

CAPACIDAD LARVÍVORA DEL GUPPY SALVAJE (*POECILIA RETICULATA*) EN PECERAS OSCURAS COMO CONTROL BIOLÓGICO DE MOSQUITOS EN ZONAS DOMICILIARIAS

Nacyra Silva, Glorymar Tovar, Greymar Tua, Herbert Espig

Departamento Salud Pública. Escuela Salud Pública y Desarrollo Social. Facultad Ciencias de la Salud. Universidad de Carabobo

Recibido: Febrero 2012. Aceptado: Abril 2012.

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo general la evaluación del uso de peceras negras con Guppy Salvaje o *Poecilia reticulata*, para el control biológico de las larvas de mosquitos. Para cumplir este objetivo fue necesario: Determinar y comparar la efectividad de peceras negras con respecto a peceras transparentes, como atrayente de hembras de mosquitos para la ovipostura y determinar la efectividad del Guppy Salvaje (*Poecilia reticulata*), en el control de larvas de mosquitos, tanto en peceras transparentes como en peceras negras. Dicho trabajo se basó en una investigación carácter descriptivo y explicativo, de tipo experimental. La población estuvo constituida por las larvas presentes en las 4 peceras al momento del cierre del experimento, durante 3 repeticiones. Se aplicó como técnicas de recolección de datos la observación y el uso de fichas. Se determinó el promedio y la desviación estándar de cada grupo. Se utilizó el test de Kruskal-Willis para determinar la existencia de diferencias significativas entre los grupos. Los datos fueron procesados con el paquete estadístico SPSS, obteniéndose datos significativos estadísticamente con un valor menor de 0.05, representando un 95% de confiabilidad del experimento. Se concluye que las peceras negras funcionan como atrayentes para la ovipostura de los mosquitos y que los Guppy son efectivos para el control de las larvas de los mismos.

Palabras claves: Control Biológico, Guppy Salvaje, *Poecilia reticulata*, *Aedes aegypti*.

ABSTRACT

This Investigation has as general objective the evaluation of using black fishbowl with Guppy Salvaje or *Poecilia reticulata* to biological control of mosquito's larva. To achieve this objective it was necessary: To determine and to compare the effectiveness of black fishbowls with regard to transparent fishbowls as an attractive to mosquito female's oviposition and to determine the effectiveness of Guppy Salvaje (*Poecilia reticulata*), in the control of mosquito's larva, in transparent fishbowls as much as in black ones. This paperwork was based on a descriptive and explicative investigation, of experimental type. The population was conformed by the larva found in each fishbowl by the time the experiment was finished, during 3 replays. Observation and information sheet were used as data collection technique. Average and standard deviation of each group. Kruskal-Willis test was used to determined significant differences between the groups. This data was prosecuted by statistic package

SPSS, getting statistically significant data with numbers under 0.05, representing a 95% of reliability. It therefore follows that the blackfishbowls work as an attractive to mosquito's oviposition and the Guppy can control mosquito's larva.

Key words: Biological Control, Guppy Salvaje, *Poecilia reticulata*, *Aedes aegypti*.

INTRODUCCIÓN

El dengue constituye un problema creciente de salud pública en la Región de las Américas y el mundo, y por el elevado número de personas afectadas está considerada la enfermedad vírica más importante transmitida por artrópodos. Su reaparición y la gravedad del dengue están asociadas con los llamados macrofactores dentro de los cuales destacan los factores ambientales, socioeconómicos, políticos y sociales, así como a la presencia de microfactores que son aquellos que dependen de las características biológicas del virus, el vector y la persona afectada (1). Además de los macro y microfactores, existe los mesofactores, los cuales se originan a nivel nacional y regional, propio de cada país o estado, estos están enmarcados en: el deterioro de los servicios de salud, la movilidad de la población, el incremento en el transporte interregional, el crecimiento demográfico, la deficiencia o insuficiencia de servicios públicos como agua y luz, y la adaptación del vector a nuevos ambientes (2).

