

# Actividad larvicida del extracto etanólico de *Dysphania ambrosioides* L. (Ka'are) sobre larvas de *Aedes aegypti* L.

Britos, M.<sup>1</sup>; Torres, E.<sup>1</sup>; Gayozo, E.<sup>1</sup>; Ferreira, M.<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biología, Laboratorio de Mutagénesis, Carcinogénesis y Teratogénesis Ambiental, San Lorenzo, Paraguay.

<sup>2</sup> Universidad Nacional de Asunción, Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud. San Lorenzo-Paraguay.

E-mail del autor: milebritosb011@gmail.com

---

**Actividad larvicida del extracto etanólico de *Dysphania ambrosioides* L. (Ka'are) sobre larvas de *Aedes aegypti* L.** Uno de los mayores problemas en salud pública es la evolución de la resistencia a varios piretroides sintéticos utilizados como insecticida para combatir mosquitos, debido principalmente a una presión de selección ejercida por estos compuestos, dando como resultado el desarrollo de la resistencia en el *Aedes aegypti*, a causa de esto la Organización Panamericana de la Salud (OPS) ha replanteado el uso de recursos naturales existentes en el territorio de cada país afectado, para adecuarlos como medidas de control. *Dysphania ambrosioides* conocido como Ka'are, es una planta medicinal que es utilizada en nuestro país por sus diferentes propiedades, por ello el objetivo principal del trabajo fue evaluar la actividad larvicida del extracto etanólico de *D. ambrosioides* sobre larvas de dos cepas de *Aedes aegypti*, cepa Rockefeller (control) y cepa San Lorenzo (silvestre). Las concentraciones a las que fueron expuestas ambas cepas fueron: 0,01; 0,1; 0,5; 1; 1,5; 2 mg.mL<sup>-1</sup> por 24, 48 y 72 horas. Se realizó el conteo de larvas muertas y fueron analizados mediante estadísticas probit-logarítmicas para la determinación de las concentraciones letales 50 (CL50), 70 (CL70) y 90 (CL90). Las concentraciones de mayor actividad para ambas cepas fueron las concentraciones 1; 1,5; 2 mg. mL<sup>-1</sup>. Las concentraciones letales CL 50 y CL 90 se encuentran entre 0, 5 y 1,2 mg. mL<sup>-1</sup> para Rockefeller y entre 0,9 mg. mL<sup>-1</sup> y 5,5 mg. mL<sup>-1</sup> para la cepa San Lorenzo.

**Palabras clave:** *Aedes aegypti*, *Dysphania ambrosioides*, larvicida

**Larvicidal activity of the ethanolic extract of *Dysphania ambrosioides* L. (Ka'are) on *Aedes aegypti* L. larvae.** One of the biggest problems in health is the evolution of resistance to several pyrethroids, which are used as an insecticide to combat mosquitoes, mainly due to selection pressure, giving as results the development of resistance in *Aedes aegypti*, for it, the Pan American Health Organization (PAHO) has reconsidered the use of existing natural resources in the territory of each affected country. *Dysphania ambrosioides* known as Ka'are, is a medicinal plant that is used in our country for its different properties, therefore the main objective of the work was to evaluate the larvicidal activity of the ethanolic extract of *D. ambrosioides* on larvae of two *Aedes aegypti* strains, Rockefeller strain and San Lorenzo strain. The responses to which both strains were exposed were: 0.01; 0.1; 0.5; one; 1.5; 2 mg. mL<sup>-1</sup> for 24, 48 and 72 hours. The count of dead larvae was performed and analyzed by probit-logarithmic statistics for the determination of lethal results 50 (LC50), 70 (LC70) and 90 (LC90). The highest activity results for both strains were at 1; 1.5; 2 mg. mL<sup>-1</sup> concentrations. The lethal concentrations LC50 and LC90 are between 0.5 and 1.2 mg. mL<sup>-1</sup> for Rockefeller and between 0.9 mg. mL<sup>-1</sup> and 5.5 mg. mL<sup>-1</sup> for San Lorenzo strain.

