

## Evaluación de las larvitrapas como método de vigilancia de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) y otros culícidos

### Assessment of larval traps as a method of surveillance of *Aedes aegypti* (Diptera:Culicidae) and other culicidae

Vivian Valdés Miró,<sup>I</sup> Mayra Reyes Arencibia,<sup>I</sup> Noraima Bandomo Abreu,<sup>I</sup> Maureen Leyva Silva,<sup>II</sup> María del Carmen Marquetti Fernández<sup>II</sup>

<sup>I</sup> Dirección Municipal de Vectores de Boyeros. La Habana, Cuba.

<sup>II</sup> Departamento de Control de Vectores. Centro de Investigaciones Diagnóstico y Referencias. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí". La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

**Introducción:** La larvitrapa es uno de los componentes del sistema de vigilancia de *Aedes aegypti* en Cuba.

**Objetivo:** Evaluar el comportamiento de la positividad a *Ae. aegypti* y otros culícidos además de la presencia o no de huevos residuales del mosquito en las larvitrapas en un área del ecosistema urbano de La Habana.

**Métodos:** Se realizaron las revisiones de las larvitrapas ubicadas en el municipio Boyeros como parte del sistema de vigilancia de *Ae. aegypti* semanalmente durante tres años (2010-2012). Posteriormente las positivas al mosquito se sembraron en recipientes con agua para buscar la presencia de huevos en ellas.

**Resultados:** Se identificaron cuatro especies de mosquitos en larvitrapas: *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Gymnometopa mediovittata* y *Culex quinquefasciatus*. El número de larvitrapas positivas a mosquitos con respecto al total de colocadas en dos de los años estuvo por encima de la mitad; correspondieron gran número de estas a *Ae. aegypti* durante el período estudiado. El método de la siembra de las larvitrapas demostró la presencia de huevos residuales de *Ae. aegypti*.

**Conclusiones:** Los resultados confirman la utilización de las larvitrapas en la vigilancia de *Ae. aegypti*; no obstante, debe revisarse la ubicación de algunas de ellas, y ante la presencia de huevos residuales continuar con la siembra de estas una vez positivas a *Ae. aegypti* o aplicarles *Bacillus thuringiensis variedad israelensis* serotipo H-14 al 0,6 % (Bactivec®), para evitar que se desarrollen las larvas y emerjan adultos, ante la presencia de errores operacionales en tiempo de su revisión.

**Palabras clave:** *Aedes aegypti*; vigilancia; larvitrapas; culícidos; La Habana-Cuba.

## ABSTRACT

**Introduction:** The larval trap is one of the components of the *Aedes aegypti* surveillance's system in Cuba.

**Objective:** To evaluate the behavior of positive patterns of *Ae. aegypti* and other culicidae, and also the presence or not of residual eggs of mosquitoes in larval traps, in an urban area of Havana.

**Methods:** The larval traps installed as part of the surveillance system of *Ae. aegypti* in Boyeros municipality in Havana were reviewed weekly during three years (2010-2012), after which the mosquito-positive ones were planted in containers with water to search for the presence of eggs in them.

**Results:** Four species of mosquitoes were identified in larval traps: *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Gymnometopa mediovittata* and *Culex quinquefasciatus*. The number of positive mosquito larval traps was more than half of the total, and a great number of those were *Ae. aegypti*. The method of larval traps' planting showed the presence of residual *Ae aegypti* eggs.

**Conclusions:** The results confirm the use of the larval traps in the surveillance of *Ae. Aegypti*; however, the installation of some of them should be checked. In the presence of residual eggs is recommended to continue planting them once positive or apply *Bacillus thuringiensis, israelensis variety, serotype H - 14* with 0.6 % (Bactivec®) to prevent the development of larvae and the emergence of adults in the presence of operational errors in the moment of its review.

