

# Infestación de los cementerios de Santa Cruz de la Sierra por los mosquitos vectores del dengue

Zaira Barja-Simon<sup>1</sup>, Gilbert Le Goff<sup>2</sup>, Roman Callata<sup>1</sup>, Annie Walter<sup>2</sup>, Philippe Bremond<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Entomología, Centro Nacional de Enfermedades Tropicales (CENETROP, Bolivia), <sup>2</sup>Institut de Recherche pour le Développement (IRD)

## RESUMEN

Los espacios extra-domiciliarios pueden ser importantes en la transmisión del dengue por su vector, un mosquito del género *Aedes*. En la ciudad de Santa Cruz de la Sierra se realizó durante el mes de noviembre del 2006 una encuesta entomológica en los principales cementerios, según su tipo (privado, público, mixto, clandestino). Los resultados mostraron varios niveles de infestación por *Ae. aegypti* en los criaderos cercanos a las tumbas, especialmente floreros y botellas. La educación de la población para un buen mantenimiento de las tumbas podría complementar a la lucha anti-vectorial ya conducida por los servicios de salud.

## INTRODUCCIÓN

El dengue, enfermedad vírica actualmente en extensión en el mundo, es transmitida en Bolivia por el mosquito *Aedes aegypti*. Las hembras de estos vectores ponen sus huevos mayoritariamente en recipientes artificiales de varios tamaños y tipos (turriles, botellas, llantas, envases, maceteros, floreros), producidos en cantidad cada vez más abundante por las actividades humanas. Estos criaderos se encuentran en los peri-domicilios privados, así mismo en los sitios no residenciales tal como las escuelas, las zonas comerciales, las estaciones de autobús, los hoteles y los cementerios<sup>1</sup>. Entre estos sitios, los cementerios son una zona ecológica particular de la ciudad<sup>2</sup>. Los cementerios antiguos están localizados en zonas residenciales, gracias al desarrollo de la ciudad, y albergan floreros y otras decoraciones de las tumbas en las cuales las larvas de mosquitos pueden desarrollarse. Pero el nivel de infestación de los cementerios<sup>3</sup> es muy variable respecto a su localización, su estructura, la densidad de su vegetación y otras características como el tipo de manejo (público o privado).

En la ciudad de Santa Cruz de la Sierra, donde el dengue se desarrolla desde los años 1980, los cementerios municipales son regularmente visitados por los grupos a cargo de la lucha

anti-vectorial, del SEDES (Servicio Departamental de Salud) y de la Alcaldía. En particular, el SEDES efectúa cada año, antes del Día de Todos los Santos, una eliminación de los criaderos. Este estudio tiene por objetivo observar los niveles de infestación en algunos cementerios, después de estas operaciones de control y al principio de la temporada de lluvia, que comienza en noviembre.

## MÉTODOS

En la ciudad de Santa Cruz se encuentran 12 cementerios municipales, 4 cementerios privados o mixtos (con recursos privados y públicos) y varios cementerios clandestinos en los cuales 4 fueron localizados. Del 22 de noviembre al 12 de diciembre del 2006, 8 cementerios fueron visitados, privados: "Las Misiones" (ubicado en la Unidad Vecinal (UV) 210); mixtos: "Jardín de los Recuerdos" (UV69); "Barrio del Oriente" (UV139); municipales: "Pampa de la Cruz" (UV86); "La Cuchilla" (UV108); clandestinos: "Berea" (UV137); "Urkupiña" (UV161); "Liborio" (UV250).

Para cada cementerio se registró el tipo de ubicación (en zona residencial, comercial, poca poblada), el tipo de arquitectura (abierto o cerrado), la extensión, los números de tumbas, grifos, turriles, llantas, floreros afuera, la presencia de basura, el tipo de administración, números de visitas y entierros diarios, el mantenimiento y la presencia de mosquitos registrados por el administrador.

