

Efectos Larvicidas de Extractos Vegetales Acuosa sobre el *Aedes Aegypti*

Autores: Alicia Albrecht¹; Jorge Alonso²

RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar la actividad de los extractos vegetales de: *Chenopodium ambrosioides* (Ka'are), *Ruta Graveolens* (Ruda) y *Artemisia absinthium* (Ajenjo), *Aloysia triphylla* (cedrón), *Petiveria paraguayensis* (Pipi), *Dorstenia brasiliensis* (Tarope), *Lavanda angustifolia* (lavanda), *Rosmarinus officinalis* (romero), contra las larvas del mosquito *Aedes aegypti*. Los huevos fueron colectados en diferentes barrios de la ciudad de Encarnación (Paraguay), durante los meses de febrero y marzo del año 2014, utilizándose para la captura ovitrampas conteniendo agua y extracto de *Cynodon dactylon* (pasto bermuda). Se encontró la mejor efectividad larvicida en la *Ruta Graveolens*, llegando a eliminar al 60% de las larvas en 12 horas, y a su totalidad a las 24 horas de exposición. La *Dorstenia brasiliensis*, a las 48 horas eliminó el 100%. Por su parte *Petiveria paraguayensis* (Pipi) con 5000 mg/L, y el *Artemisia absinthium* (ajenjo) necesitaron 72 horas para llegar al mismo resultado. *Chenopodium ambrosioides*, *Aloysia triphylla*, *Lavanda angustifolia*, *Rosmarinus officinalis* mostraron menor actividad larvicida a esas dosis ya que eliminaron solo hasta el 40%.

Palabras claves: *Aedes aegypti*, dengue, extractos vegetales, bioensayos.

SUMMARY

The aim of this study was to evaluate the activity of plant extracts: *Chenopodium ambrosioides* (Ka'are), *Ruta graveolens* (Ruda) and *Artemisia absinthium* (wormwood), *Aloysia triphylla* (lemon verbena), *Petiveria paraguayensis* (Pipi), *Dorstenia brasiliensis* (tarope), *Lavender angustifolia* (lavender), *Rosmarinus officinalis* (rosemary), against the larvae of the mosquito *Aedes aegypti*. Eggs were collected from different districts of the city of Encarnación (Paraguay) during the months of February and March 2014, using mosquito rearing cage containing water and extract of *Cynodon dactylon* (Bermuda grass). It was found that *Ruta Graveolens* had the most effective larvicidal effect, eliminating 60% of the larvae in 12 hours, and completely in 24 hours of exposure. The *Dorstenia brasiliensis*, removed at eliminated completely in 48 hours. On the other hand *Petiveria paraguayensis* (Pipi) with 5000 mg/L, and *Artemisia absinthium* (ajenjo) needed 72 hours to reach the same result. *Chenopodium ambrosioides*, *Aloysia triphylla*, *Lavender angustifolia*, *Rosmarinus officinalis* showed less larvicidal activity at these doses as they removed only up to 40%.

Keywords: *Aedes aegypti*, dengue, plant extracts, bioassays.