**Keywords:** *Aedes aegypti*; surveillance; larval traps; culicidae; Havana-Cuba.

---

## INTRODUCCIÓN

La vigilancia en general, cualquiera sea el campo o disciplina que la use, corresponde a un proceso sistémico, ordenado y planificado de observación y medición de ciertas variables definidas, para luego describir, analizar, evaluar e interpretar tales observaciones y mediciones con el propósito de proponer el desarrollo de acciones oportunas que permitan la prevención o corrección de las desviaciones observadas, ya sea en un evento epidemiológico, ambiental, entomológico o en un servicio de salud.<sup>1</sup>

La vigilancia del *Aedes aegypti* se emplea para determinar los cambios en su distribución geográfica, obtener mediciones relativas de su población a lo largo del tiempo y facilitar las decisiones apropiadas y oportunas en lo referente a intervenciones.<sup>2</sup> En general, el uso de la vigilancia entomológica en la evaluación del control de *Ae. aegypti* se ha visto limitada por la falta de indicadores entomológicos prácticos y confiables.<sup>3,4</sup> Dentro de esta vigilancia existen varios métodos para determinar la abundancia del mosquito, entre los que se destacan los índices larvarios (casa, recipiente y Breteau); los que estiman densidad absoluta a través de capturas en reposo y utilizando el método de marcaje liberación y recaptura para adultos y los que estiman densidad relativa por medio de trampas para mosquitos adultos, utilizando las ovitrampas y en el caso de Cuba las larvitampas.<sup>2</sup>

El 9 de junio de 1981 se puso en vigor la campaña para la eliminación de la epidemia de dengue hemorrágico y de la erradicación del mosquito *Ae. aegypti* en Cuba. Esta campaña constó de cuatro fases, siendo la última la fase de vigilancia a partir de enero

del 1982, en la que se incorpora primeramente la ovitrampa la cual fue sustituida rápidamente por la larvitrapa como parte del sistema de vigilancia para *Ae. aegypti*, por ser esta más duradera y de fácil manipulación, entre otros factores que se tuvieron en cuenta para su elección.<sup>1</sup> A partir de ese momento dicho dispositivo ha jugado su papel no solo para la detección de este mosquito sino también para *Aedes albopictus* introducido en el país<sup>5</sup> en 1995 y para determinar cambios en las poblaciones de mosquitos colonizadores del ecosistema urbano.<sup>6</sup>

Aunque estudios sobre presencia de larvas realizados a lo largo del tiempo, la menciona como uno de los sitios preferidos por especies de mosquitos presentes en el ecosistema urbano de La Habana,<sup>7-10</sup> su papel como sistema de vigilancia carece de información científica, así como su rol en el mantenimiento de poblaciones residuales de *Ae. aegypti* como consecuencia de errores operacionales en su revisión. Ante esta problemática el objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento de la positividad a *Ae. aegypti* y otros culícidos además de la presencia o no de huevos residuales del mosquito en las larvitrapas en un área del ecosistema urbano de La Habana.

## MÉTODOS

**Área de estudio.** El área de estudio lo constituyó el municipio Boyeros ubicado en las coordenadas 23°00'26"N y 82°24'06"O. Este ocupa la parte sur occidental de la provincia La Habana, Cuba, con una extensión territorial de 134,2 km<sup>2</sup>, por lo que tiene el segundo lugar provincial en este aspecto. Limita al norte con los municipios Marianao y Cerro; al este con Arroyo Naranjo, al oeste con La Lisa y al sur con Bejucal y San Antonio de los Baños. En su territorio se encuentra el aeropuerto José Martí. Se divide en siete consejos populares: Armada, Capdevila, Boyeros, Calabazar, Mulgoba, Santiago de las Vegas y Wajay ([https://www.ecured.cu/Rancho\\_Boyeros\\_\(Boyeros\)](https://www.ecured.cu/Rancho_Boyeros_(Boyeros))).

**Descripción y características de la larvitrapa.** La larvitrapa se confeccionó a partir de una llanta de automóvil desechada que cumple con ser de color oscuro y poseer paredes rugosas, factores importantes para la atracción de la hembra hacia el lugar y la puesta de huevos en sus paredes, a esta llanta, se le cortó el anillo del borde interno (pestaña) para poder dividirla y lograr tres o cuatro larvitrapas (45 cm de arco y 40 cm de cuerda). Se le ató un cordel o alambre fino en sus extremos para colgarla, se le adicionó la cantidad suficiente de agua<sup>1</sup> (aproximadamente 1 L agua) según lo normado por el Programa de Control de *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus*.<sup>1</sup>

