				Mariel, Mojica, Boca, Henequén
22	cueva de cangrejo				X		Mariel

23	charco					X							Mariel, Boca
24	goma									X			Mariel, Boca
25	larvitrapa	X											Mariel, Mojica, Henequén
26	tapa de bloc		X										Boca
27	registro									X			Mariel
28	bebederos de animales	X											Mariel, Henequén
29	desagüe									X			Boca, Henequén
30	jarrón		X										Henequén
31	coco							X					Mariel
32	platero		X										Mariel
33	chancleta		X										Mariel
34	tapa		X										Mariel
35	batería		X										Mariel

La localidad con mayor número de recipientes positivos fue el Mariel (63,64 %) y con menor Quiebra Hacha (0,76 %) (tabla 2).

**Tabla 2.** Grupos de depósitos con estadios pre-adultos de *Aedes aegypti* en las áreas urbanas y semiurbanas del municipio Mariel

Grupos de depósitos	Mariel		Henequén		Mojica		Boca		Zaya		Quiebra Hacha		Total
	+	%	+	%	+	%	+	%	+	%	+	%	
Tratados con Bactivec													
Recipientes artificiales útiles	3	75,00	1	25,00	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Recipientes de agua de consumo.	32	72,73	9	20,46	0	0	1	2,27	1	2,27	1	2,27	44
Criaderos naturales	1	33,34	0	0	1	33,33	1	33,33	0	0	0	0	3
Criaderos de aguas poluidas	2	66,67	0	0	0	0	1	33,33	0	0	0	0	3
No tratados													
Larvitrapas	9	45,00	3	15,00	6	30,00	2	10,00	0	0	0	0	20
Recipientes artificiales no útiles, eliminables	37	63,79	14	24,14	5	8,63	1	1,72	1	1,72	0	0	58
<b>Total</b>	<b>84</b>	<b>63,64</b>	<b>27</b>	<b>20,45</b>	<b>12</b>	<b>9,09</b>	<b>6</b>	<b>4,54</b>	<b>2</b>	<b>1,52</b>	<b>1</b>	<b>0,76</b>	<b>132</b>

Los depósitos utilizados para el consumo de agua ocuparon 14,29 % con 33,33 % de positividad. El Mariel y Henequén constituyeron las áreas de mayor presencia del culícido con 72,73 % y 20,46 %, respectivamente; seguidos de Boca, Zaya y Quebra Hacha que mantuvieron 2,27 % de muestras positivas en este tipo de recipiente.

Los depósitos artificiales útiles no utilizados para el consumo de agua representaron 11,43% del total de recipientes e involucraron 3,03 % de los focos de *Aedes aegypti*; entre ellos, los floreros, vasos espirituales, bebederos de animales, resultaron positivos al vector en las áreas Mariel y Henequén; mientras que las muestras positivas del culícido colectadas en las gavetas de refrigeradores, solo se encontraron en la primera localidad mencionada y también fueron incluidas en los tratamientos.

Los depósitos no útiles eliminables (tabla 3) resultaron los preferidos por el culícido para la puesta (43,95 %) con elevada diversidad entre ellos (54,28 %), por lo cual se procedió al descacharrado inmediato.

**Tabla 3.** Porcentaje de positividad de *Aedes aegypti* en diferentes grupos de depósitos con respecto al total de recipientes

Grupos de depósitos	Tipo de depósito (No.)	%	Muestras positivas	%
Recipientes artificiales útiles	4	11,43	4	3,03
Recipientes de agua de consumo	5	14,29	44	33,33
Criaderos naturales	3	8,57	3	2,27
Criaderos de aguas poluidas	3	8,57	3	2,27
Larvitrapas	1	2,86	20	15,15
Recipientes artificiales no útiles, eliminables	19	54,28	58	43,95
Total	35		132	

Las larvitrapas ocuparon 15,15 % de positividad en el municipio y los criaderos naturales de agua limpia o poluida representaron 8,57 % con respecto al total de los depósitos, e implicaron 2,27 % de las muestras positivas.