**Keywords:** *Aedes aegypti*, *Dysphania ambrosioides*, larvicide

## Actividad larvica de *Dysphania ambrosioides* L. (Ka'are) sobre larvas de *Aedes aegypti* L.

### INTRODUCCIÓN

Uno de los problemas más grandes en salud pública es la evolución en la resistencia a varios piretroides sintéticos utilizados como insecticida de mosquitos (Soderlund & Bloomquist, 1990). Esa resistencia se conoce como mutación KDR (knockdown), constituye un término genérico que se otorga a todos los insectos que no pierden sus funciones vitales inmediatamente después de la exposición a algún insecticida piretroide, surge debido a varias mutaciones no sinónimas en el gen del canal de sodio dependiente del voltaje, pues reduce la unión de los piretroides a los canales de sodio que se encuentran en la membrana celular nerviosa (Saavedra et al., 2008).

En larvas, diversos ensayos demostraron susceptibilidad a insecticidas organofosforados malatión, clorpirifos y otros, y alta resistencia a temefós y a fentión (Rodríguez et al., 2004).

En vista que la presión de selección ejercida por los insecticidas dio como resultado el desarrollo generalizado de resistencia en *Ae. aegypti* debido a esto la Organización Panamericana de la Salud (OPS), ha replanteado el uso de recursos naturales existentes en el territorio de cada país afectado para emplearlos como medidas de control (Montada et al., 2007; OPS, 2011). *Dysphania ambrosioides* (Mosyakin & Clemants, 2002), llamado comúnmente Ka'are o Paico, es un claro ejemplo de planta medicinal utilizado tradicionalmente en muchos países de América Latina como fuente de recursos medicinales e insecticida. (Carballo et al., 2005; Orozco, 2016). La planta posee un aceite esencial cuyo componente principal es el ascaridol, el cual le confiere un aroma desagradable

(Jaramillo et al., 2012). Diferentes investigaciones con la especie mencionada han comprobado que sus hojas poseen propiedad antimicrobiana, antibacteriana, actividad insecticida en pulgas y otras plagas (Carballo et al., 2005; Yadav et al., 2007; Chandrasekaran et al., 2008), sin embargo, no se ha comprobado que presente propiedades larvicidas, sobre todo en *Aedes aegypti*. Por lo que, en esta investigación, se ha propuesto evaluar la actividad larvica del extracto etanólico de *Dysphania ambrosioides* utilizando diferentes concentraciones sobre larvas de *Aedes aegypti* de manera a evidenciar dicha actividad y comprobar las propiedades de ésta planta nativa como un efectivo larvica.

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### Colecta y determinación taxonómica de *D. ambrosioides*

La colecta de los ejemplares vegetales se realizaron en el Barrio San Isidro de la ciudad de San Lorenzo-Paraguay, cuyas coordenadas fueron -25.377322905441293; -57.50519172812494. La identificación botánica fue realizada con el apoyo de botánicos del Laboratorio de Recursos Vegetales de la FACEN. El ejemplar testigo de la planta se encuentra depositado en el herbario FACEN y para fines experimentales se utilizaron las hojas (M. Britos, N° 002).

#### Preparación del extracto etanólico de hojas de *D. ambrosioides*

Las hojas seleccionadas de *D. ambrosioides* fueron secadas a temperatura ambiente y en ausencia de luz solar para evitar la degradación de los compuestos (Hostettmann et al., 2008). La molienda se realizó con un triturador manual, el pulverizado fue tamizado con una malla metálica de

**Tabla 1:** Coordenadas de los puntos de colecta de huevos de *A. aegypti* cepa San Lorenzo, en la ciudad de San Lorenzo, Departamento Central.

Puntos	Coordenadas
P1	lat: -25.3923106376683 lon: -57.493604585218975
P2	lat: -25.39244875368262 lon: -57.494543358335875
P3	lat: -25.392955908132 lon: -57.49752061038072
P4	lat: -25.387134809789835 lon: -57.50010625987102
P5	lat: -25.38360659019839 lon: -57.503689691114914
P6	lat: -25.378093540706146 lon: -57.505679890203965
P7	lat: -25.375405989298034 lon: -57.509791716623795
P8	lat: -25.374182152168252 lon: -57.5099928822616
P9	lat: -25.37493584341165 lon: -57.497424050856125
P10	Lat: -25.374313018466257 lon: -57.49647723107387
P11	lat: -25.37409975471192 lon: -57.49688224463512