En su colocación se cumplieron los siguientes parámetros: estar en un lugar visible, poseer un nivel de agua estable lo que se garantizó con su adición semanal en cada revisión, estar a una altura de 50 cm con respecto al suelo, protegida de la luz directa del sol y del agua de lluvia y nunca al lado de depósitos con agua.<sup>1</sup>

**Revisión de la larvitrapa.** La revisión de la larvitrapa fue semanal. Al revisarse se depositó el agua de su interior cuidadosamente (para que no quedara ninguna larva en sus paredes) en un recipiente transparente de 1 L o más de capacidad, inspeccionando el agua con la luz de la linterna o luz solar en los casos posibles. Para asegurar que no quedaran larvas en las paredes se enjuagaron varias veces con el agua contenida en ella. Luego de revisada el agua se desechó y se rellenó nuevamente. De ser positiva a larvas de mosquitos, se tomaron las muestras larvales como se establece por el programa utilizando un gotero, pasándose a un frasco con alcohol al 70 %, el cual posee la etiqueta con los datos de la larvitrapa a que correspondió dicha muestra para su posterior identificación.<sup>1</sup>

**Identificación de las muestras larvales.** En todos los casos se realizó la identificación de las muestras colectadas por medio de claves morfológicas<sup>11</sup> en el laboratorio de entomología de la Unidad de Vigilancia y Lucha Antivectorial correspondiente al municipio Boyeros.

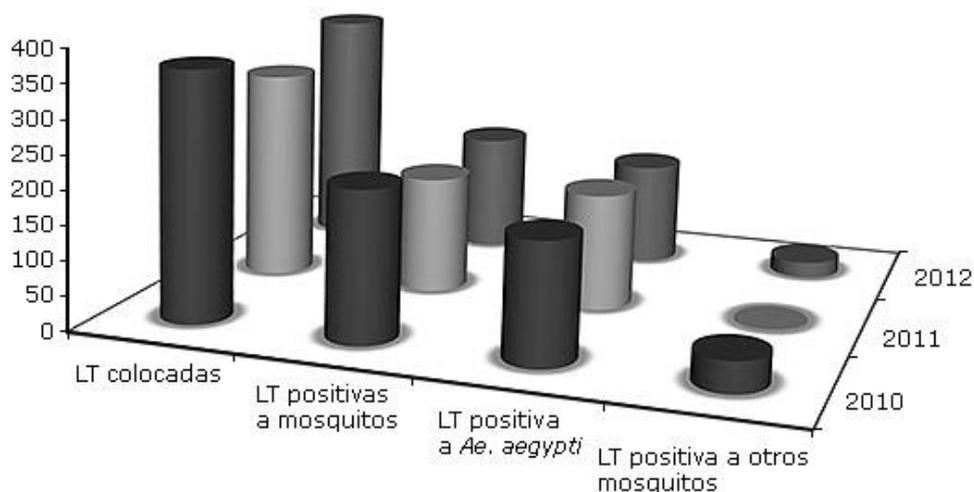
**Siembra de las larvitrapas para búsqueda de huevos después de resultar positivos en la revisión semanal.** La siembra de las larvitrapas se llevó a cabo en el laboratorio de entomología de dicho municipio y consistió en sumergir estos dispositivos en depósitos con agua durante 5 días siendo revisadas diariamente, colectando e identificando las larvas emergidas. Este método fue diseñado por el personal del municipio ante la reiteración en la positividad de algunas larvitrapas en cada revisión, lo que condujo a la búsqueda del factor determinante en este comportamiento. Hay que destacar que estas siembras se realizaron semanalmente con la misma frecuencia establecida para la revisión de las larvitrapas por el Programa de Control de *Ae. aegypti* y *Ae. albopictus* en Cuba.

El total de larvitrapas ubicadas en el municipio Boyeros fue de 364 en el 2010; 306 en el 2011 y 348 en el 2012.

## RESULTADOS

Las especies de mosquitos colectadas en las larvitrapas durante el período de estudio correspondieron a: *Aedes aegypti*, *Aedes albopictus*, *Gymnometopa mediovittata* y *Culex quinquefasciatus*.