## DISCUSIÓN

Los depósitos no útiles eliminables, mantuvieron alta la infestación de *Aedes aegypti* en las localidades estudiadas, los usados por las población para almacenar agua ocuparon el segundo lugar. Sin embargo, resultados publicados por *Marquetti* y otros en un estudio realizado en el municipio La Lisa, refieren haber encontrado un número mayor de muestras positivas del culícido, en este último tipo de depósito.<sup>10</sup>

En la preferencia de la especie por los recipientes no útiles eliminables, pudo haber influido la inestabilidad de la recogida de desechos sólidos observada durante el período en que se desarrolló la investigación, la cual propició la presencia de estos tipos de criaderos en microvertederos, principalmente en las áreas Mariel y Henequén.

El número de depósitos utilizados por la población para el almacenamiento de agua estuvo dado fundamentalmente por la irregularidad del servicio de acueducto que reciben las localidades, el cual oscila entre 2 y 4 días. La reducción de recipientes útiles pudiera ser posible con la búsqueda de soluciones a problemas para el mejoramiento del suministro de agua., conforme a lo planteado por *Cruz* y otros.<sup>4</sup>

Los cambios culturales y la existencia de creencias religiosas de la población posibilitó la presencia de floreros y vasos espirituales, que fueron también reportados como los principales reservorios de *Aedes aegypti* en Yurimaguas, Perú.<sup>11</sup>

La existencia de patios en las viviendas en las localidades estudiadas, favoreció la presencia de bebederos de animales (depósito artificial útil) por la cría de cerdos y gallinas. En un estudio realizado por *Diéguez* y otros en Camagüey, refieren que aunque estos recipientes no aportan un número elevado de muestras positivas (4,62 %), es primordial tenerlos en cuenta para el diseño de las estrategias de control.<sup>12</sup> También *Barrera* y *Lewis* plantean la importancia del recambio de agua de los depósitos, así como la necesidad de mantener patios libres de sitios donde los mosquitos pudieran realizar su ovoposición.<sup>13,14</sup>

Las larvitrapas resultaron útiles como sistema de vigilancia alcanzándose 15,15 % de positividad en las áreas de estudio. Coincidimos con *Marquetti* y otros, que es necesario mantener alerta la revisión de este depósito, por representar un factor de riesgo elevado para la cría del mosquito.<sup>15</sup> Otro factor importante según *Carrazana* y otros, es considerar su ubicación, recomendándose que no deben estar cerca de los tanques bajos, porque estos son un fuerte competidor por su disponibilidad, dada por el almacenamiento de agua.<sup>16</sup>

La presencia de *Aedes aegypti* en criaderos de aguas poluidas es un resultado importante a resaltar, puesto que la conducta habitual del vector es realizar la puesta en agua relativamente limpia.<sup>17</sup> Sin embargo, por la fuerte acción antropogénica ejercida sobre la especie, se están operando interesantes e importantes cambios conductuales, demostrando poseer una gran habilidad para colonizar una amplia gama de depósitos artificiales y naturales.<sup>5</sup> Numerosos estudios refieren la presencia del culícido en este tipo de criadero representados por fosas, cajas de registro, alcantarillas y drenajes, lo que viene a confirmar los cambios estratégicos que la especie está adoptando, así como la plasticidad ecológica del culícido en el momento de elegir sitios para su puesta.<sup>8,18</sup>

Se concluye que durante el período de trabajo, los depósitos no útiles eliminables resultaron los preferidos por el culícido para realizar la oviposición, seguido por los utilizados en la población para el almacenamiento de agua, los recipientes artificiales útiles y por último los criaderos naturales de agua limpia y poluidas.

Es necesario dirigir las intervenciones de control al saneamiento de los recipientes no útiles eliminables, sistematizar la recogida de desechos sólidos y brindar atención a los depósitos de almacenamiento de agua; priorizando su inspección, control y cuidado por parte de la población y el personal especializado.