A pesar de existir suficiente conocimiento relacionado con esta enfermedad desde hace dos siglos, continúa siendo uno de los principales problemas de salud pública que necesita ser solucionado urgentemente. Dentro de las estrategias de control del dengue, está la reducción de la densidad poblacional del vector *Aedes aegypti* por medio de la aplicación de productos químicos y biológicos y la eliminación física de criaderos potenciales de las formas inmaduras del vector (3,4).

En Venezuela, a partir de la epidemia que inició a finales de 1989, con la presencia de casos de dengue hemorrágico, se han presentado epidemias donde el registro de mortalidad por esa causa, es prácticamente una constante. La notificación en la última epidemia del 2001, superó los 83.000 casos con 15 defunciones. Lo que demuestra la elevada presencia del vector *Aedes aegypti* en los centros urbanos y la circulación de los cuatro serotipos del virus que producen la enfermedad (5). En nuestro país al igual que en otros, los esfuerzos para controlar el vector han fallado. La política de prevención en los últimos años, se ha basado en el control químico del vector, logrando tan solo efectos temporales.

Durante un tiempo se ha venido cuestionando el control químico del vector en el estado adulto con aplicaciones de insecticidas ultra bajo volumen (UBV), indicando que con esto solo se consigue un impacto mínimo en la incidencia de la enfermedad y que apenas retardan el surgimiento de la epidemia (3). Lo que ha motivado la búsqueda de nuevas alternativas, para frenar el crecimiento del vector y la propagación de la epidemia. Aunado a esto se encuentra la resistencia a los insecticidas, la cual tuvo mayor incremento e impacto en los últimos 60 años, luego del descubrimiento y uso extensivo de los insecticidas orgánicos sintéticos. Actualmente, la resistencia se explica sobre la base de los factores multidimensionales dependientes de la ecología, fisiología, bioquímica y genética de los vectores, que varía con la especie, las poblaciones y la localización geográfica. Dentro del gran número de especies de mosquitos resistentes a la acción de los insecticidas se encuentran: el *Aedes aegypti*, *Anopheles albimanus* y *Lutzomyia peruensis* que desempeñan un importante papel en la transmisión de enfermedades vírales, parasitarias y bacterianas, respectivamente (6). Esta situación ha ocasionado que la popularidad de los métodos químicos decaiga y se promuevan soluciones alternativas a través del empleo de agentes de control biológico como la utilización peceras contentivas de Guppy salvaje, estrategia que pudiese servir como herramienta en la lucha contra los vectores o agentes transmisores de enfermedades de importancia en el campo de la salud pública. Este método tiene como ventajas, un bajo costo de investigación y desarrollo, no tóxico, así como bajo riesgo para el operador y poco impacto ambiental (7).

Para ayudar a responder esto, se crearon objetivos específicos dirigidos a determinar y comparar la efectividad de peceras negras con respecto a peceras transparentes, como atrayentes de hembras de *Aedes aegypti* para la oviposición de las larvas y la efectividad del Guppy salvaje en el control de las larvas de *Aedes aegypti* tanto en peceras transparentes como en peceras negras.

MATERIALES Y METODOS

Nivel de la Investigación

La investigación se catalogó con un nivel descriptivo, explicativo, de tipo experimental, donde se controló el factor de estudio, a fin de comprobar el objetivo planteado.

Población

La población estuvo constituida por las larvas presentes en las 4 peceras al momento del cierre del experimento, durante 3 repeticiones; de allí se discriminaron 4 muestras:

Muestra 1: Larvas presentes en la pecera transparente con Guppy

Muestra 2: Larvas presentes en la pecera transparente sin Guppy

Muestra 3: Larvas presentes en la pecera negra con Guppy

Muestra 4: Larvas presentes en la pecera negra sin Guppy.