El número de larvitrapas positivas a mosquitos con respecto al total de colocadas en dos de los años estuvo por encima de la mitad; gran número de estas correspondieron a *Ae. aegypti* (Fig.). En cuanto a la positividad en larvitrapas a otras especies se destacan *Ae. albopictus* seguido por *Gy mediovittata* tabla 1.



Años	LT colocadas	LT positivas a mosquitos	LT positiva a <i>Ae. aegypti</i>	LT positiva a otros mosquitos
■ 2010	364	218	174	44
■ 2011	306	169	168	1
■ 2012	348	172	149	23

**Fig.** Total de larvitrapas (LT) colocadas, positivas a *Aedes aegypti* y otros mosquitos.

**Tabla 1.** Porcentaje de positividad por especies de mosquitos del total de larvitrapas positivas por año

Especies de mosquitos	Larvitrapas positivas por año					
	2010		2011		2012	
	Total	%	Total	%	Total	%
<i>Ae. Aegypti</i>	174	79,8	168	99,4	149	86,6
<i>Ae. Albopictus</i>	22	10,20	0	–	14	–
<i>Gy. mediovittata</i>	15	6,8	0	–	4	2,3
<i>Cx. quinquefasciatus</i>	0	–	0	–	2	1,1
<i>Ae. Aegypti-Ae. Albopictus</i>	5	2,3	0	–	1	–
<i>Ae. Aegypti-Gy mediovittata</i>	2	0,9	1	0,6	1	0,6
<i>Ae. Aegypti-Gy mediovittata-Ae. Albopictus</i>	0	–	0	–	1	0,6
Total	218	100	169	100	172	100

El método de la siembra de las larvitrapas demostró la presencia de huevos residuales de *Ae. aegypti* en gran cantidad de estas con gran producción de larvas tabla 2.

**Tabla 2.** Comportamiento de la positividad en larvitrapas (LT) sembradas

Años	Total LT sembradas	Total LT positivas	%	Total de larvas de <i>Ae. Aegypti</i> obtenidas en LT después de la siembra
2010	116	84	72,4	896
2011	105	69	65,7	1 926
2012	123	67	54,4	1 681
Total	344	220	63,9	4 503

## DISCUSIÓN

Las larvitrapas constituyen uno de los métodos de vigilancia para detectar y monitorear poblaciones de *Ae. aegypti*. Esta difiere funcionalmente de la ovitrampa en que las fluctuaciones del nivel del agua inducen a la eclosión de los huevos y son larvas las que se cuentan en lugar de los huevos. Se ha demostrado la utilidad de las larvitrapas como alternativa a las ovitrampas para la detección precoz de nuevas infestaciones y la vigilancia de poblaciones de vectores con baja densidad.<sup>12</sup>

El análisis de la información sobre la presencia de las cuatro especies más comunes en las larvitrapas obtenido en este trabajo nos confirma en cuanto a *Cx. quinquefasciatus* las opiniones de autores<sup>13,14</sup> quienes enfatizaron la extraordinaria capacidad adaptativa e invasora de esta especie en relación con los más diversos y posibles hábitats que el hombre le brinda.

*Gy. mediovittata*, la otra especie común es especialista en la utilización de los huecos de árboles,<sup>15,16</sup> sin embargo, a comienzos de la implementación del programa manifestó una expansión hacia otros tipos de depósitos que están notificados como los preferidos por el vector del dengue incluyendo las larvitrapas.<sup>8</sup>

Hay que destacar en cuanto a la presencia de *Ae. albopictus* que esta especie se introduce en La Habana en 1995,<sup>5</sup> dispersándose con gran rapidez en la provincia y encontrándose en zonas más periurbanas que *Ae. aegypti*.<sup>17,18</sup>

Este comportamiento de las especies referidas por compartir el mismo subnicho reproductivo en Cuba, debe tenerse en cuenta en momentos de baja densidad de *Ae. aegypti* que es cuando se incrementa la presencia de las restantes interfiriendo en ocasiones en el papel de las larvitrapas como sistema de vigilancia, aspecto que merece especial interés en futuras investigaciones en nuestro país.