0,05 mm, se pesó el triturado de hojas y se mezcló con un solvente, el etanol 98° en una proporción de 150 mL de solvente por cada 15 gramos de pulverizado y se dejó reposar por espacio de 30 días, agitándolo con frecuencia una vez por día (Singh et al., 2011). Luego se procedió al filtrado y llevado a una temperatura de 80° C en

constante agitación para evaporar el solvente y concentrar el extracto. El extracto crudo obtenido fue de 20,33 gramos exhibiendo de esta manera un rendimiento total de 10,01 %. Esto se obtuvo dividiendo el peso del extracto crudo entre el molido inicial y convertido a porcentaje. Posteriormente se pesó 1 gr del extracto crudo y se disolvió en 100 mL de agua destilada a modo de obtener una solución stock de concentración 10 mg. mL<sup>-1</sup> a partir de la cual se procedió a la preparación de las diferentes concentraciones para emplear en el ensayo (0,001; 0,1; 0,5; 1,0; 1,5; y 2,0 mg. mL<sup>-1</sup>).

#### **Obtención de larvas de *Aedes aegypti***

Para los bioensayos, se utilizaron dos cepas de *Ae. Aegypti*, Rockefeller y San Lorenzo. La cepa Rockefeller fue donada por el Laboratorio de Medicina Tropical del Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Salud (IICS), donde son criadas en agua previamente burbujeada, alimentados con alimento para gato pulverizado y mantenidos a una temperatura constante de 26°C (± 2). Para la obtención de la cepa San Lorenzo se depositaron 11 ovitrampas en varios puntos seleccionados por conveniencia de la ciudad de San Lorenzo, específicamente en la zona de Reducto, (Tabla 1). La cría y manutención de los huevos del mosquito *Ae. aegypti* se realizó según la metodología de Consoli & de Oliveira (1994) con modificaciones. Las larvas se obtuvieron a partir de huevos puestos a eclosionar en agua de cría y simultáneamente para lograr homogeneidad fisiológica, fueron alimentadas con alimento para felinos previamente pulverizado, hasta que alcancen el estadio de Larva 3 (L3) necesarias para el bioensayo. En general las lar-

## Actividad larvica de *Dysphania ambrosioides* L. (Ka'are) sobre larvas de *Aedes aegypti* L.

vas se alimentan indistintamente del microplankton presente en su hábitat o cualquier partícula de materia orgánica, por ello la ingestión no selectiva de partículas por parte de las larvas facilita el uso de larvicidas por acción digestiva (Consoli & de Oliveira., 1994).

### Bioensayo: Test *in vivo* de evaluación larvica del extracto etanólico de *Dysphania ambrosioides*

Las larvas provenientes de las eclosiones de huevos de ambas cepas, Rockefeller y San Lorenzo fueron colocadas en 6 recipientes de 100 mL. Se emplearon las 6 concentraciones diferentes para el bioensayo (0,001; 0,1; 0,5; 1,0; 1,5; y 2,0 mg. mL<sup>-1</sup>), para ello se colocaron 25 larvas por recipiente, y fueron expuestas a 50 mL de las disoluciones del extracto, cada tratamiento se llevó a cabo por triplicado. Se registraron las lecturas de mortalidad a partir de 24, 48 y 72 horas de exposición, las larvas se consideraron muertas cuando no reaccionaron al ser sometidas a estímulos (Sanabria et al., 2009).

### Análisis de datos

De los datos registrados se determinaron las concentraciones letales 50 (CL50), 70 (CL70) y 90 (CL90), también se determinó la susceptibilidad empleando rectas probit-logarítmicas y pendientes. Para ello se empleó el complemento Excel de análisis probit (Finney, 1952)

## RESULTADOS

Los resultados obtenidos en los bioensayos demostraron que para la cepa San Lorenzo con 24, 48 y 72 horas post-exposición a las diferentes concentraciones del