En cada cementerio se visitó al azar una veintena de tumbas (entre 16 y 28), situadas en sectores diferentes. Se describió cada tumba según un formulario estandarizado: tipo, forma, mantenimiento, exposición a la luz, distancia a las otras tumbas. Se observó el número de recipientes con agua y se anotó el tipo de cada uno. Se describieron los recipientes infestados (tipo, uso, localización, volumen de agua). Larvas y pupas de *Aedes* y *Culex* se recolectaron y se contaron.

## RESULTADOS

Los cementerios privados y mixtos, en antigüedad de 10-12 años, tienen una extensión grande, reciben 20 visitantes cada día, y el mantenimiento es diario o semanal con una lucha anti-vectorial regular. "Barrio del Oriente" es la excepción, con un mantenimiento semanal y aparentemente sin lucha contra los vectores. Estos cementerios son cerrados y algunas partes de "Jardín de los Recuerdos" tienen árboles y vegetación. En "Las Misiones" y en "Barrio del Oriente", la cobertura vegetal es más abierta y las tumbas son más expuestas a las variaciones del clima.

Los cementerios públicos, con más de 10 años de existencia, tienen una extensión alta, reciben 20 visitantes o más cada día y son establecidos en zonas comerciales. El mantenimiento es casi diario y la lucha contra los vectores es regular. "Pampa de la Cruz" es abierto pero "La Cuchilla" es cerrado con muros altos.

Ambos tienen árboles entre las tumbas y una cobertura vegetal más o menos abierta.

Los cementerios clandestinos tienen una extensión baja y reciben pocos visitantes diarios. Ellos están establecidos en zonas con pocas personas. El mantenimiento es raro. "Liborio" es bien cerrado con muros altos y los otros son abiertos. La vegetación es densa en "Berea".

Las tumbas son de varios tipos descritos por Venazzi<sup>2</sup>. Las tumbas subterráneas para varios ataúdes son el único tipo que se observa en "Las Misiones", ellas se presentan con pasto. Las tumbas individuales en tierra o con una cobertura de cemento se observan en todos los otros cementerios. Los nichos al aire libre, sin o con lápida, se presentan como un muro de tumbas. El mausoleo, sin o con jardín, es la estructura más grande. Se presenta como un cuarto cerrado en el cual hay varios ataúdes de la misma familia. Son bien decorados con plantas y flores. Se observan principalmente en "La Cuchilla" y "Jardín de Recuerdos".

Cuadro 1. Caracterización de los cementerios visitados

NOMBRE	TIPO DE ADMINISTRACIÓN	Extensión m <sup>2</sup>	Antigüedad (años)	Ubicación	Estado	Habitantes		Mantenimiento		Entierros / día	Lucha vector
						Trabajadores	Visitas	Frecuencia	Recursos		
Las Misiones	Privado	133.504	10	Poca/Viv.	Cerrado	11	20	Diaria	Empresa	20	Mantenimiento
Jardín de Recuerdos	Mixto	91.000	10	Residenc.	Cerrado	13	20	Diaria	Empresa	8	Fumigación Destrucción
Barrio del oriente	Mixto	35.000	12	Comercial	Cerrado	12	20	Semanal	Junta, vecinal, Alcaldía	15	Nada
Pampa de la Cruz	Público	6.000	30	Comercial	Abierto	8	10	Diaria	Alcaldía	8	Fumigación Destrucción
La Cuchilla	Público	135.923	Sin datos	Comercial	Cerrado	24	100	Diaria	Alcaldía	4	Destrucción
Berea	Clandestino	5.000	20	Comercial	Abierto	0	1	No	No	4	Nada
Liborio	Clandestino	2.000	Sin datos	Poca/Viv.	Cerrado	0	2	ocasión	Dueño	1	Nada
Urkupíña	Clandestino	10.000	12	Poca/Viv.	Abierto	0	2	ocasión	Junta vecinal	20	Nada

## Caracterización de los criaderos

Se observó un total de 294 recipientes con agua durante la encuesta. La mayoría de ellos son floreros (55%), generalmente en vidrio (31%), a veces (24%) en plástico, cerámica o aluminio. Vienen a continuación las botellas de plástico cortadas (27%), las latas (9%), las botellas en vidrio (5%) y los otros recipientes (4%).

