

## Perfil fitoquímico cualitativo, actividad antimicrobiana y hemolítica de extractos etanólicos de hojas secas con dos variedades de *Fittonia albivenis*

*Qualitative phytochemical profile, antimicrobial and hemolytic activity of ethanolic extracts from dried leaves of two varieties of Fittonia albivenis*

**Daniela Endara<sup>1</sup>, Carolina Castro<sup>2</sup>, Silvia Alejandra Llerena Gordillo<sup>3</sup>, Mateo Salazar<sup>4</sup>, Miryan Rivera<sup>5</sup>**

<sup>1</sup> Universidad Regional Amazónica Ikiám. <https://orcid.org/0009-0001-2286-0656>

<sup>2</sup> Universidad Regional Amazónica Ikiám. <https://orcid.org/0009-0008-5777-4636>

<sup>3</sup> Grupo de investigación Ecosistemas Tropicales y cambio Global. Universidad Regional Amazónica Ikiám. <https://orcid.org/0000-0002-0491-530X>

<sup>4</sup> Laboratorio de Investigación en Citogenética y Biomoléculas de Anfibios (LICBA), Centro de Investigación para la Salud en América Latina—CISEAL, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://orcid.org/0000-0002-1225-7140>

<sup>5</sup> Laboratorio de Investigación en Citogenética y Biomoléculas de Anfibios (LICBA), Centro de Investigación para la Salud en América Latina—CISEAL, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://orcid.org/0000-0002-9944-7130>

**Autor de correspondencia:** [andrea.castro@ikiam.edu.ec](mailto:andrea.castro@ikiam.edu.ec)

DOI: <https://doi.org/10.63804/CIBEN.25.sioh.e3>

### Resumen

La región amazónica posee una gran riqueza en el conocimiento ancestral sobre plantas medicinales. Sin embargo, no existen estudios científicos de toda esta riqueza etnobotánica que corroboren sus actividades con pruebas experimentales. Por lo que en este estudio se analizó el perfil fitoquímico, la actividad antimicrobiana y hemolítica de extractos etanólicos de hojas secas en dos variedades de *Fittonia albivenis* (nervadura blanca y rosada). Con los extractos etanólicos obtenidos del proceso de maceración, extracción mediante Soxhlet, concentración en rotavapor y liofilización se realizaron pruebas fitoquímicas cualitativas, ensayos antimicrobianos por difusión en agar, antifúngicos por microdilución con resazurina y análisis citotóxicos mediante hemólisis en eritrocitos humanos. Los resultados mostraron que la variedad blanca tuvo mayor rendimiento de extracción, mientras que la rosada presentó más flavonoides y alcaloides. En la actividad antimicrobiana, la variedad rosada inhibió fuertemente a *Staphylococcus aureus*. Ambos extractos exhibieron inhibición dosis-dependiente contra *Fusarium oxysporum* y *Aspergillus fumigatus* en altas concentraciones. La hemólisis fue

mínima. Estos hallazgos respaldan el potencial terapéutico de *F. albivenis* como fuente de compuestos bioactivos naturales.

Palabras clave: amazonía; medicina ancestral; compuestos bioactivos; actividad biológica.

## Abstract

The Amazon region holds a vast wealth of ancestral knowledge on medicinal plants; however, much of this ethnobotanical richness lacks scientific validation through experimental evidence. Therefore, this study evaluated the phytochemical profile, antimicrobial activity, and hemolytic effects of ethanolic extracts from dried leaves of two varieties of *Fittonia albivenis* (white-veined and pink-veined). Ethanolic extracts obtained through maceration, Soxhlet extraction, concentration using a rotary evaporator, and lyophilization were subjected to qualitative phytochemical screening, antimicrobial assays by agar diffusion, antifungal tests using resazurin-based microdilution, and cytotoxicity analysis via hemolysis in human erythrocytes. Results showed that the white-veined variety yielded higher extraction efficiency, whereas the pink-veined variety contained higher levels of flavonoids and alkaloids. In antimicrobial assays, the pink-veined variety exhibited strong inhibition against *Staphylococcus aureus*. Both extracts demonstrated dose-dependent inhibition against *Fusarium oxysporum* and *Aspergillus fumigatus* at higher concentrations, while hemolytic activity was minimal. These findings support the therapeutic potential of *F. albivenis* as a source of natural bioactive compounds.

Keywords: Amazon; ancestral medicine; bioactive compounds; biological activity.

## Introducción

Ecuador es reconocido por su gran diversidad biológica y su riqueza en conocimientos médicos ancestrales; de las 5172 especies útiles reportadas en el país, el 60% corresponden a especies medicinales (De la Torre et al., 2008). Dentro de ellas se encuentra *Fittonia albivenis* (Lindl. ex Veitch) Brummitt, perteneciente a la familia *Acanthaceae*. Esta planta presenta dos variedades diferenciadas por la coloración de sus nervaduras: ‘Verschaffeltii’, con hojas verde oscuro y venas rojas o rosadas, y ‘Argyroneura’, con hojas verde medio y venas blancas (Belokurova et al., 2019).