Diseño del experimento

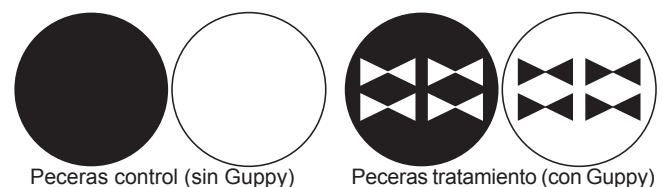
Con respecto a los recursos materiales utilizados para la elaboración del experimento se contó con:

- 4 peceras de vidrio redondas número 5, con capacidad para 3 litros
- 6 envases de pintura al frío color negro de 60 cc.
- 2 brochas de 2" para pintar las peceras
- 36 litros de agua mineral
- Alimento para peces
- Un envase con medidas expresadas en litros para contabilizar la cantidad de agua usada para cada pecera
- Un envase blanco para contabilizar las larvas
- Un envase para mantener los peces durante el cambio de agua al momento de finalizar una rotación
- Un envase en el cual se mantuvo la reserva de Guppys
- 14 Peces *Poecilia reticulata* (Guppy salvaje) obtenidos en el río La Cumaca ubicado en el municipio San Diego del estado Carabobo. Estos peces fueron seleccionados de la siguiente forma:

* 5 peces machos de *Poecilia reticulata*.

* 9 peces hembras de *Poecilia reticulata*.

Se montó el experimento con las 4 peceras, en las que se puede describir:



- Unidad experimental 1: Pecera transparente con Guppy
- Unidad experimental 2: Pecera transparente sin Guppy
- Unidad experimental 3: Pecera negra con Guppy
- Unidad experimental 4: Pecera negra sin Guppy

4 Peceras:

Las unidades experimentales se ubicaron en las ventanas del pabellón 8 de la Facultad de Ciencias de la Salud, manteniendo un ambiente uniforme para cada una, evaluándolas bajo las mismas condiciones y proporcionando un sitio protegido y atractivo para la oviposición de los mosquitos. Se realizaron 3 ciclos con una duración de 12 días cada uno, cantidad de días

necesarios para la ovipostura y eclosión de los huevos a larvas.

Una vez reunidos todos los recursos se procedió a pintar con pintura al frío de color negro 2 unidades experimentales para determinar la efectividad de las mismas para atraer a la hembra del *Aedes aegypti*, de esta forma quedaron 2 unidades experimentales transparentes.

Posteriormente se llenaron las unidades experimentales con agua potable con 3 litros de agua cada una, medida contabilizada a partir de un envase en cuyo exterior se encuentran plasmadas cantidades expresadas en litros. Luego se realizó la distribución de los peces; se colocaron 3 hembras junto a un macho en una pecera transparente, constituyendo la unidad experimental número 1, 3 hembras junto a un macho en una pecera negra, constituyendo la unidad experimental número 3, y los otros 6 peces se mantuvieron en un envase, tapado, ubicado en una ventana contigua, para ser utilizados como reserva, en caso de necesitar la reposición de uno de los peces de las unidades experimentales. Las otras dos peceras, 1 transparente y 1 negra, ambas sin peces, constituyeron las unidades experimentales 2 y 4, siendo los controles en este experimento.

Al final de cada rotación, se realizó el siguiente procedimiento:

Con la utilización de guantes estériles, se tomaron las unidades experimentales 2 y 4 y se observó si contaban o no con la presencia de larvas. Para ello, se tomó el envase de color blanco para ir sacando poco a poco el agua contenida en ellas, así se evidenció de manera más clara la existencia o ausencia de larvas en su interior. Luego se lavaron con agua potable de manera minuciosa, evitando que quedaran huevos o larvas adheridos a las paredes; y posteriormente se procedió a llenarlas nuevamente con agua potable. Siguiendo a esto, se tomaron las unidades experimentales 1 y 3, se utilizó un envase aparte, previamente llenado con agua potable y se introdujeron allí los peces, mientras, se realizó el mismo procedimiento anteriormente descrito, finalizando con la introducción nuevamente de los peces a sus respectivas unidades experimentales, y la organización del experimento a sus condiciones iniciales para la próxima repetición.