¹Profesora Investigadora de la UNI e-mail:beatriz.belgica@hotmail.com

²Biólogo, Profesor Investigador de la UNI e-mail: alonsod.jorge@gmail.com

Recibido: 26/02/2015 Aceptado: 22/10/2015

Introducción

Los grandes cambios demográficos que dieron como resultado una gran ampliación desorganizada de las zonas urbanas, junto con el aumento del uso de recipientes no biodegradables y un método deficitario de recolección de residuos sólidos, incrementan el número de envases que acumulan agua, y que actúan como criaderos potenciales del vector aumentando el riesgo de ocurrencia de casos de dengue. Por otro lado, la gran capacidad adaptativa del vector, el uso intensivo de insecticidas con la consecuente aparición de resistencia, el cambio climático y la circulación de los cuatro serotipos (DEN-1, DEN-2, DEN-3 y DEN-4) del virus dengue en las Américas complican día a día la situación de las poblaciones afectadas (Eiman, Introini, & Ripoll, 2010). El uso de estos presenta problemas como baja biodegradabilidad, toxicidad en humanos y en los sistemas de control biológico, pero sobre todo de resistencia adquirida por el vector (Montada, Castex, Suarez, Figueredo, & Leyva, 2005). Por lo anterior, es necesario buscar alternativas para el control de vectores como *Aedes aegypti*, que reduzcan al mínimo los problemas que poseen los insecticidas sintéticos usados, protegiendo el medio ambiente. Una fuente de nuevas y variadas estructuras bioactivas la constituyen las especies vegetales, las cuales pueden tener actividad intrínseca o servir como líderes para el desarrollo de insecticidas más seguros. (Castillo, Morelos Cardona, Carrascal, Pájaro, & Gómez, 2012). La investigación se origina ante la necesidad de proveer información referente a la actividad de los extractos vegetales de: *Chenopodium ambrosioides* (Ka'are), *Ruta Graveolens* (Ruda) y *Artemisia absinthium* (Ajenjo), *Aloysia triphylla* (cedrón), *Petiveria paraguayensis* (Pipi), *Dorstenia brasiliensis* (Tarope), *Lavanda angustifolia* (lavanda), *Rosmarinus officinalis* (romero), contra las larvas del mosquito *Aedes aegypti*.

Materiales y Métodos

El diseño y la elaboración de las ovitrampas para el *Aedes aegypti*, así como la producción de extractos vegetales se realizaron en el Laboratorio de la Facultad de Ciencias y Tecnologías, de la Universidad Nacional de Itapúa; mientras que la recolección de muestras se realizaron en los barrios Quiteria, Nueva

Esperanza, Ka'aguy Rory, La Paz, Defensores del Chaco (Ex IPVU), San Blas, Catedral, San Roque, Buena Vista, San Isidro y el distrito de Cambyreta, seleccionados al azar a partir de informes de la SENEPA (Secretaría Nacional de Erradicación del Paludismo) de la ciudad de Encarnación, Paraguay. La ovitrampa se diseñó reutilizando recipientes de politereftalato de etileno (PET) con capacidad de 2.5 L, pintados de color negro mate (pintura acrílica), en cuyo interior se depositó una madera con borde rugoso etiquetado con un código y fecha para su identificación; la ovitrampa se llena con agua limpia sin cloro o con extracto de pasto bermuda (*Cynodon dactylon*), hasta aproximadamente un tercio de su longitud sujetándolo a algo fijo para evitar caídas o roturas (tronco, poste o palo). Según Millar, Chaney, & Mulla (1992), la infusión del pasto bermuda contiene 3-metil-indol (Skatole) un atrayente de las hembras embarazadas.

Para la ubicación de las ovitrampas se tuvieron en cuenta: accesibilidad a los sitios; presencia de vegetación que pueda disimular su presencia; sombra durante la mayor parte del día; y altura no mayor de 30 cm del nivel del suelo (figura 2).



Figura N°2. Ovitrapas ubicadas en los puntos de muestreos

A los cinco días de la ubicación se extrajeron las maderas con los huevos, depositándolos en recipientes de polietileno en forma individual para su traslado, reponiendo por uno nuevo. En el laboratorio de agua de la Facultad de Ciencias y Tecnologías con la ayuda de un estereoscopio se procedió a contar los huevos.

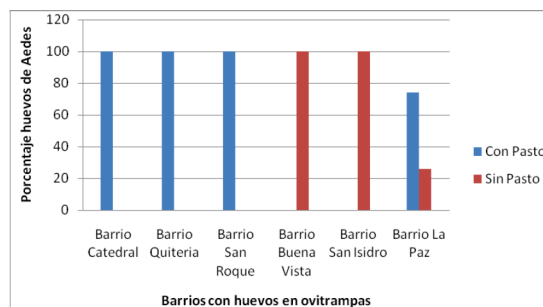
Posteriormente se colocaron los huevos en bandejas plásticas con agua potable, dando las condiciones adecuadas de temperatura y luz para la eclosión y transformación en los estadios larvarios en donde se realizó su identificación taxonómica con la ayuda de un estereoscopio y el libro de Domínguez y Fernández (2009), descartando aquellas larvas no pertenecientes a la especie *Aedes aegypti*. Se acondicionaron para la formación y el mantenimiento de colonias de mosquitos *Aedes aegypti*, bajo condiciones adecuadas de temperatura (28-30 °C) y humedad relativa (75 %), alimentándolo con comida para gato. De igual manera se procedió con los huevos obtenidos del laboratorio central de SENEPA.

