

Extractos naturales como una alternativa para la prevención de enfermedades transmitidas por el mosquito *Aedes aegypti*

Jonathan Andrés Huertas-Beltrán¹

Jhon Fredy Castañeda-Gómez²

Resumen

Aedes aegypti es uno de los vectores de mayor interés en salud pública, puesto que es una de las muchas especies de mosquitos que es reservorio de patógenos en gran parte del planeta. Por tal motivo, encontrar alternativas para su control es un tema de bastante interés para los profesionales en el área del saneamiento ambiental y salud pública. En el presente artículo de reflexión, se presentan los aportes realizados a partir de la evaluación del efecto larvicida de las flores de *Ipomea carnea* sobre las larvas de este mosquito a nivel *in vitro*, en contraste con algunos referentes teóricos más representativos que se reportan en la literatura científica, en relación con esta temática.

Palabras Clave: *Aedes aegypti*, *Ipomoea carnea*, extracto vegetal, larvicida

Summary

Aedes aegypti is one of the most important vectors as a public health problem, since it is one of the many mosquito species that is a reservoir of pathogens in a large part of the planet. For this reason, finding alternatives for its control is a topic of great interest for professionals in environmental sanitation and public health. In this reflection article, the contributions made from the evaluation of the larvicidal effect of *Ipomea carnea* flowers on the larvae of this mosquito at *in vitro* level are presented, in contrast with the most representative theoretical references that have developed similar research analyses.

Keywords: *Aedes aegypti*, *Ipomoea carnea*, plant extract, larvicide.

Introducción

Las enfermedades transmitidas por insectos, particularmente por mosquitos, representan un importante problema de salud pública, porque muchas especies son reservorios de patógenos para el ser humano e incluso para los animales (Huenten et al., 2017). *Aedes aegypti*, por ejemplo, es un vector potencial en la transmisión del virus dengue y en general de una gran variedad de enfermedades que perjudican considerablemente el bienestar de las personas; esto en consecuencia de sus hábitos domésticos, pues es considerado un mosquito cosmopolita (Canal et al., 2016).

Gracias a las investigaciones que se han realizado al respecto, se sabe que, *Aedes aegypti* es el responsable de la transmisión del dengue, la fiebre amarilla y la fiebre chikunguya, por lo que el control de individuos de esta especie reviste de gran interés (Canal et al., 2016). No obstante, pese a los intentos de la comunidad científica y de los organismos de salubridad por combatir, erradicar y/o controlar las enfermedades que se desencadenan a partir de este mosquito, los resultados no han sido tan satisfactorios, debido a la ausencia de vacunas y medicamentos a la van-

guardia de su capacidad adaptativa. En la actualidad, se recurre a métodos que van dirigidos a la erradicación de las larvas con insecticidas sintéticos, pero contraproducentemente se han promulgado una serie de complicaciones sanitarias debido a su baja biodegradabilidad, toxicidad en humanos y en los sistemas de control biológico y a la resistencia adquirida por el vector (Díaz et al., 2012).

Con el objetivo de consolidar alternativas de solución que permitan hacer frente a los problemas de salud inminentes que se generan a partir de la picadura de *Aedes aegypti*, se hace necesario la utilización de insecticidas de origen natural. *Ipomoea carnea* es un arbusto distribuido de manera general en la zona pantropical. En Colombia, de acuerdo con el Catálogo de Plantas de la Universidad Nacional, (Bernal, R., Gradstein, S.R. y Celis, M citado por Miller, 2015), esta especie se distribuye en todas las zonas geográficas del país. Dado el impacto sanitario demandado por *Aedes aegypti* y los antecedentes de bioactividad de *I. carnea*, se determinó la toxicidad de los extractos de esta especie vegetal sobre larvas del mosquito, en condiciones *in vitro*, como una alternativa a los múltiples métodos que se vienen desarrollando en la búsqueda de mecanismos de control que permiten minimizar gradualmente la prob-

¹ Grupo Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental, Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Facultad de Educación, Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia. E-mail: jhon.castaneda@usco.edu.co

² Grupo Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental, Programa de Licenciatura en Ciencias Naturales y Educación Ambiental, Facultad de Educación, Universidad Surcolombiana, Neiva, Colombia

lemática anteriormente descrita, pues de acuerdo con Valiente y González (2017), en Colombia se han registrado elevados índices de muerte por enfermedades transmitidas por este vector; ciudades como Neiva, Cali, Ibagué y Palmira encabezan la lista de las urbes más devastadas por la acción de este mosquito (Secretaría de Salud del Huila, 2020).

Con el presente artículo de reflexión se concreta de manera general los aportes más prominentes que se alcanzaron con el estudio, a la luz de los referentes teóricos que cimentaron esta investigación.