Cuadro 2. Porcentaje de recipientes con agua en los cementerios visitados

Tipo de cementerio	Botella cortada*	Botella Vidrio	Florero vidrio	Otro Florero	Lata*
Municipal	33,3	46,7	39,6	35,7	3,6
Mixto	19,2	0,0	40,7	47,1	25,0
Clandestino	47,4	53,3	19,8	17,1	71,4
TOTAL	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

\*(P<0,0001)

## Infestación de los cementerios por los mosquitos

Los mosquitos del género *Culex* se observaron, en todos los cementerios, salvo "Las Misiones", "La Cuchilla" y "Urkupiña". El nivel de infestación por *Ae. aegypti* está dado en el cuadro 3.

El mantenimiento de las tumbas por las familias se evalúa de acuerdo a su aspecto exterior. Nuestra muestra incluye 35% de tumbas abandonadas, 45% bien mantenidas y 20% poco mantenidas. No hay diferencia significativa entre el tipo de tumba y su mantenimiento aparente ( $P > 0,05$ ) y el nivel de infestación por *Ae. aegypti* ( $P > 0,05$ ). La infestación es mayor en las tumbas que no tienen mantenimiento. ( $P < 0,05$ ).

Cuadro 3. Cementerios visitados en Santa Cruz; tumbas con recipientes con agua infestados por *Aedes aegypti*

NOMBRE DEL CEMENTERIO	TUMBAS						RECIPIENTES CON AGUA					
	Total	N° visita	Recipiente con agua		Infestados		Observados		Infestados		Con pupas	
			N°	%	N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Las Misiones	2400	16	16	100,0	0	0,0	29	1,81	0	0,0	0	0,0
Jardin de Recuerd.	2000	22	18	81,8	8	36,4	30	1,36	11	36,7	9	81,8
Barrio del oriente	1000	24	16	66,7	10	41,7	35	1,46	13	37,1	8	61,5
Pampa de la Cruz	400	28	8	28,6	5	17,9	34	1,21	8	23,5	5	71,4
La Cuchilla	1600	22	16	72,7	1	4,5	63	2,86	1	1,6	1	100,0
Berea	200	24	18	75,0	10	41,7	44	1,83	12	27,3	6	46,2
Liborio	100	21	18	85,7	8	38,1	47	2,24	8	17,0	5	62,5
Urkupiña	400	20	9	45,0	1	5,0	12	0,60	1	8,3	0	0,0
TOTAL	8100	177	119	67,2	43	24,3	294	1,66	54	18,4	34	63,0

## Tipos de criaderos positivos y fases de *Ae. aegypti*

Entre los 294 recipientes observados, 18,4% estaban infestados por *Ae. aegypti*. Los porcentajes de infestación para cada tipo se dan en el cuadro 4.

Cuadro 5. Número de larvas y pupas por recipiente infestado de acuerdo al tipo de criadero

Tipo de criadero	No.	L1	L2	L3	L4	Pupa
Balde	1	0,0	0,0	13,0	0,0	0,0
Botella cortada	16	0,0	6,3	4,7	11,1	9,6
Botella vidrio	1	0,0	0,0	5,0	24,0	0,0
Florero aluminio	3	2,3	0,0	2,7	31,7	10,3
Florero cerámica	2	0,0	0,0	24,5	116,5	0,0
Florero plástico	10	0,0	0,1	0,9	9,8	1,4
Florero vidrio	17	2,9	11,4	6,7	20,9	6,8
Lata	3	0,0	0,0	0,0	3,3	1,3
Otro	1	0,0	0,0	0,0	20,0	0,0
Total	54	1,1	5,5	5,1	18,7	5,9

Cuadro 4. Infestación por *Ae. aegypti* de acuerdo al tipo de criadero

Tipo de criadero	Número	% / <i>Ae. aegypti</i>
Balde	4	0
Botella cortada	78	20,51
Botella vidrio	15	0,00
Florero aluminio	22	4,55
Florero cerámica	16	12,50
Florero plástico	32	31,25
Florero vidrio	91	18,68
Lata	28	10,71
Otro	8	12,50
Total	294	18,40

Después del florero de aluminio, los criaderos más infestados con pupas son la botella cortada y el florero de vidrio.