En la Amazonía ecuatoriana, esta especie es utilizada por pueblos como los Cofán, Secoya, Kichwa del Oriente, Wao, Shuar y Achuar. Sus usos tradicionales incluyen infusiones de hojas frescas para aliviar dolores urinarios, de cabeza y de muelas, así como aplicaciones tópicas de hojas hervidas o machacadas para tratar infecciones fúngicas cutáneas y mordeduras de

serpiente (De la Torre et al., 2008). Sin embargo, en Ecuador aún no se han realizado estudios científicos que validen estos usos mediante ensayos biológicos o químicos, lo que limita la comprobación del potencial farmacológico de especies nativas como *F. albivenis* (Andy y Llerena, 2024).

A nivel regional, solo se ha reportado un estudio que evidencia diferencias fitoquímicas entre variedades de esta especie, vinculadas a la coloración de sus hojas. Las variedades de hojas verde oscuro con venas rojas presentaron un mayor contenido de compuestos fenólicos y flavonoides en comparación con las de hojas verde claro y venas blancas, lo que sugiere una relación entre pigmentación y biosíntesis de metabolitos secundarios (Belokurova et al., 2019). En este sentido, pese a la limitada evidencia científica, los conocimientos etnobotánicos y antecedentes farmacológicos de especies relacionadas justifican la necesidad de estudiar los metabolitos secundarios y evaluar la actividad biológica de *F. albivenis*, con el fin de validar sus aplicaciones tradicionales.

## Metodología

Las dos variedades de nervadura de *Fittonia albivenis* se recolectaron en zonas pertenecientes al Bosque Siempreverde Piemontano de la Cordillera de los Andes. La recolección se realizó bajo el permiso MATE-DBI-CM-2023-0310 durante el periodo de luna llena. La identificación taxonómica se realizó con claves dicotómicas y la especie fue depositada en el Herbario Nacional del Ecuador (273250). A partir de las hojas secas de cada variedad se realizaron extractos etanólicos. Las pruebas fitoquímicas cualitativas para determinar la presencia de diferentes metabolitos secundarios en los extractos fueron el ensayo Folin-Ciocalteu, ensayo de Shinoda, ensayo Dragendorff y ensayo de Salkowski. (Domínguez, 1973, García, et al 2019, Soto 2015). Para la actividad antimicrobiana se evaluó por el método de difusión en agar frente a tres microorganismos de importancia clínica: *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* y *Candida albicans*. Se cuantificó el área de inhibición con el software ImageJ y se aplicó un ANOVA junto con una prueba Tukey (Schneider et al., 2012). La actividad antifúngica se determinó mediante la técnica de microdilución en caldo con el uso de resazurina con indicador de viabilidad celular, frente a dos hongos filamentosos: *Fusarium oxysporum* y *Aspergillus fumigatus* (Rodríguez-Tudela et al., 2003). Finalmente, la actividad hemolítica se evaluó en eritrocitos humanos y se utilizó un ANOVA de dos vías con una prueba U de Mann-Whitney (García-Pérez, 2012).

## Resultados y discusión

El perfil fitoquímico cualitativo reveló la presencia de polifenoles, flavonoides y alcaloides en ambas variedades, con ausencia de terpenoides. Esta composición concuerda con

lo reportado por Belokurova et al (2019), quienes señalaron la presencia de compuestos fenólicos y flavonoides en diferentes variedades de *F. albivenis*, particularmente en las hojas de nervadura rosada. Estos compuestos presentes en ambas variedades se asocian a propiedades farmacológicas como actividad antiinflamatoria, antimicrobiana y antioxidante (Kumar & Pandey, 2013). Sin embargo, la ausencia de terpenoides en ambos extractos puede deberse a la polaridad del solvente, ya que no es óptimo para extraer compuestos apolares como terpenos (Azwanida, 2015).

En la actividad antimicrobiana, los extractos mostraron inhibición mínima frente a *E. coli* y *Candida albicans*, y *Staphylococcus aureus*, dependiendo del color de la nervadura. Estos resultados sugieren una especificidad hacia bacterias Gram positivas, posiblemente relacionada con la acción de flavonoides y alcaloides los cuales alteran la integridad de la membrana celular (Nazzaro et al., 2013).

Respecto a la actividad antifúngica, los extractos mostraron inhibición cualitativa clara contra *Fusarium oxysporum* y *Aspergillus fumigatus*, con eficacia notable en concentraciones altas, en concordancia con ensayos previos sobre sensibilidad en especies similares como *F. solani* y *F. verticillioides* (Al-Hatmi, l et al., 2019). Además, varias especies de la familia *Acanthaceae*, las cuales también contienen alcaloides, esteroides y ácidos fenólicos han mostrado sensibilidad en extractos etanólicos contra especies de *Aspergillus* y *Fusarium* (Ameer et al., 2023).