Una vez realizado esto, se tomó nota de los resultados obtenidos, y se llevaron a tablas para el posterior análisis de los mismos.

Hipótesis de la investigación

Hipótesis General:

- El uso de peceras negras con Guppy Salvaje (*Poecilia reticulata*), para el control biológico de las larvas de *Aedes aegypti*, evita la proliferación de las larvas.

Hipótesis Específicas:

- El uso de peceras con Guppy Salvaje (*Poecilia reticulata*), evita la proliferación de las larvas de *Aedes aegypti*.

- Existe preferencia en las hembras de *Aedes aegypti* por la ovipostura en las peceras negras con respecto a las transparentes.

Análisis estadístico

Para la recolección de la información se utilizaron fichas, donde se plasmaron las observaciones pertinentes. Estas observaciones fueron reflejadas en tablas a manera de resultados. Los datos obtenidos fueron procesados con el paquete estadístico SPSS. Se calculó el promedio y la desviación estándar para conocer el número de larvas de cada grupo, con la prueba no paramétrica del test de Kruskal-Wallis.

1era Rotación	
Unidad Experimental	Larvas
1- Pecera Transparente con Guppy	0
2- Pecera Transparente sin Guppy	3
3- Pecera Negra con Guppy	0
4- Pecera Negra sin Guppy	43

2da Rotación	
Unidad Experimental	Larvas
1- Pecera Transparente con Guppy	0
2- Pecera Transparente sin Guppy	5
3- Pecera Negra con Guppy	0
4- Pecera Negra sin Guppy	11

3era Rotación	
Unidad Experimental	Larvas
1- Pecera Transparente con Guppy	0
2- Pecera Transparente sin Guppy	4
3- Pecera Negra con Guppy	0
4- Pecera Negra sin Guppy	21

RESULTADOS

Las 3 rotaciones fueron comparadas para determinar las diferencias significativas, el promedio y la desviación estándar en cada unidad experimental.

Promedio y Desviación Estándar de cada Unidad Experimental durante las 3 Rotaciones		
Unidad Experimental	Promedio	Desviación Estándar
1- Pecera Transparente con Guppy	0	0
2- Pecera Transparente sin Guppy	4	1
3- Pecera Negra con Guppy	0	0
4- Pecera Negra sin Guppy	25	16.37

DISCUSION

En el estudio realizado se comprobó la hipótesis que hacía referencia al uso de peceras negras con Guppy Salvaje (*Poecilia reticulata*), como control biológico de las larvas de mosquitos. Esta hipótesis estuvo apoyada por la Dirección Mexicana del Programa de Enfermedades Transmitidas por Vector la cual describe las condiciones bajo las cuales los mosquitos realizan su ovipostura y permanencia. Destacan el mosquito *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*, ambos por tener hábitos predominantemente domésticos, cerca de las habitaciones humanas permaneciendo casi todo el tiempo dentro de las viviendas posados en lugares oscuros y protegidos, en búsqueda de sitios para realizar la ovipostura, en recipientes de borde duro, principalmente en recipientes domésticos destapados donde se almacena agua como piletas, cubetas, tinacos, cisternas, bebederos de mascotas, macetas. El comportamiento del vector dentro de las viviendas de reposar en superficies de preferencia húmedas y oscuras es para evitar morir por desecación (8,9). Demostrando así, la prevalencia e importancia de las peceras de color negro como atrayente para la ovipostura de mosquitos.

