



Extracción y caracterización de compuestos bioactivos en residuos de frutos de la Amazonía colombiana

Extraction and characterization of bioactive compounds in fruit residues from the Colombian Amazon

Gloria Magally PALADINES^{1*}, Nathalia Alejandra VENEGAS¹, Paula Liliana GALEANO¹

1. *Grupo de Investigación en Productos Naturales Amazónicos (GIPRONAZ), Laboratorio de Ensayos Biológicos, Universidad de la Amazonia, Florencia-Caquetá.* * g.paladines@udla.edu.co

Presentación Póster No. 95

ABSTRACT

The agricultural sector generates a large amount of plant waste such as peels, husks and seeds; their decomposition can contribute to air, soil, and water pollution, in addition to representing minimal utilization in the food chain and industry in general ^[1,2]. Among the unused industrial biomasses, the residues of Amazonian fruits *Myrciaria dubia*, *Bactris gasipaes*, *Eugenia stipitata* and *Arbutus unedo* represent a valuable source of bioactive compounds, whose potential has not yet been fully exploited for sustainable and innovative applications. In this research, the peel, husk, and seed of these fruits, by-products of the industrial process, were analyzed as potential sources of high-value-added compounds ^[3]. For their extraction, solvents of different polarities were used in dried and fresh samples, using ultrasound-assisted extraction to improve the yield of the process. The fruits were collected at the “CIMAZ-MACAGUAL” Research Center and then separated into peel, husk, and seed. Subsequently, they were divided into two groups: dried samples at 40 °C for 12 hours and refrigerated samples. Two extraction solvents were used: 70% methanol and 70% acetone. Total phenolic compounds (phenols, flavonoids, and anthocyanins) and antioxidant activities (DPPH, ABTS, FRAP, AAT, HRSA, and SSA) were determined by UV-Visible spectroscopy, and infrared spectroscopy (IR-ATR) was performed for structural characterization of bioactive compounds. Statistical analysis included linear, general and mixed models, with DGC comparisons, principal component analysis (PCA), and Pearson correlation, using Infostat, OriginPro, and RStudio programs. The results indicated that the interaction between solvent, fruit part, and state (dry or fresh) was significant for all analyzed variables. It was found that extraction with 70% acetone on dried peel and husk samples had the highest concentration for *Myrciaria dubia* (Md), *Eugenia stipitata* (Es), and *Arbutus unedo* (Au) in phenolic compound content and antioxidant activity (CFT: 5598 ± 79 Md peel; 4604 ± 46 Es husk; 2071 ± 18 Au peel mg GAE/100g), while in *Bactris gasipaes* (Bg), it was observed in fresh samples (CFT: 629 ± 7.0 mg GAE/100g Bg husk). The



IR-ATR analysis allowed the identification of characteristic peaks in the 3200-3700 cm^{-1} region, associated with hydroxyl groups in phenols, suggesting the presence of polyphenolic compounds. Peaks were detected at 2357 cm^{-1} attributable to alkenes, while those at 1586 and 1406 cm^{-1} were related to aromatic rings and carboxylate ions. The obtained results confirmed the presence of phenolic compounds in the analyzed samples and their structural characterization.

Key words:

Bioactive compounds, IR-ATR spectroscopy, Agro-industrial residues, Polarity.