Finalmente, la actividad citotóxica reveló una hemólisis extremadamente baja no significativa. La baja actividad hemolítica observada en los extractos de *F. albivenis* es un indicador importante de su potencial actividad antimicrobiana y antifúngica. Un extracto con actividad antimicrobiana eficaz pero con alta citotoxicidad sobre células eucariotas, como eritrocitos, presenta limitaciones para su aplicación terapéutica debido a posibles efectos adversos. A diferencia de un perfil hemolítico favorable que sugiere que los compuestos bioactivos de *F. albivenis* ejercen su acción destructiva selectivamente sobre microorganismos patógenos sin comprometer la integridad de las membranas celulares humanas (Karim, et al 2020).

## Conclusiones

Los extractos etanólicos de *Fittonia albivenis* mostraron un perfil fitoquímico diferencial según la variedad, con mayor rendimiento en la variedad blanca y mayor abundancia de metabolitos bioactivos en la variedad rosada. Ambos extractos evidenciaron actividad antifúngica y antimicrobiana selectiva junto con un perfil citotóxico seguro. Estos hallazgos respaldan su potencial como fuente natural de compuestos terapéuticos. Se recomienda ampliar los ensayos antibacterianos utilizando concentraciones superiores a 30 mg/mL. Además se recomienda estandarizar las condiciones del ensayo con resazurina; específicamente con

las especies de hongos evaluados para evitar la reducción completa del reactivo y permitir lecturas fluorescentes confiables.

## Referencias bibliográficas

Ameer, M. R., Moghul, N. B., Javed, A., Butt, M. A., Abbas, H. B., Khalid, Z. M., Khattak, J. Z. K., & Kiyani, M. M. (2023). The Therapeutic Potential of the Medicinal Plant *Justicia Adhatoda* and its Antibacterial and Antifungal Activities: A Comparative Study. *Altern Ther Health Med*, 29(7), 232-237. PMID: 36150011.

Andy, P., & Llerena, S. (2025). Guía metodológica: Tamizaje rápido de actividad biológica de plantas útiles en la Amazonía.

Al-Hatmi, A. M. S., de Hoog, G. S., & Meis, J. F. (2019). Multiresistant *Fusarium* Pathogens on Plants and Humans: Solutions in (from) the Antifungal Pipeline? *Infectious Drug Resistance*, 12, 3727-3737. <https://doi.org/10.2147/IDR.S180912>

Azwanida, N. N. (2015). A review on the extraction methods use in medicinal plants, principle, strength and limitation. *Medicinal & Aromatic Plants*, 4(3), 1–6. <https://doi.org/10.4172/2167-0412.1000196>

Belokurova, V., Lystvan, K., Volga, D., Vasylenko, M., & Kuchuk, M. (2019). In vitro culture and some biochemical characteristics of *Fittonia albivenis* (Lindl. ex Veitch) Brummitt. *Agrobiodiversity for Improving Nutrition, Health and Life Quality*, 2585-8246, 186-194. <https://doi.org/10.15414/agrobiodiversity.2019.2585-8246.186-194>

De la Torre, L., Navarrete, H., Muriel, P., Macía, M., & Balslev, H. (2008). Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador. Herbario QCA & HerbarioAAU. [https://www.researchgate.net/publication/310828407\\_Enciclopedia\\_de\\_las\\_Plantas\\_Utiles\\_del\\_Ecuador](https://www.researchgate.net/publication/310828407_Enciclopedia_de_las_Plantas_Utiles_del_Ecuador)

Domínguez, X. A. (1973). Métodos de investigación fitoquímica. México: Editorial Limusa.

García-Granados, R. U., Cruz-Sosa, F., Alarcón-Aguilar, F., Nieto-Trujillo, A., & Gallegos-Martínez, M. (2019). Análisis fitoquímico cualitativo de los extractos acuosos de *Thalassia testudinum* de la localidad de Champotón, Campeche, México, durante el ciclo anual 2016-2017.

García-Pérez, M.A. (2012). Statistical conclusion validity: Some common threats and simple remedies. *Frontiers in Psychology*, 3, 325.

Karim, M. A., et al. (2020). Evaluation of antioxidant, anti-hemolytic, cytotoxic effects and antibacterial activity of selected mangrove plants. *Clinical Phytoscience*. <https://doi.org/10.1186/s40816-020-0152-9>

Kumar, S., & Pandey, A. K. (2013). Chemistry and biological activities of flavonoids: An overview. *The Scientific World Journal*, 2013, 162750. <https://doi.org/10.1155/2013/162750>

Nazzaro, F., Fratianni, F., De Martino, L., Coppola, R., & De Feo, V. (2013). Effect of Essential Oils on Pathogenic Bacteria. *Pharmaceuticals*, 6(12), 1451–1474.

Schneider, C.A., Rasband, W.S., & Eliceiri, K.W. (2012). NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. *Nature Methods*, 9(7), 671–675.

Soto, J. (2015). *Manual de prácticas de fitoquímica*. Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.

Rodriguez-Tudela, J.L., et al. (2003). Method for the determination of minimum inhibitory concentration (MIC) by fluorescence-based techniques. *Clinical Microbiology and Infection*, 9(8), 844–853.