Por su parte, la Facultad de Medicina de la Universidad del Zulia que en el año 2006 abordó el tema de la capacidad larvívora del Guppy Salvaje o *Poecilia reticulata* sobre larvas de *Aedes aegypti*, concluyó que el Guppy o *Poecilia reticulata*, es una de las especies más prometedoras por ser un eficaz consumidor de larvas de mosquitos, por su abundancia, alta capacidad reproductiva y por encontrarse en numerosos ecosistemas de agua dulce de Venezuela (10). Igualmente, el Departamento de Salud Comunitaria de la Universidad Federal de Brasil en el 2007, evaluó la eficacia de los peces como depredadores de las larvas de *Aedes aegypti*, donde el macho *Poecilia reticulata* mostró una gran capacidad para comer las larvas, en comparación con la hembra de la misma especie (11).

Y la Lic. Eugenia Hernández Hernández y la Lic. María Marques Pina, en el 2006 en La Habana, Cuba, realizaron una investigación para determinar la eficacia del control de larvas de *Aedes aegypti* con *Poecilia reticulata* la cual se realiza con alta eficacia porque no existen barreras donde los mosquitos puedan ocultarse o que impidan a los peces desplazarse libremente hacia la presa. El trabajo demostró que el *Poecilia reticulata* mantiene el control de las larvas de los mosquitos en los tanques, sin necesidad de acudir a otro tipo de control (12). Estos datos brindan soporte a la alternativa propuesta para el control de larvas de mosquitos, demostrando que la misma es rápida, accesible, fácil de implementar y eficaz.

Cabe destacar que en la búsqueda de esta alternativa, destacaron trabajos en los cuales se presenta la situación actual, a nivel general, con respecto al control de vectores. Según José María Díaz Del Monte de la revista Agencia Latina de Salud, en el 2009 la epidemia del dengue ha afectado a la fecha

a más de 50.000 personas. Asimismo señala que la invasión de mosquitos portadores del mal del dengue y otras enfermedades es fumigada con herbicidas que matan peces y anfibios, sapos y ranas, predadores naturales de los mosquitos. Esto se comprueba en la desaparición parcial de la población de anfibios en ríos, arroyos, lagunas, destruyéndose el equilibrio ambiental, liquidando el refugio y hábitat natural de otros predadores de los mosquitos, lo cual permite el aumento descontrolado de su población (13). Basado en esto, se han realizado estudios sobre el control biológico de vectores con el uso de peces, como una alternativa al uso de plaguicidas, cuyo uso indiscriminado ha favorecido la aparición, propagación e incremento constante de la resistencia de los mosquitos a estos plaguicidas, así como también han causado contaminación del ambiente, destrucción de la fauna benéfica y el subsecuente desequilibrio del ecosistema. Esta situación ha ocasionado que la popularidad de los métodos químicos decaiga y se promuevan soluciones alternativas a través del empleo de agentes de control biológico, estrategia que crece rápidamente como herramienta en la lucha contra los vectores o agentes transmisores de enfermedades de importancia en el campo de la salud pública. Este método tiene como ventajas, un bajo costo de investigación y desarrollo, no tóxico, específico hacia organismos blanco, bajo riesgo para el operador y poco impacto ambiental (13). Se tomó como base estos estudios y al compararlos con el experimento realizado, se comprueba que el uso de peceras negras con *Poecilia reticulata* provee resultados positivos con respecto al control de larvas de mosquitos. Por ser el negro atrayente de los mosquitos para su supervivencia y ovipostura, y por la alta capacidad larvívora que presenta el Guppy. Demuestra a su vez, que es una herramienta de control accesible, económico, eficaz y ecológico que disminuye el uso de plaguicidas y otros químicos anteriormente utilizados con preferencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. San Martín J, Brathwaite O. La estrategia de gestión integrada para la prevención y el control del dengue en la región de las Américas. RevPanam Sal Pú [revista en internet]. 2007 [acceso 05 de julio del 2010]; 21(1): p 55-63. Disponible en: http://www.scielosp.org/scielo.php?pid=S1020-49892007000100011&script=sci_arttext
2. Mex.ops-oms.org. Propuesta para la vigilancia entomológica del dengue en Mesoamérica [sede web]. México: Mex.ops-oms.org; 2009 [acceso 06 de julio del 2010]. Disponible en: http://www.mex.ops-oms.org/documentos/planmesoamericano/PropuestaInfoVigilanciaDengue_IMSP.pdf
3. Duque J, Navarro M, Trejos D. Simulando manejo de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae) y sus efectos en una epidemia de dengue. Rev Col Ent [revista en internet]. 2009 [acceso 06 de julio del 2010]; 35(1): 66-72. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v35n1/v35n1a13.pdf>