Las plantas obtenidas del mercado municipal de Encarnación, fueron identificadas taxonómicamente, para posteriormente secar las hojas en estufa (Micro-procesada de secado modelo Q 317-53) a una temperatura de 60° C. Las muestras fueron molidas por un mortero manual, se le vertió la especie vegetal sobre el disolvente (agua a 90°C), dejando reposar 48 horas para su posterior uso. Las concentraciones utilizadas fueron: *Aloysia triphylla* (cedrón) 5000 mg/L; *Artemisia absinthium* (Ajenjo) 5000 mg/L; y las demás, *Petiveria paraguayensis* (Pipi), *Chenopodium ambrosioides* (Ka'are), *Ruta Graveolens* (Ruda), *Dorstenia brasiliensis* (Tarope), *Lavanda angustifolia* (lavanda), *Rosmarinus officinalis* (romero), con 2500 ml/L contra las larvas del mosquito *Aedes aegypti* durante 12, 36 y 72 horas de exposición.

Resultados y Discusión

Se colocaron 80 ovitrampas, en once barrios de la ciudad de Encarnación, colectándose más de 340 huevos de *Aedes aegypti*, en seis de ellos (Gráfico N°1). En los barrios Catedral, Quiteria y San Roque fueron más efectivas las ovitrampas con extractos de *Cynodon dactylon*, confirmando lo mencionado por

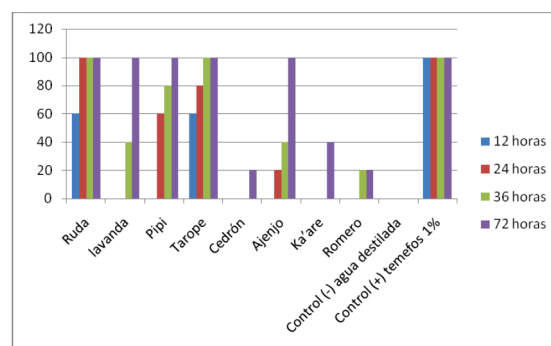
Millar, Chaney, & Mulla (1992), que es una planta que atrae a las mosquitas hembras embarazadas, ya que el 100 %, fueron colectadas por este medio. Gráfico N° 1. Porcentaje de huevos obtenidos con el extracto de *El porcentaje de huevos obtenidos con el extracto de Cynodon dactylon* y agua en los diferentes barrios.



Fuente: Elaboración propia.

Es importante mencionar que los muestreos se desarrollaron en plena temporada veraniega 2014, por lo que la Secretaría Nacional de Erradicación del Paludismo (SENEPA), se encontraba en campaña de constante fumigación de la ciudad para la eliminación de los mosquitos adultos, motivo por el cual se llegaría a coleccionar pocos ejemplares. La colocación de ovitrampas se utiliza como sistema de monitoreo del *Aedes* en diferentes países de la región (Eiman, Introini, & Ripoll, 2010).

Gráfico 2. La efectividad de los vegetales se pueden notar a partir de que las larvas, fueron afectadas por los principios activos de estas hierbas causando la muerte de los mismos.



Fuente: Elaboración propia.

En relación a los efectos larvícidas de los extractos vegetales, se puede observar según el gráfico N°2, la mejor efectividad de la Ruda (*Ruta Graveolens*)

con una concentración de 2500 mg/L, que a las doce horas de exposición ya llegó a eliminar al 60% de las larvas y las 24 horas, a su totalidad. Estos resultados coinciden con trabajos semejantes realizados por Aranda (2009), donde el extracto etéreo y aceite esencial de Ruda mostró la mayor actividad larvicida comparadas con otras plantas, también Mancebo, L., GA, Castro, & Salazar, (2001) ha reportado que las hojas y las flores contienen alcaloides y flavonoides con propiedades insecticidas.