En los tres años estudiados hubo un porcentaje superior al 79 % de positividad de larvitrapas a *Ae. aegypti* con respecto al total de larvitrapas positivas a mosquitos, lo que evidencia la predilección de esta especie por este tipo de sitio de cría y a la vez fortalece el papel de la larvitrapa en la detección oportuna de esta especie en los lugares donde son instaladas.

En nuestras condiciones y con los resultados obtenidos, la utilización de las larvitrapas en el programa ha sido exitosa, como una herramienta en la vigilancia no solo de *Ae. aegypti*, sino también para la detección y monitoreo de otros mosquitos invasores o colonizadores como *Gy. mediovittata* y *Ae. albopictus*. No obstante, en las campañas de saneamiento que se ejecutan dentro del programa que conlleva a la reducción de fuentes de cría pudieran reflejar de manera equivocada un aumento del número de mosquitos inmediatamente después del control como se plantea en el caso del uso de las ovitrampas, pues las hembras grávidas se concentrarían en estas, siendo esto una desventaja como se señala en una revisión del tema sobre las recomendaciones para la vigilancia de *Ae. aegypti*.<sup>2</sup>

Como se conoce los huevos de *Ae. aegypti* pueden sobrevivir por periodos hasta un año en condiciones poco óptimas adosados en las paredes de diversos recipientes, esperando condiciones propicias para proseguir su ciclo biológico.<sup>19</sup> Es por este motivo que los programas encargados del control de este mosquito han ejecutado estrategias para el control físico de los huevos utilizando diversas formas<sup>11,20</sup> como el flameo con alcohol, el cepillado y la destrucción de los recipientes, etc. Si bien la mayoría de estas técnicas son factibles, en ocasiones resultan poco operativas para nuestra realidad, dado el alto costo económico y la necesidad de contar con recurso humano en gran número.<sup>21</sup>

La presencia de huevos residuales en la larvitrapas pudo comprobarse en este trabajo mediante la siembra de estas, aspecto a tener en cuenta en su uso pues la trampa resultaría positiva a la presencia de *Ae. aegypti* de forma continuada debido a la incorporación de agua que se realiza semanalmente por el operario en su revisión reflejando datos equivocados sobre la presencia de hembras en el lugar.

Con este trabajo se evidenció que las larvitrapas utilizadas como parte del sistema de vigilancia del vector del dengue deben continuar su revisión semanalmente cuando están ubicadas, como establece el programa, no solo por su función en la vigilancia de detectar presencia de *Ae. aegypti* sino que este dispositivo también mostró altos valores de diversidad y demostró su contribución a la detección de la estabilización de culícidos en el ecosistema urbano en estudios realizados en La Habana con anterioridad.<sup>6</sup> Sin embargo, debe de ser prioridad la revisión de su ubicación en el municipio, pues si bien muchas han jugado su papel en la detección de *Ae. aegypti* también en ocasiones otras resultaron negativas a mosquitos. Por otra parte, los hallazgos relacionados con la permanencia de huevos en ellas una vez realizada la inspección conllevan a recomendarle al programa realizar control de la calidad de la inspección a través de siembras en el laboratorio o la incorporación de *Bacillus thuringiensis variedad israelensis* serotipo H-14 al 0,6 % (Bactivec®) como se ha utilizado en algunas ciudades de Brasil en ovitrampas para apoyar las acciones de control.<sup>22,23</sup>