Reflexión

El género *Ipomoea* ha sido ampliamente estudiado y representa uno de los taxones más importantes y de gran interés para la comunidad científica dada su amplia y favorable distribución; comprende aproximadamente 500 especies, de las cuales alrededor de 200 se encuentran en América tropical y subtropical, es el género más numeroso y destacado de la familia Convolvulaceae (Pereda-Miranda et al, 2012). Las investigaciones que se han adelantado con especies pertenecientes a este taxón vegetal han permitido identificar su potencial biológico como citotóxicos, moduladores de citotoxicidad y efecto antibiótico, entre otros, debido a marcadores quimiotaxonómicos presentes en sus órganos, tales como oligosacáridos y alcaloides (Castañeda et al, 2019). De ahí el interés por caracterizar la bioactividad de estas plantas, dada la versatilidad química de sus constituyentes.

La especie *Ipomoea carnea*, ha sido poco estudiada en Colombia, ya que dentro de las investigaciones que se han llevado a cabo, se ha logrado identificar su potencial como biocida. Al respecto, Recabarren (2019), en su investigación titulada “Obtención de un biocida natural a partir de la planta llamada borrachera (*Ipomoea carnea*) para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*)” señala que, los extractos obtenidos de la planta resultan altamente nocivos para el gusano cogollero, siendo una especie con un fuerte potencial plaguicida. Es de anotar que, con base a su investigación, el extracto de las flores de la planta presentó una efectividad del 85% de mortalidad para *S. frugiperda* en un tiempo letal (TL50) de 41 horas.

De acuerdo con lo anterior, se puede observar que existe una clara correlación entre los hallazgos determinados por Recabarren y los alcanzados a partir de esta investigación. Se lograron obtener resultados análogos con relación al efecto larvicida del extracto de las flores de *I. carnea* frente a las larvas de *Aedes aegypti*, dado que a una concentración de 1000 ppm del extracto total (diclorometano-metanol), las larvas presentaron un aumento gradual de mortalidad conforme transcurría el tiempo de exposición. Por lo tanto, a

las 12 horas de exposición, se presentó un 32% de mortalidad de las larvas, a las 24 horas un 60% y a las 48 horas un 80%, exhibiéndose así un efecto letal significativo un poco antes de las 24 horas (TL50: 22 horas).

Hay que considerar que en nuestra investigación se empleó el extracto de las flores, en tanto que para el estudio llevado por Recabarren se obtuvieron tres extractos acuosos: (1) Extracto de tallos y hojas, (2) extracto de flores y (3) extracto de tallos, hojas y flores. En este sentido, la autora señala que en este último se registraron los resultados más satisfactorios, con una efectividad de 90% de mortalidad y un TL50 de 36 horas. A partir de estos resultados, se puede inferir que la baja estabilidad de los extractos vegetales y la mezcla de ingredientes activos naturales, impiden o retardan la resistencia; esto sucede porque es mucho más difícil resistir a un grupo de sustancias que un solo compuesto.

Es de mencionar que, aunque la evaluación como biolarvicida del extracto de *I. carnea* frente a *Aedes aegypti* evidenció resultados prometedores dado los altos índices de mortalidad, no se efectuaron análisis más precisos que permitieran identificar los componentes estructurales responsables de tal actividad. Sin embargo, por las investigaciones precedentes que se han adelantado con esta misma planta a lo largo del tiempo, se sabe acerca su composición química, identificando la presencia de alcaloides “swainsonina y calisteginas” en esta planta mediante cromatografía de gases-espectrometría de masas (Mila-Arango et al., 2014).

Por otra parte, es pertinente mencionar los aportes realizados por Santos da Cruz et al. (2020), quienes evaluaron el extracto acuoso de *Ipomoea carnea* frente al insecto *Chrysomya albiceps*, cuya importancia biológica estriba en que causa la enfermedad de miasis afectando a humanos y animales. Teniendo en cuenta la metodología efectuada por los autores, se puede inferir que posiblemente los componentes químicos estructurales de *I. carnea* pueden irrumpir directamente el ciclo de vida del mosquito *Aedes aegypti*, incluso desde el momento en que las hembras realizan su oviposición. Aunque procedimentalmente esta investigación converge con la desarrollada por los autores, en cuanto hace referencia a la evaluación del extracto a diferentes concentraciones, divergen entre otras cosas en que, Santos da Cruz y colaboradores efectuaron el ensayo directamente sobre los huevos del insecto y no sobre los estadios larvarios, demostrando así que los metabolitos secundarios de *Ipomoea carnea*, retardan el crecimiento larvario cuando se aplicó entre 40 y 80 mL del extracto.

En consecuencia, a partir de los ensayos efectuados y en consonancia con los antecedentes de la bioactividad de *I. carnea*, se reitera su potencial como biocida, en este caso puntual, frente a insectos como lo es el mosquito de *Aedes*

aegypti. Es de resaltar que, con los hallazgos de esta investigación se consolidan elementos que permiten fundamentar estudios más avanzados, en aras de dilucidar y caracterizar los compuestos químicos de esta especie vegetal, a fin de descubrir y desarrollar productos que permitan controlar de manera efectiva y exhaustiva la reproducción del mosquito.