extracto, se necesitan concentraciones mayores a 0,5 mg. mL<sup>-1</sup> para ocasionar la muerte de un número significativo de larvas de *Ae. aegypti*. A partir de 1,0 mg. mL<sup>-1</sup> es cuando ocurre la muerte de un número significativo de larvas (Fig. 1). En cuanto a la cepa de referencia Rockefeller, a concentraciones iguales a 0,5 mg. mL<sup>-1</sup> se produce la muerte en un número significativo de larvas de *Ae. Aegypti* (Fig. 2). Dicha cepa evidenció mayor sensibilidad a las diferentes concentraciones, registrándose 31 individuos muertos para 0,5 mg. mL<sup>-1</sup>. Sin embargo, la cepa San Lorenzo, evidenció menor sensibilidad a las diferentes concentraciones, registrándose 4 individuos muertos para 0,5 mg. mL<sup>-1</sup>. Esto es comparable con el trabajo de Barrera (2013), el cual obtuvo mayor sensibilidad de la cepa Rockefeller a los metabolitos presentes en los extractos vegetales. La diferencia de sensibilidad puede deberse a que la cepa silvestre pudo haber estado sometida a distintos ti-

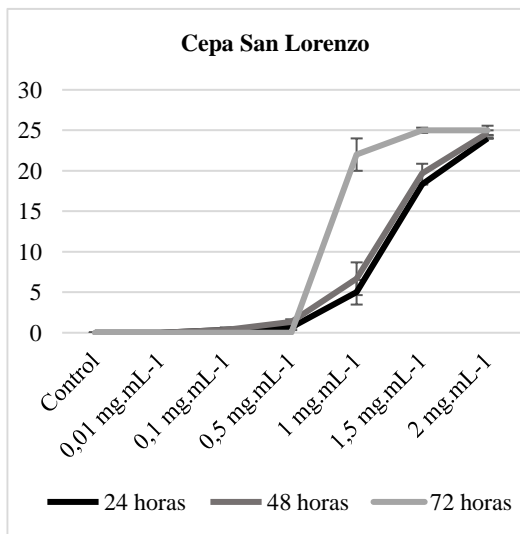
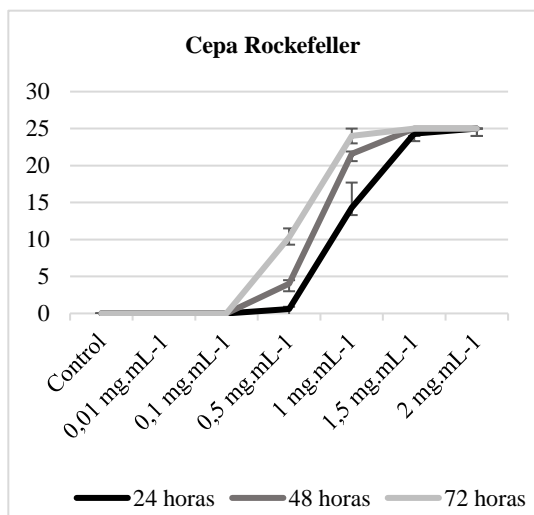


Fig. 1: Promedio de mortalidad de larvas de *Aedes aegypti* cepa San Lorenzo para 24, 48 y 72 horas.



**Fig. 2:** Promedio de mortalidad de larvas de *Aedes aegypti* cepa Rockefeller para 24, 48 y 72 horas.

pos de insecticidas sintéticos que le proporcionaron cierto grado de resistencia y que, según la OMS la dosis recomendada para los diversos larvicidas utilizados contra el *Ae. aegypti* va desde 0,012 hasta 0,125 mg.mL<sup>-1</sup> donde los resultados de este trabajo sobrepasan ampliamente dichos valores (WHO, 1992). En ambos casos es evidente la tendencia que a mayor tiempo de exposición mayor es el número de larvas muertas; y esto está relacionado con las concentraciones empleadas. Leyva (2009) demostró que el aceite esencial de las hojas de *D. ambrosioides* presentaba actividad larvicida con dosis letal de 0,0035 mg.mL<sup>-1</sup> y que las mortalidades obtenidas con cada uno de los aceites esenciales utilizados en su trabajo estarían asociadas con las dosis utilizadas, coincidiendo con los resultados de este trabajo, donde las mortalidades están asociadas a las concentraciones utilizadas.