## AGRADECIMIENTOS

A la Unidad de Higiene y Epidemiología del municipio Mariel.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Guzmán M, García G, Kourí G. Dengue y fiebre hemorrágica del dengue, un problema de salud mundial. Rev Cubana Med Trop. 2008;60(1):10-4.
2. González R. Culícidos de Cuba (Díptera: Culicidae). La Habana: Editorial Científico Técnica; 2006. p. 184.
3. WHO. Mobilizing research to halt exponential growth of dengue. TDR news. 2007;77:8-11.
4. Cruz Pineda C, Sebrango Rodríguez C, Cristo Hernández M, Marquetti Fernández C, Sánchez Valdés L. Comportamiento estacional y temporal de *Aedes aegypti* (Díptera: Culicidae) en Sancti Spíritus, 1999-2007. Rev Cubana Med Trop. 2010;62(1):1-10.
5. Marquetti MC. Aspectos bioecológicos de importancia para el control de *Aedes aegypti* y otros culícidos en el ecosistema urbano [Tesis para optar por el grado de Doctora en Ciencias de la Salud]. La Habana: Instituto de Medicina Tropical «Pedro Kourí»; 2006.
6. Armada JA, Trigo J. Campaña Anti-*aegypti*. Manual para supervisores responsables de brigada orientadores. La Habana: MINSAP; 1981. p. 53.
7. García I. Fauna cubana de mosquitos y sus criaderos típicos. La Habana: Dirección de Publicaciones de la ACC; 1977.
8. Diéguez Fernández L, Cabrera Fernández SM, Rodríguez de la Vega R. Infestación de *Aedes (St.) aegypti* en bebederos de animales en un área de salud, Cuba. Rev Cubana Med Trop. 2009;61(1):24-8.
9. Marquetti MC, Suárez S, Bisset J, Leyva M. Reporte de hábitats utilizados por *Aedes aegypti* en Ciudad de la Habana. Rev Cubana Med Trop. 2005;57(2):159-61.
10. Marquetti MC, Leyva M, Bisset J, García A. Recipientes asociados a la infestación por *Aedes aegypti* (L) en el municipio Lisa. Rev Cubana Med Trop. 2009;61(3):232-8.
11. Fernández W, Iannacone J, Rodriguez E, Salazar N, Valderrama B, Morales AM, et al. Distribución espacial, efecto estacional y tipo de recipiente más común en los índices entomológicos larvarios de *Aedes aegypti* en Yurimaguas. Perú 2000-2004. Rev Perú Med Exp Salud Pública. 2005;22:191-9.
12. Diéguez Fernández L, Cabrera Fernández SM, Prada Noy Y, Cruz Pineda C, Rodríguez de la Vega R. *Aedes (St.) aegypti* en tanques bajos y sus implicaciones para el control del dengue en Camagüey. Rev Cubana Med Trop. 2010;62(2):93-7.



13. Barrera R, Amador M, Clark GG. Use of the pupal survey technique for measuring *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) productivity in Puerto Rico. Am J Trop Med Hyg. 2006;74:290-302.
14. Lewis J. Experts worry dengue outbreak in Puerto Rico could escalate. Dengue virus serotype 1 has been detected in Puerto Rico for the first time in eight years [cited May 2012]. Disponible en:  
<http://www.infectiousdiseasesnews.com/200801/dengue.asp>
15. Marquetti Fernández MC, Carrazana Trujillo M, Leyva Silva M, Bisset Lazcano J. Factores relacionados con la presencia de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en dos regiones de Cuba. Rev Cubana Med Trop. 2010;62(2):112-8.
16. Carrazana Trujillo M, Marquetti Fernández MC, Vázquez Cáceres A, Montes de Oca Montano JL. Dinámica estacional y temporal de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en el municipio Cienfuegos. Rev Cubana Med Trop. 2010;62(2):98-106.
17. Forattini OP, de Britto M. Reservorios domiciliarios de agua e controle do *Aedes aegypti*. Rev Saúde Pública. 2003;37(5):676-7.
18. San Martín JL, Brathwaite-Dick O. Integrated strategy for dengue prevention and control in the Region of the Américas. Rev Panam Salud Public. 2007;21(1):55-63.

Recibido: 30 de mayo de 2012.

Aprobado: 8 de octubre de 2012.

*Yalina Chang Camero*. Sucursal Control Biológico de Vectores. Laboratorios de Producciones Biofarmacéuticas y Químicas (LABIOFAM). Calle 19 No.1166 e/ 16 y 18. Plaza de la Revolución. La Habana, Cuba. Correo electrónico:  
[controlvectores@infomed.sld.cu](mailto:controlvectores@infomed.sld.cu)