Finalmente, hay que mencionar que de acuerdo con las CL50 obtenidas en este estudio para el extracto de *Ipomea carnea*, se puede considerar a esta especie vegetal como promisoría para el aislamiento de los metabolitos secundarios a partir de flores, tallos y hojas, que puedan servir como alternativas al uso de larvicidas organofosforados sintéticos, cuya eficacia se ha visto afectada como lo demuestran los diferentes estudios, sobre la resistencia adquirida por los mosquitos. Además, es de anotar que a expensas de esta investigación, se pueden formular nuevos estudios que permitan ampliar el conocimiento con relación a las alternativas para hacer frente a los sucesos debastadores que desde hace ya un tiempo se han proliferado con la acción perjudicial de *Aedes aegypti*, brindando así, alivios sustanciales a los problemas de salubridad que aquejan particularmente a la región, el país y al mundo.

Conclusiones

Se confirma la viabilidad como biocida del extracto de la especie vegetal *Ipomea carnea* frente a *Aedes aegypti*, un mosquito potencial en la transmisión de los virus que causa el dengue y una gran variedad de enfermedades que perjudican considerablemente el bienestar de las personas. Se sugiere fundamentar estudios más especializados que permitan dilucidar, caracterizar e identificar los compuestos químicos de esta especie vegetal, a fin de descubrir y desarrollar productos que permitan controlar de manera efectiva y exhaustiva la reproducción del mosquito y de esta manera poder combatir uno de los problemas de salubridad más importantes en el territorio nacional.

Referencias Bibliográficas

Canal, A., Manrique, E. (2016). Evaluación del efecto larvicida del extracto acetónico de *Rosmarinus officinalis* (ROMERO) sobre *Aedes aegypti*, mediante dos métodos de extracción. Bogotá D.C.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Obtenido de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/4001/?sequence=1>

Carrizo, E., Sobrero, Y. (2001). Descripción de las especies del género *Ipomea* presentes en el área de riego del río Dulce, Santiago del Estero, Argentina. *Planta daninha*, 19(2), 155-161. doi: <https://doi.org/10.1590/S0100->

83582001000200001

Castañeda-Gómez, J., Lavias-Hernández, P., Fragoso-Serrano, M., Lorence, A., Pereda-Miranda, R. (2019). Acylsugar diversity in the resin glycosides from *Ipomea tricolor* seeds as chemosensitizers in breast cancer cells. *Phytochem.*, 32, 77-82.

Díaz, F., Morelos, S., Carrascal, M., Pájaro, Y., Gómez, H. (2012). Actividad larvicida de extractos etanólicos de *Tabernaemontana cymosa* y *Trichilia hirta* sobre larvas de estadio III y IV de *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae). *Revista Cubana de Plantas Medicinales*, 17(3), 256-267. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1028-47962012000300006&lng=estlng=es.

Huenten, J. D., Batallán, G., Núñez, S. (2017). Evaluación del efecto larvicida de extractos de *Heterophyllaea pustulata* Hook f. (Rubiaceae) sobre *Culex quinquefasciatus* say (diptera: culicidae). Córdoba: Universidad Nacional de Córdoba. Obtenido de <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/5163/Tesina%20Huenten%20Judith%20Daniela.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mila-Arango, R., Ramírez-Briebesca, E., Soto-Hernández, R., Hernández-Mendo, O., Torres-Hernández, G., Mellado-Bosque, M. (2014). Identificación y estudio fitoquímico de dos especies de caahuate en la intoxicación de cabras en una comunidad de la mixteca oaxaqueña. *Agricultura, sociedad y desarrollo*, 11(4), 463-479. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-54722014000400002&lng=estlng=es

Miller, J. S. (2015). Catálogo de Plantas y Líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. Recuperado el 05 de Marzo de 2020, de <http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>

Pereda-Miranda, R., Rosas-Ramírez, D., Castaneda-Gomez, J. (2010). Resin glycosides from the morning glory family. In: Kinghorn, A. D., Falk, H., Kobayashi, J. (Eds), *Progress in the Chemistry of Organic Natural Products*, Vol. 92. Springer-Verlag, New York, pp 77152.

Recabarren, M. J. (2019). Obtención de un biocida natural a partir de la planta llamada borrachera (*Ipomea carnea*) para el control del gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*). Piura: Universidad Nacional de Piura. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/250078174.pdf>

Santos da Cruz, O. F., Corrêa-Neto, J. J., Gomes, L. (Marzo de 2020). Efeitos do extrato aquoso de *Ipomea carnea* subsp. *fistulosa* sobre o desenvolvimento de larvas de *Chrysomya albiceps* (Wiedemann, 1819) (Calliphoridae):

Diptera). Biotema, 1-7.

Secretaría de Salud del Huila. (12 de Marzo de 2020). Boletín de enfermedades transmitidas por vectores y zoonosis en el departamento del Huila. Boletín Epidemiológico Semanal, págs. 1-2.