Los rangos de valores de concentraciones letales 50, 70 y 90 con su intervalo de

confianza al 95% obtenidos con el análisis estadístico Probitlog de acuerdo con el tiempo de exposición al extracto etanólico, evidencian que en larvas de la cepa San Lorenzo, la concentración más baja que provoca mortalidad ocurre entre 0,9 y 1,9 mg.mL<sup>-1</sup> y las concentraciones más altas superan los 2 mg.mL<sup>-1</sup>. La concentración más baja que provoca mortalidad en larvas de la cepa Rockefeller de acuerdo con el tiempo de exposición, se encuentra entre 0,5 y 0,84 mg.mL<sup>-1</sup> y la más alta se encuentra entre 0,89 y 1,2 mg.mL<sup>-1</sup> (Tabla 2). En cada una de éstas concentraciones, un individuo de la población tiene una determinada tolerancia, antes de responder con un efecto, al principio existe una concentración mínima a la cual ningún individuo responde y una concentración máxima a la cual todos los individuos responden (Hickman, 2001).

Orozco (2016) demostró que el aceite esencial de *D. ambrosioides* tiene actividad insecticida sobre *Sitophilus zeamais* (Coleoptera, Curculionidae), lo que demuestra que no solo podría ser utilizado como larvicida sino también como potencial adulticida. Se ha demostrado también que utilizando extractos de diversas especies vegetales como *Annona muricata* (chirimoya); *Bulnesia sarmentoi* (palo santo); *Melia azederach* (paraíso); *Zanthoxylum chiloperone* var. *angustifolium* (tembetary hú) y *Bixa orellana* (urukú), presentan buena actividad larvicida, ya que una mínima concentración del 5 % del extracto de *Annona muricata* ha tenido efecto mortal en las larvas de *Ae. aegypti*, y no supone daño para la población humana (Jimenez & Prada, 2016; Sanabria et al., 2009). Otros autores han sugerido que es necesario refinar estos extractos para mejorar la actividad biológica, al incrementar la concentración de

**Actividad larvicida de *Dysphania ambrosioides* L. (Ka'are) sobre larvas de *Aedes aegypti* L.**

**Tabla 2:** Concentraciones letales obtenidas para cada concentración de acuerdo con la hora de exposición sobre larvas de *Aedes aegypti* de las cepas Rockefeller y silvestre.

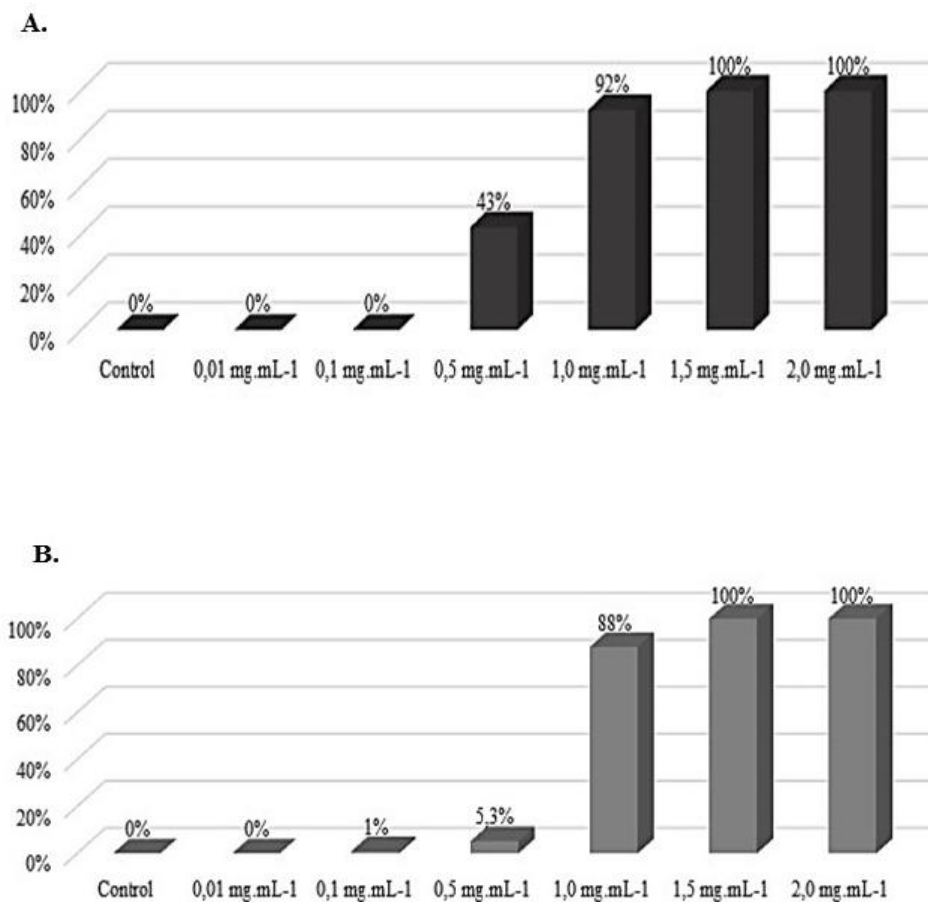
Cepa	Tiempo de exposición	CL	CL mg. mL <sup>-1</sup>	95% intervalo de confianza	
				Mayor	Menor
San Lorenzo	24 horas	CL50	0,993	0,705	1,399
		CL70	1,939	1,377	2,730
		CL90	5,092	3,616	7,171
	48 horas	CL50	1,328	0,879	2,008
		CL70	2,379	2,379	2,379
		CL90	5,521	5,521	5,521
		CL50	0,696	0,496	0,978
	72 horas	CL70	1,088	0,775	1,527
		CL90	2,071	1,475	2,907
		CL50	0,894	0,743	1,075
Rockefeller	24 horas	CL70	1,041	0,865	1,252
		CL90	1,296	1,077	1,559
		CL50	0,687	0,554	0,853
	48 horas	CL70	0,820	0,661	1,018
		CL90	1,059	0,854	1,314
		CL50	0,540	0,426	0,685
		CL70	0,650	0,512	0,824
	72 horas	CL90	0,848	0,668	1,076

