



Efecto larvicida de extractos de hexano y acetato de etilo de *Austroeupatorium inulifolium* sobre larvas de cuarto estadio de *Aedes aegypti*

Larvicidal effect of hexane and ethyl acetate extracts of *Austroeupatorium inulifolium* on fourth-instar larvae of *Aedes aegypti*

Jorge Iván Sierra Acevedo^{1*}, Eunice Ríos Vasquez², Jaime Alberto Marín Colorado³

¹ Grupo de Investigación ELITE, Universidad de los Llanos, Campus Barcelona: Km. 12 Vía Puerto López, Villavicencio, Meta, Colombia . * jsierra@unillanos.edu.co

² Programa de Química, Universidad del Quindío, Armenia, Quindío, Colombia

³ Centro de Investigación Nataima, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - AGROSAVIA-

Presentación Oral 22

ABSTRACT

The search for sustainable alternatives for controlling disease-transmitting vectors has driven the study of natural compounds with biological activity. In this work, the larvicidal, cytotoxic, and allelochemical effects of extracts from *Austroeupatorium inulifolium* (Asteraceae) ^[1], a native South American plant with a history of ethnobotanical use, were evaluated. The extracts were obtained through maceration with solvents of different polarities: hexane and ethyl acetate, allowing the extraction of a wide range of secondary metabolites.

The larvicidal activity was assessed against fourth-instar *Aedes aegypti* larvae ^[2,3,4], a vector for diseases such as dengue, Zika, and chikungunya. Bioassays were conducted under controlled conditions at the International Center for Medical Training and Research (CIDEIM - ICESI), applying increasing concentrations of the extracts and recording larval mortality at 24 and 48 hours. Both extracts showed significant larvicidal activity, with the ethyl acetate extract being the most effective, exhibiting the lowest LC₅₀ value.

Cytotoxicity was determined using the VERO cell line reduction assay to evaluate potential toxicity in non-target organisms. The results indicated harmless levels of cytotoxicity.

The allelochemical effect was analyzed through germination and growth assays in *Lactuca sativa*. No significant inhibition in seed germination or alterations in root and foliar growth of treated seedlings were observed.



Additionally, a phytochemical analysis was performed using gas chromatography coupled with mass spectrometry (GC-MS) to identify the compounds present in the most active extracts. The obtained chemical profile revealed the presence of various secondary metabolites, such as terpenoids, esters, hydrocarbons, and phenolic compounds. Among the identified compounds were β -caryophyllene, phytol, and hexadecanoic acid, which have been previously reported in the literature for their larvicidal, cytotoxic, and allelopathic properties, supporting the effects observed in the bioassays.

These results demonstrate the potential of *Austroeupatorium inulaefolium* as a source of bioactive compounds with applications in the biological control of *Aedes aegypti*, as well as in chemical ecology. This study contributes to the revaluation of native plant species as strategic resources in integrated pest and vector management programs.

Key words:

Austroeupatorium inulaefolium, LD₅₀, larvicidal activity, *Aedes aegypti*.

RESUMEN

La búsqueda de alternativas sostenibles para el control de vectores transmisores de enfermedades ha impulsado el estudio de compuestos naturales con actividad biológica. En este trabajo se evaluaron los efectos larvicida, citotóxico y aleloquímico de extractos de *Austroeupatorium inulifolium* (Asteraceae) ^[1], una planta nativa de América del Sur con antecedentes de uso etnobotánico. Los extractos fueron obtenidos mediante maceración con solventes de diferente polaridad: hexano y acetato de etilo, lo que permitió la extracción de una amplia gama de metabolitos secundarios.

La actividad larvicida se evaluó contra larvas de cuarto estadio de *Aedes aegypti* ^[2,3,4], vector de enfermedades como el dengue, zika y chikungunya. Se realizaron bioensayos en condiciones controladas en el Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas CIDEIM - ICESI, aplicando concentraciones crecientes de los extractos y registrando la mortalidad larval a las 24 y 48 horas. Ambos extractos mostraron una actividad larvicida significativa, siendo el extracto de acetato de etilo el más eficaz, con el valor más bajo de CL₅₀. La citotoxicidad se determinó mediante el ensayo de reducción de líneas celulares VERO, con el fin de evaluar la posible toxicidad en organismos no objetivo. Los resultados indicaron niveles inocuos de citotoxicidad.

El efecto aleloquímico fue analizado mediante ensayos de germinación y crecimiento en *Lactuca sativa*. No se observó una inhibición significativa en la germinación de semillas, así como alteraciones en el crecimiento radicular y foliar de las plántulas tratadas.

Adicionalmente, se realizó un análisis fitoquímico mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS) con el objetivo de identificar los compuestos presentes en los extractos más activos. El perfil



químico obtenido reveló la presencia de diversos metabolitos secundarios, como terpenoides, ésteres, hidrocarburos y compuestos fenólicos. Entre los compuestos identificados se encuentran β -cariofileno, fitol y ácido hexadecanoico, los cuales han sido previamente reportados en la literatura por sus propiedades larvicidas, citotóxicas y alelopáticas, respaldando los efectos observados en los bioensayos.

Estos resultados evidencian el potencial de *Austro eupatorium inulifolium* como fuente de compuestos bioactivos con aplicaciones en el control biológico de *Aedes aegypti*, así como en la ecología química. Este estudio contribuye a la revalorización de especies vegetales nativas como recursos estratégicos en programas integrados de manejo de plagas y vectores.

Palabras clave:

Austro eupatorium inulifolium, DL50, actividad larvicida, *Aedes aegypti*.

Agradecimientos/Acknowledgements

Ministerio de Ciencias, Tecnologías e Innovación por la financiación de la beca doctoral bicentenario.

Fondo Nacional de regalías – OCAD Meta, Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Quindío, Grupo Químico de Investigación y Desarrollo Ambiental QIDEA – Universidad del Quindío, Centro Internacional de Entrenamiento e Investigaciones Médicas CIDEIM, Centro de Investigaciones Biomédicas “Manuel Elkin Patarroyo” Universidad del Quindío.

Referencias/References

- [1] Alves, M. S., et al. (2024). *Austro eupatorium inulifolium* as a source of bioactive terpenoids: Larvicidal effects against *Aedes aegypti* and non-target toxicity assessment. *Industrial Crops and Products*, 208, 117892.
- [2] Pavela, R., et al. (2023). Novel ethyl acetate extracts from Asteraceae: Phytochemical profiling and eco-friendly larvicidal activity against dengue and Zika vectors. *Scientific Reports*, 13, 18976.
- [3] Gutiérrez-López, L. A., et al. (2023). Synergistic larvicidal effect of β -caryophyllene and phytol from *Austro eupatorium* spp. against resistant populations of *Aedes aegypti*. *Parasites & Vectors*, 16(1), 412.
- [4] Silva, R. C., et al. (2024). Eco-friendly vector control: Allelopathic and cytotoxic effects of South American Asteraceae extracts on *Aedes aegypti* and non-target organisms. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 272, 116081.