## CONCLUSIONES

El porcentaje de infestación por *Ae. aegypti* es más elevado (no significativamente,  $P > 0,05$ ) para los floreros de plástico y las botellas cortadas.

Este primer estudio en los criaderos potenciales de los cementerios de Santa Cruz confirma la presencia de *Ae. aegypti* (Índice recipientes = 18,4%). Los tipos de infestación medios son menos elevados que aquéllos que se observaron en Trujillo en Venezuela (Índice recipiente = 46,9%)<sup>4</sup> y más elevados que aquéllos de Buenos Aires (5,5%)<sup>3</sup>.

Recolectamos 57 larvas de fase L1, 295 L2, 279 L3, 1.044 L4 y 322 pupas de *Aedes aegypti*

Este trabajo muestra que la infestación entre los cementerios es variable (0% a 37,1% de los criaderos) informan también de variaciones del nivel de infestación que va del 0% al 25% de los criaderos en Buenos Aires<sup>3</sup>. En Santa Cruz, la investigación, específica, se hizo al principio de la temporada de lluvia y después de la limpieza de los cementerios para el "Día de Todos Santos". A pesar de las medidas de control (mantenimiento periódico y operaciones de las instituciones departamental o municipal), se observan niveles de infestación relativamente altos. La gestión multi-institucional de algunos cementerios, por otra parte mal conocida, parece frenar la eficacia de la vigilancia entomológica. Esto sugiere que la lucha anti vectorial no pueda ser eficaz sin una buena organización institucional, cuales fueran los protocolos y productos empleados.

El nivel de infestación de las tumbas por *Ae. aegyptino* parece depender de su tipo sino más bien de su mantenimiento. Las tumbas más infestadas son las tumbas activas insuficientemente visitadas, sobre las cuales no se cambia regularmente el agua de los recipientes. En este caso la utilización de arena y la educación de la población pueden ser eficaces.

El tipo principal de criadero en los cementerios municipales y mixtos es el florero. En los cementerios clandestinos se infestan más las botellas de plásticos cortadas, que son las más numerosas también. Se encuentra, en estos dos tipos de criaderos (floreros en vidrio y botellas de plástico cortadas) un gran número de pupas. Fuera de los cementerios, la botella cortada aparece como una morada temporal cuya agua se evapora rápidamente. Es posible que, en los cementerios, el método de relleno de las botellas cortadas mantenga el criadero. En efecto, es probable que el agua se aporte a partir de un grifo público y que la botella se llena de nuevo sin que el agua residual esté vaciada. Una vez más, la educación de la población es necesaria.

## AGRADECIMIENTOS

Este estudio fue realizado por el equipo del programa EPI dengue (coordinador J.P. Hervé) con un financiamiento de la Agencia Nacional de la Investigación, Francia y del IRD. Los datos se han colectado por los técnicos del CENETROP. Agradecemos a los administradores de los cementerios y al SEDES por su ayuda.

## REFERENCIAS

1. Morrison Ac, Sihuíncha M, Stancil Jd, Zamora E, Astete H, Olson Jg, Vidal-ore C, Scott T W, - *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) production from non-residential sites in the Amazonian city of Iquitos, Peru. *Ann Trop Med Parasitol* 100 2006; (Suppl 1): S73-S86
2. Vezzani D, - Review: artificial container-breeding mosquitoes and cemeteries: a perfect match. *Trop Med Int Health*; 2007 12(2) : 299-313
3. Vezzani D, Velazquez Sm, Soto S, Schweigmann N, - Environmental characteristics of the cemeteries of Buenos Aires city (Argentina) and infestation levels of *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Mem Inst Oswaldo Cruz*; 2001 96: 467-471
4. Abe M, Mccall P, Lenhart A, Villegas E, Kroeger A, The Buen Pastor cemetery in Trujillo, Venezuela: measuring dengue vector output from a public area. *Trop Med Int Health*; 2005 10(6): 597-603