metabolitos activos para tener una aproximación y posteriormente realizar la caracterización de tales sustancias, también hay que considerar que las concentraciones de los metabolitos secundarios puede ser baja y resultar opacada por otra clase de sustancias presentes en altas concentraciones, pero de actividad despreciable, como las clorofilas y los carotenos (Parra et al., 2007).

### CONCLUSIÓN

Los resultados sugieren que el extracto

etanólico de hojas de *D. ambrosioides* presenta actividad larvicida positiva moderada en *A. aegypti*., la cepa Rockefeller presentó mayor sensibilidad al extracto evidenciándose concentraciones letales 50 mg.mL<sup>-1</sup> comparadas con la cepa San Lorenzo de entre 0,9 y 1,9 mg. mL<sup>-1</sup>. Se recomienda utilizar otras partes de la planta especímenes vegetales en otros meses del año que estén disponibles. También se recomienda aumentar el número de concentra (CL 50) inferiores, de entre 0,5 y 0,8 para evaluar dicha actividad y coleccionar los



**Fig. 3:** Porcentaje de mortalidad total de larvas de *Aedes aegypti*. **A.** cepa Rockefeller. **B.** cepa San Lorenzo.

ciones del extracto de *D. ambrosioides* para así disminuir el rango de error debido a factores desconocidos.

## REFERENCIAS

Amariles Barrera, S., García, C., & Parra Henao, G. (2013). Actividad insecticida de extractos vegetales sobre larvas de

*Aedes aegypti*, Diptera: Culicidae. *CES Medicina* 27(2): 193-204. Recuperado de <http://revistas.ces.edu.co/index.php/medicina/article/view/2680>  
 Carballo, A., Cortada, M., & Gadano, A. (2005). Riesgos y beneficios en el consumo de plantas medicinales. *Theoria*. 14(2): 95-108.

