



Estrategias biotecnológicas para la producción sostenible de triterpenos ácidos en *Cecropia angustifolia*

Biotechnological strategies for the sustainable production of acidic triterpenes in *Cecropia angustifolia*

Juan Esteban VIVAS MONCAYO ^{1*}, Guillermo L. MONTOYA PELAEZ¹

¹ Facultad Barberi de Ingeniería, Diseño y Ciencias Aplicadas. Departamento de Ciencias Farmacéuticas y Químicas, Universidad Icesi, Cali, Valle del Cauca, Colombia. * juan.vivas3@u.icesi.edu.co

Presentación Oral 28

ABSTRACT

The search for sustainable alternatives to obtain pharmacologically active secondary metabolites represents a crucial challenge in the pursuit of harnessing Colombian biodiversity. *Cecropia angustifolia*, a native species of the Andean region of the Americas, stands out due to the presence of acidic pentacyclic triterpenes in its roots, compounds with therapeutic relevance in the management of type II diabetes mellitus ^[1]. However, the direct extraction of these metabolites from wild populations entails significant ecological impacts, underscoring the need to develop sustainable biotechnological methodologies for their production. From the Natural Products Laboratory at Universidad Icesi, projects have been promoted to establish in vitro production platforms for these triterpenes, integrating the study of their metabolic pathways. For this purpose, cell and organ culture protocols were established in in vitro systems using liquid media and immersion techniques, achieving an increase in the production of biomass rich in these molecules ^[2]. Simultaneously, an analysis of the gene expression of P450s key enzymes associated with biosynthetic pathways was conducted, providing insights into the relationship between gene expression and metabolic production. The results demonstrated that factors such as medium composition and cultivation methods can enhance triterpene accumulation. Furthermore, specific gene expression patterns were identified, contributing to the understanding of metabolic regulation in in vitro systems. These advances not only provide a foundation for creating a scalable platform for sustainable triterpene production but also open avenues for designing strategies focused on improving the biosynthetic efficiency of these cultures. This work reinforces the potential of biotechnological approaches as an eco-friendly alternative for obtaining bioactive compounds, aligning with the Sustainable Development Goals in conservation and global health.



Key words:

Biotechnology, In-vitro cultures, pentacyclic triterpenes, Cytochrome P450.

RESUMEN

La búsqueda de alternativas sostenibles para la obtención de metabolitos especializados representa un desafío crucial en la y valorización de la biodiversidad colombiana. *Cecropia angustifolia*, especie nativa de la región andina americana, destaca por la presencia de triterpenos pentacíclicos ácidos en sus raíces, compuestos con relevancia terapéutica en el manejo de la diabetes mellitus tipo II ^[1]. No obstante, la extracción directa de estos metabolitos de poblaciones silvestres conlleva un impacto ecológico significativo, lo que subraya la necesidad de desarrollar metodologías biotecnológicas sostenibles para su producción. Desde el Laboratorio de Productos Naturales de la Universidad Icesi, se han impulsado proyectos orientados a establecer plataformas de producción *in-vitro* de estos triterpenos, integrando el estudio de sus rutas metabólicas. Para esto, se establecieron protocolos de cultivo de células y órganos en sistemas *in-vitro* empleando medios líquidos y sistemas de inmersión, logrando incrementar la producción de biomasa rica en este tipo de moléculas ^[1]. Paralelamente, se realizó un análisis de la expresión génica de enzimas clave P450s asociadas a las rutas biosintéticas, lo que permitió dar un vistazo hacia la relación existente entre la expresión de genes y la producción metabólica. Los resultados evidenciaron que, factores como la composición del medio y los métodos de cultivo, pueden favorecer la acumulación de triterpenos. Además, se identificaron algunos patrones de expresión génica, que aportan a la comprensión de la regulación metabólica en sistemas *in-vitro*. Estos avances no solo aportan una base para la creación de una plataforma escalable para la producción sostenible de triterpenos, sino que también abren caminos para diseñar estrategias enfocadas en incrementar la eficiencia biosintética de estos cultivos. Este trabajo refuerza el potencial de las estrategias biotecnológicas como alternativa ecológica para la obtención de compuestos bioactivos, alineándose con los Objetivos de Desarrollo Sostenible en materia de conservación y salud global.

Palabras clave:

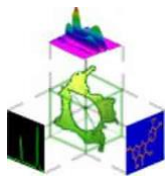
Biología, Cultivos *in-vitro*, triterpenos pentacíclicos ácidos, Citocromo P450

Agradecimientos/Acknowledgements

Universidad ICESI

Referencias/References

- [1] Gutiérrez, G., Valencia, L. M., Giraldo-Dávila, D., Combariza, M. Y., Galeano, E., Balcazar, N., Panay, A. J., Jerez, A. M., & Montoya, G. (2021). Pentacyclic triterpene profile and its biosynthetic pathway in *Cecropia*



REVISTA PRODUCTOS NATURALES

ISSN 1916-2413



Vol. 6 Núm. 1 (2025): I Congreso Colombiano de Productos Naturales

Disponible en línea en

<https://www.nozomiscience.org/index.php/rpn/issue/view/587>

doi: <https://doi.org/10.3407/rpn.v6i1po28>



-
- Telenitida as a prospective dietary supplement. *Molecules*, 26(4), 1–14. [[DOI](#)]
<https://doi.org/10.3390/molecules26041064>
- [2] Vasquez-Delgado, J. S., Vivas-Moncayo, J. E., Lopez-Cortes, J. V., Combariza, M. Y., & Montoya, G. (2023a). Pharmacokinetic assessment and phytochemical triterpene control from *Cecropia angustifolia* using plant biotechnology. *Phytochemical Analysis*, 34(6). [[DOI](#)]