4. Méndez, A. El dengue [monografía en Internet]. Venezuela: Knol. 2008 [Aceso 25 de mayo 2010]. Disponible en:

<http://knol.google.com/k/dr-avilio-méndez-flores/el-dengue/3ro7871yi929r/10>

5. Msds.gov.ve. Aspectos generales sobre el dengue clínica, diagnóstico, tratamiento y control [sede web]. Venezuela: Msds.gov.ve; 2009 [acceso 06 de julio del 2010]. Disponible en: http://www.msds.gov.ve/Boletines/epidemiologia/MANUAL_DENGUE.pdf

6. Jaluf M, Otero M. Actualización. Dengue. Medidas urgentes de Prevención; Rev MédQuirAsocMéd[revista en Internet]. 2000 [acceso 12 de mayo del 2010]; 122: 28-30. Disponible en: <http://www.buenosaires.gov.ar/areas/salud/rivadavia/revista122.php>

7. Vargas F, Córdova O, Alvarado. Determinación de la resistencia a insecticidas en *Aedes aegypti*, *Anopheles albimanus* y *Lutzomyia peruensis* procedentes del norte peruano. Rev Per Med[revista en Internet]. 2006 [acceso 15 de mayo del 2010]; 23(4): 259-264. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v23n4/a05v23n4.pdf>

8. Dirección del Programa de Enfermedades Transmitidas por Vector. Métodos de control de *Aedes aegypti* mosquito vector del virus del dengue en México. [Revista en Internet] 2009 [citado 12 de mayo del 2010]. Disponible en: <http://www.cenave.gob.mx/dengue/insecticida.pdf>

9. Ema. Lucha contra el dengue [Revista en Internet]. 2007 [citado 12 de mayo del 2010]. Disponible en: <http://mosquitodengue.iespana.es/curio.htm>

10. Valero N, Melean E, Maldonado M, et al. Capacidad Larvívora del Gold Fish (*Carassius auratus auratus*) y del Guppy Salvaje (*Poecilia reticulata*) Sobre Larvas de *Aedes aegypti* en Condiciones de Laboratorio. Rev. Cient. Maracaibo. [revista en internet]. 2006 [citado 01 de mayo 2010]; 16(4): 315-324. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-22592006000400011&script=sci_arttext

11. Cavalcanti L, Pontes R, de Paula F et al. Eficacia de los peces como predadores de larvas de *Aedes aegypti*, en condiciones de laboratorio. Red Sau Pub. [revista en internet]; 2007 [citado 12 de mayo del 2010]; 41(4): 638-44. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17589763>

12. Hernandez M, Marquez M. Control de larvas de *Aedes aegypti* (L) con *Poecilia reticulata* Peter, 1895: Una experiencia comunitaria en el municipio Taguasco, Santi Spiritus, Cuba. Rev Cubana MedTrop [revista en internet]. 2006 [citado 04 de junio de 2010]; 58(2): 139-41. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0375-07602006000200007&script=sci_arttext

13. Agencialatinasalud.com Epidemia de dengue 2009 [sede web] Argentina: agencialatinasalud.com; 2010 [acceso 04 de junio del 2010]. Disponible en: <http://www.agencialatinasalud.com/latinoamericanas.html>