## Actividad larvica de *Dysphania ambrosioides* L. (Ka'are) sobre larvas de *Aedes aegypti* L.

- Chandrasekaran, M., Kannathasan, K., & Venkatesalu, V. (2008). Antimicrobial activity of fatty acid methyl esters of some members of Chenopodiaceae. *Zeitschrift für Naturforschung C*. 63(5-6):331-336.
- Consoli, R.A.G.B. & Lourenço-de-Oliveira, R. (1994). Principais mosquitos de importância sanitária no Brasil, Editora Fiocruz, Rio de Janeiro, 228 pp.
- Finney, D.J. (1952). Probit Analysis (2nd Ed), *Journal of the Institute of Actuaries*, 78 (3): 388-390.
- Hickman R., Robert, V & D. Murdoch. (2001). Manual de Evaluación y Manejo de Sustancias Tóxicas en Aguas Superficiales. Sección 2. Evaluación y Manejo del Riesgo. OPS/CE-PIS/PUB/01.66
- Hostettmann, K.; Gupta, M.; Marston, E. & Queiroz, E. (2008). *Manual de estrategias para aislamiento de productos naturales bioactivos*. Secretaría Ejecutiva de la Organización del Convenio Andrés Bello. Colombia. 234 pp.
- Jaramillo, B., Duarte, E., & Delgado W. (2012). Bioactividad del aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* colombiano. *Revista Cubana de Plantas Medicinales* 17(1):54-64
- Jimenez, S.& Prada, R. (2016). Control de Larvas de Cuarto Estadio de *Aedes aegypti* con Extractos de Eter de Petróleo de *Allium sativum* y *Annona muricata* en Condiciones de Laboratorio. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Tecnología en Saneamiento Ambiental. Bogotá.
- Leyva, M., Marquetti, M., Tacoronte, J., Scull, R., Tiomno, O., Mesa, A., & Montada, D. (2009). Actividad larvica de aceites esenciales de plantas contra *Aedes aegypti* (L.) (Diptera: Culicidae). *Rev Biomed* 20:5-13. Recuperado de: <http://www.revbiomed.uady.mx/pdf/rb092012.pdf>
- Montada, D., Calderón, I., Leyva, M., & Figueredo, D. (2007). Niveles de susceptibilidad de una cepa de *Aedes aegypti* procedente de Santiago de Cuba ante los insecticidas Lambadacialotrina, Cipermetrina y Clorpirifos. *Revista Cubana Med Trop* 59
- Mosyakin, S.& Clemants, S. (2002). New nomenclatural combinations in *Dysphania* R. BR. (Chenopodiaceae): Taxa occurring in North America. *Ukrainian Botanical Journal* 59 (4):384-385
- OPS. (2011). Situación de los programas de Malaria en las Américas. *Bol Epid.*
- Orozco, M. (2016). Actividad insecticida y antixenótica del aceite esencial de *Chenopodium ambrosioides* L. (Chenopodiaceae) silvestre sobre *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera, Curculionidae). (Tesis de Postgrado). Universidad de Concepción. Chile. *Org. Pan. Salud* 22:10-14.
- Parra, G., García, C. & Cotes, J.(2007). Actividad insecticida de extractos vegetales sobre *Aedes aegypti*. ( Diptera: Culicidae) vector del dengue en Colombia. *Rev. CES. Medicina* 21(1): 47-54
- Rodríguez, M. M., Bisset, J. A., Fernández, D., & Pérez, O. (2004). Resistencia a insecticidas en larvas y adultos de *Aedes aegypti*: prevalencia de la esterasa A4 asociada con la resistencia a temefos. *Revista Cubana de Medicina Tropical* 56(1): 54-60. Recuperado de [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0375-07602004000100010&lng=es&tlng=e](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0375-07602004000100010&lng=es&tlng=e).
- Saavedra, K., Garcia, G., Fernandez, I., Torres, R. & Flores, A. (2008). Muta-



ción asociada a la resistencia a insecticidas piretroides en el mosquito transmisor del dengue. (*Aedes aegypti*) *Ciencia UANL* 11(4): 393-402.

Sanabria, L., Segovia, E., González, N., Alcaraz, P. & Vera de Bilbao, N. (2009). Actividad larvicida de extractos vegetales acuosos en larvas de *Aedes aegypti* (primeros ensayos) *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud* 7(2):26-31.

Singh, K., Dwevedi, A., & Dhakre, G. (2011). Evaluation of antibacterial activities of *Chenopodium album* L. *International Journal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology* 2(3): 398-401

Soderlund, D.M. & Bloomquist, J.R. (1990) *Molecular mechanisms of insecticide resistance*. In: Roush RT, Tabashnik B.E., editors. *Pesticide resistance in arthropods*. Chapman and Hall; New York: 1990. pp. 58–96.

WHO. 1992. Resistencia de los vectores de enfermedades a los insecticidas. 15° informe. Disponible en [http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/41768/WHO\\_TRS\\_818\\_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/41768/WHO_TRS_818_spa.pdf?sequence=1&isAllowed=y) consultado el 12 de junio de 2018.

Yadav, N., Vasudeva, N., Singh, S., & Sharma, S. K. 2007. Medicinal properties of genus *Chenopodium* Linn. *Natural Product Radiance*. 6(2): 131-134.