## Conflicto de intereses

No se declara conflicto de intereses.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cuba. Ministerio de Salud Pública (MINSAP). Manual de Normas y Procedimientos Técnicos. Vigilancia y Lucha Anti vectorial. La Habana: MINSAP; 2012.
2. Barrera R. Recomendaciones para la vigilancia de *Aedes aegypti*. Biomédica. 2016;36:454-62.
3. Scott TW, Morrison AC. Vector dynamics and transmission of dengue virus implications for dengue surveillance and prevention strategies. In Rothman A, editor. Current topics in microbiology and immunology. Berlín: Springer-Verlag; 2010. p. 115-28.
4. Scott T, Morrison A. Longitudinal field studies will guide a paradigm shift in dengue prevention. In Atkinson P (editor). Vector biology, ecology and control. London: Springer; 2010. p. 139-61.
5. González R, Marro E. *Aedes albopictus* in Cuba. J Am Mosq Control Assoc. 1999;15:569-70.
6. 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 Doctor en Ciencias de la Salud]. La Habana: Instituto "Pedro Kourí"; 2006.
7. Marquetti MC, Gonzalez D, Aguilera L, Navarro A. Índices ecológicos en el sistema de vigilancia de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en Cuba. Rev Cubana Med Trop. 1999;51:79-82.
8. Valdés V, Marquetti MC, Pérez K, Gonzalez R, Sánchez L. Distribución espacial de los sitios de cría de *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) en el municipio Boyeros, Ciudad de La Habana, Cuba. Rev Biomédica. 2009;20:72-80.
9. Carrazana M, Marquetti MC, Vázquez A, Montes de Oca JL. Dinámica estacional y temporal de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en el municipio Cienfuegos, Cuba. Rev Cubana Med Trop. 2010;62:98-106.
10. Marquetti Fernández MC, Fuster Callaba C, Martín Díaz I. Distribución espacial y temporal de los sitios de cría de *Aedes albopictus* y *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) en Pinar del Río, Cuba. Rev Biomédica. 2014;25:54-67.
11. González R. Culícidos de Cuba. La Habana: Editorial Científico Técnica; 2008.
12. OPS. Dengue hemorrágico en las Américas. Guía para su prevención y control. Publicación Científica No. 598. Washington: OPS; 1995.
13. Mattingly PF. The urban mosquito hazard today. Bull of the WHO. 1962; Suplemento 135:54.

14. Scorza JV. Observaciones bionómicas sobre *Culex pipiens fatigans* Wied, 1821 de Venezuela. Mérida: Universidad de los Andes; 1972.
15. Pérez Viguera I. Los ixódidos y culícidos de Cuba. Su historia natural y médica. La Habana: Universidad de La Habana; 1956.
16. García I. Fauna cubana de mosquitos y sus criaderos típicos. La Habana: Academia de Ciencias de Cuba; 1977.
17. González R, Marro E. *Aedes albopictus* in Cuba. J. Am Mosquito Control Assoc. 1999;15(4):569-70.
18. Pérez Castillo M, Mendizábal Alcalá ME, Peraza Cuesta I, Molina Torriente RE, Marquetti Fernández MC. Distribución espacial y temporal de los sitios de cría de *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) en La Habana, Cuba. Rev Cubana Med Trop. 2014;66:2.
19. Marquetti Fernández MC, Pérez Castillo M, Mendizábal Alcalá ME, Peraza Cuesta I, Molina Torriente RE, Leyva Silva M. Relación inter específica de *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) con especies de culícidos en La Habana, Cuba. Rev Cubana Med Trop. 2015;67:2.
20. Fernández I. Biología y control de *Aedes aegypti*. Manual de Operaciones. Monterrey, México: Universidad autóctona de Nuevo León; 1999.
21. Nelson M. *Aedes aegypti*: Biología y ecología. Washington: OPS; 1986.
22. Machaca J, Llontop F, Pasapera F, Castañeda C. Eliminación mecánica de huevos del *Aedes aegypti* para la erradicación del dengue urbano. Localidad de Sechura-Puira, Abril-Diciembre 2001. Rev Peruana de Epidemiología. 2002;10:1.
23. Regis LN, Acioli RV, Silveira JC Jr, de Melo-Santos MA, da Cunha MC, Souza F, et al. Characterization of the spatial and temporal dynamics of the dengue vector population established in urban areas of Fernando de Noronha., a Brazilian oceanic island. Acta Trop 2014 [citado 8 Jun 2017];137:80-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.actatropica.2014.04.010>

Recibido: 7 de noviembre de 2017.

Aprobado: 15 de agosto de 2018.

María del Carmen Marquetti Fernández. Departamento de Control de Vectores. Centro de Investigaciones Diagnóstico y Referencias. Instituto de Medicina Tropical "Pedro Kourí". Autopista Novia del Mediodía km 6 ½, La Lisa, La Habana, Cuba.  
Correo electrónico: [marquetti@ipk.sld.cu](mailto:marquetti@ipk.sld.cu); [nanibisset2@gmail.com](mailto:nanibisset2@gmail.com)