Interesantes resultados también se obtuvieron con la *Dorstenia brasiliensis* (Tarope) que con 2500 mg/L de concentración, a las doce horas de exposición eliminó el 60 % a las 12 horas, el 80 % a las 24 h y a las 36 h el 100% de las larvas del *Aedes aegypti*. En esta planta de la familia Moraceae, se encontró furanocumarina (Kuster et al. 1994), que tiene efectos fungicidas e insecticidas (Terreaux et al. 1995, citado en Dall, Stella, 2008) ha reportado que el diclorometano de *Dorstenia contraverea*, exhibía una actividad semejante contra larvas de *Aedes*. La *Petiveria paraguayensis* (Pipi) con 5000 mg/L de concentración, eliminó el 60 % de las larvas a las 24 horas, 80% a las 36 horas y en su totalidad a las 72 horas de exposición. Esta planta contiene pinitol (Lemos, 2007), compuesto con propiedades insecticidas. El ajeno *Artemisia absinthium* (Ajeno) con 5000 mg/L y *Lavanda angustifolia* (lavanda) a 2500 mg/L, eliminaron el 100 % de las larvas a las 72 horas de exposición. El ajeno tiene un aceite tuyona, está clasificada como insecticida neurotóxico y plaguicida (Duke, 2007). Los demás extractos vegetales no presentaron resultados importantes.

Conclusión

El control poblacional del mosquito ha sido una constante en la exploración de alternativas de solución, ya sea insecticida o larvicida que no presente riesgos al humano y animales domésticos. Por lo que existe la necesidad de buscar especies vegetales potencialmente eficaces para reducir o eliminar la actividad larvicida del *Aedes aegypti*.

La utilización de ovitrampas para la obtención de huevos se puede considerar una herramienta válida, las cuales fueron manejadas para la obtención de larvas después de eclosionar, para los bioensayos correspondientes, aplicando las dosis de los extractos de vegetales.

Los resultados, demuestran el potencial larvicida de varios vegetales, pero los mejores efectos de eliminación de larvas se comprobó en *Ruta Graveolens* (Ruda) que a las 24 horas se produjo la muerte del total de larvas, interesantes resultados también se obtuvieron con la *Dorstenia brasiliensis* (Tarope) que a las 36 horas se produjo el deceso de todas las larvas, seguido encontramos la efectividad del ajeno *Artemisia absinthium* que a las 72 horas se produjo la eliminación de todas las larvas, en los demás extractos la mortalidad no fue tan efectiva como las observadas en las anteriores, por la cual es importante tener en cuenta esta alternativa natural en los programas de manejo integrado, de tal manera a mantener un medio ambiente saludable y evitando la contaminación por productos químicos que pueden dañar el medio que nos rodea.

Bibliografía

- Aranda, R. S. (1 al 03 de octubre de 2009). Evaluación de la actividad de extractos de plantas del nordeste de México contra larvas de *Aedes aegypti*. (F. d. León, Ed.) Mexico: XXV Congreso Nacional de Investigación Biomédica. Obtenido de <http://www.congreso-biomedico.org.mx/memorias2009/index.htm>
- Camargo, M. T. (Noviembre de 2007). Etnopharmacobotanical contribution to a survey on *Petiveria alliacea* L. - *Phytolaccaceae*- and to the hypoglycemic activity related to mental disturbs. *Dominguezia*, 21, 21-28.
- Duke, J. A. (2007). Dr. Duke's phytochemical and ethnobotanical databases. <http://www.ars-grin.gov/duke/>.
- Eiman, M., Introini, M. V., & Ripoll, C. (2010). Directrices para la prevención y control de *Aedes aegypti*. Recuperado el 20 de octubre de 2013, de Ministerio de Salud de la Nación Argentina: http://www.msal.gov.ar/dengue/descargas/guia_%20acciones%20prevencion_control_aedes%20_aegypti.pdf
- Kuster, R. M. (1994). Furocoumarins from the rhizomes of *Dorstenia brasiliensis*. 36, 221-223. *Phytochemistry*.
- Mancebo, F., L., H., GA, M., Castro, V., & Salazar, R. (2001). Biological activity of *Ruta chalepensis*

(Rutaceae) and *Sechium pittieri* (Cucurbitaceae) extracts on *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae) larvae. *Revista de Biología Tropical*, 49: 501-508.

- Stella, D. S. (2008). Estudo fitoquímico da fração solúvel do extrato etanólico bruto da *Dorstenia multiflora* Miquel (Moraceae). Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção de Master em Ciências Farmacêuticas. Curitiba, Brasil: Universidade Federal do Paraná.
- Terreaux, C. (1995). Structure revision of furonocoumarins from *Dorstenia contrajerva*, 39, 645-647. *Phytochemistry*.