RESUMEN

El sector agrícola genera gran cantidad de desechos vegetales como cáscaras, cascarillas y semillas, su descomposición puede contribuir a la contaminación del aire, suelo y agua, además de representar muy poco aprovechamiento en la cadena alimentaria e industria en general ^[1,2]. Entre las biomásas industriales desaprovechadas, los residuos de frutos amazónicos *Myrciaria dubia*, *Bactris gasipaes*, *Eugenia stipitata* y *Arbutus unedo* representan una fuente valiosa de compuestos bioactivos, cuyo potencial aún no se ha explotado completamente para aplicaciones sostenibles e innovadoras. En esta investigación, se analizó la cáscara, cascarilla y semilla de estos frutos, subproductos del proceso industrial, como fuentes potenciales de compuestos de alto valor agregado ^[3]. Para su extracción, se emplearon solventes de diferente polaridad en muestras secas y frescas, utilizando extracción asistida por ultrasonido para mejorar el rendimiento del proceso. Los frutos fueron recolectados en el Centro de Investigaciones “CIMAZ-MACAGUAL” y luego separados en cáscara, cascarilla y semilla. Posteriormente, se dividieron en dos grupos: muestras secas a 40°C por 12 horas y muestras refrigeradas. Se utilizaron dos solventes de extracción: metanol 70% y acetona 70%. Se determinaron los compuestos fenólicos totales (fenoles, flavonoides y antocianinas) y actividades antioxidantes (DPPH, ABTS, FRAP, AAT, HRSA y SSA) mediante espectroscopía UV-Visible y se realizó espectroscopía infrarroja IR-ATR para la caracterización estructural de los compuestos bioactivos. El análisis estadístico incluyó modelos lineales, generales y mixtos, con comparaciones DGC, análisis de componentes principales (PCA) y correlación de Pearson, empleando los programas Infostat, OriginPro y RStudio. Los resultados indicaron que la interacción entre solvente, parte del fruto y estado (seco o fresco) fue significativa en todas las variables analizadas. Se encontró que la extracción con acetona 70% en muestras secas de cáscara y cascarilla tuvo la mayor concentración para *Myrciaria dubia* (Md), *Eugenia stipitata* (Es) y *Arbutus unedo* (Au) en el contenido de compuestos fenólicos y actividad antioxidante (CFT: 5598 $\pm$ 79 cascara Md; 4604 $\pm$ 46 cascarilla Es; 2071 $\pm$ 18 cascara Au mg GAE/100g), mientras que en *Bactris gasipaes* (Bg), se observó en muestras frescas (CFT: 629 $\pm$ 7.0 mg GAE/100g cascarilla de Bg). El análisis IR-ATR permitió identificar picos característicos en la región de 3200-3700 cm^{-1} , asociados a grupos hidroxilo en fenoles, lo que sugiere la presencia de compuestos polifenólicos. Se detectaron picos en 2357 cm^{-1} atribuibles a alquenos, en 1586 y 1406 cm^{-1} relacionados con anillos aromáticos e iones carboxilato. Los resultados obtenidos



corroboraron la presencia de compuestos fenólicos en las muestras estudiadas y su respectiva caracterización estructural.

Palabras clave:

Compuestos bioactivos, Espectroscopía IR-ATR, Residuos agroindustriales, Polaridad.

Agradecimientos/Acknowledgements

Los autores agradecen al proyecto “Bioprospección de especies vegetales y aprovechamiento de biomasa en busca de agentes neuroprotectores obtenidos a partir de procesos ambientalmente amigables” financiado por Convocatoria 890-Minciencias. Además, se agradece al Grupo de Investigación en Productos Naturales Amazónicos (GIPRONAZ) y a la Universidad de la Amazonía.

Referencias/References

- [1] ELEGEBEDE, J.A., AJAYI, V.A., & LATEEF, A. (2021). Microbial valorization of corncob: Novel route for biotechnological products for sustainable bioeconomy. *Environmental Technology & Innovation*, 24: 102073. [\[DOI\]](#)
- [2] AJAYI, V.A., & LATEEF, A. (2023). Biotechnological valorization of agrowastes for circular bioeconomy: Melon seed shell, groundnut shell and groundnut peel. *Cleaner and Circular Bioeconomy*, 4: 100039. [\[DOI\]](#)
- [3] MASSIRONI, A., BIELLA, S., DE MOURA PEREIRA, P.F., SCIBONA, F., FENI, L., SINDACO, M., et al. (2023). Valorization of pumpkin seed hulls, cucurbitin extraction strategies, and their comparative life cycle assessment. *Journal of Cleaner Production*, 427: 139267. [\[DOI\]](#)