



Aprovechamiento de la cascarilla de semilla de copoazú (*Theobroma grandiflorum*): Evaluación de compuestos bioactivos y actividad antioxidante.

Exploitation of copoazú (*Theobroma grandiflorum*) seed husk: Evaluation of bioactive compounds and antioxidant activity

Gloria Magally Paladines^{1*}, Nathalia Alejandra Venegas¹, Valentina Vargas¹

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 Poster 14

ABSTRACT

Copoazú (*Theobroma grandiflorum*) is an Amazonian fruit widely recognized for its nutritional properties and industrial potential. It is also one of the most commercialized fruits in the Amazon market ^[1]. Its seeds contain high-value compounds that enrich its nutritional profile. However, during its processing to produce cupulate and butter, by-products such as cake and husk are generated, which are not utilized and are usually discarded ^[2]. Despite the limited research on copoazú husk, there are multiple studies on cocoa (*Theobroma cacao*) husk, a species that belongs to the same genus (*Theobroma*) and to the *Malvaceae* family ^[3]. This suggests that copoazú husk could have similar properties and applications to those reported for cocoa husk, opening the possibility of utilizing this by-product in different industries. This by-product, considered agroindustrial waste, is a source of macronutrients (proteins, carbohydrates and lipids), micronutrients (vitamins and minerals), and polyphenols with biological and antioxidant properties, which gives it great potential for application in functional foods ^[3]. For this reason, the present research evaluated the content of nutritional and bioactive compounds and the antioxidant activity of the copoazú seed husk, using extraction techniques that optimize the recovery of its compounds. Ultrasound-assisted extraction (UAE) has been highlighted as an efficient alternative to conventional methods, due to its ability to reduce extraction time ^[4]. Therefore, the extraction of nutritional and bioactive compounds and antioxidant activity of copoazu seed hulls by EAU was evaluated in comparison with the conventional extraction method (CE). The effects of factors such as sample type, solvent, and time were evaluated to maximize the yield of bioactive compounds. The seeds were subjected to a fermentation, drying, and shelling process, separating the husk from the kernel. Two extraction solvents were used (water and 70% ethanol), at different times (0-2 hours for UAE and 0-96 hours for CE). The content of nutritional compounds (proteins (Pr) and sugars (Az)), total phenolic compounds (phenols (FT), flavonoids (FL)), and antioxidant activity (ABTS, DPPH, FRAP) were determined by UV-Vis spectrophotometry and bioactive compounds (Quercetin, Catechin, Gallic acid and



Ascorbic acid) by HPLC-UV. Linear, general and mixed model analysis with DGC comparisons were performed in InfoStat, OriginPro and RStudio. The results indicated that UAE with 70% ethanol as solvent, for 75 and 120 minutes, allowed obtaining higher concentrations of nutritional compounds (2601 ± 80 Pr; 7750 ± 56 Az mg/100g) bioactive compounds and antioxidant activity (541 ± 99 FT; 119 ± 4.6 FL; 1005 ± 11 DPPH mg/100g); compared to CE in the same time. To achieve similar results with the conventional method, it was necessary to prolong the extraction up to 96 hours. These findings highlight the efficiency of UAE and its potential to optimize the recovery of bioactive compounds from copoazu husk.

Key words:

Bioactive compounds, Bioactive compounds, Nutritional compounds, Extraction, ultrasound

RESUMEN

El copoazú (*Theobroma grandiflorum*) es un fruto amazónico ampliamente reconocido por sus propiedades nutricionales y su potencial en la industria. Además, es una de las frutas más comercializadas en el mercado amazónico ^[1]. Sus semillas contienen compuestos de alto valor que enriquecen su perfil nutricional. Sin embargo, durante su procesamiento para la obtención de cupulate y manteca, se generan subproductos como la torta y la cascarilla, los cuales no son aprovechados y suelen ser descartados ^[2]. A pesar de la limitada investigación sobre la cascarilla de copoazú, existen múltiples investigaciones sobre la cascarilla del cacao (*Theobroma cacao*), una especie que pertenece al mismo género (*Theobroma*) y a la familia Malvaceae ^[3]. Esto sugiere que la cascarilla de copoazú podría tener propiedades y aplicaciones similares a las reportadas para la cascarilla de cacao, lo que abre la posibilidad de aprovechar este subproducto en diferentes industrias. Este subproducto, considerado un residuo agroindustrial, es una fuente de macronutrientes (proteínas, carbohidratos y lípidos), micronutrientes (vitaminas y minerales) y polifenoles con propiedades biológicas y antioxidantes, lo que le otorga un gran potencial para su aplicación en alimentos funcionales ^[3]. Por esta razón, en la presente investigación se evaluó el contenido de compuestos nutricionales, bioactivos y la actividad antioxidante de la cascarilla de la semilla de copoazú, utilizando técnicas de extracción que permitan optimizar la recuperación de sus compuestos. La extracción asistida por ultrasonido (EAU) se ha destacado como una alternativa eficiente frente a los métodos convencionales, debido a su capacidad de reducir el tiempo de extracción ^[4]. Por tanto, se evaluó la extracción de Compuestos nutricionales, bioactivos y actividad antioxidante de cascarilla de semilla de copoazú mediante EAU, comparándola con el método convencional de extracción (CE). Se evaluaron los efectos de factores como el tipo de muestra, el solvente y el tiempo, para maximizar el rendimiento de los compuestos bioactivos. Las semillas fueron sometidas a un proceso de fermentación, secado y descascarillado, separando la cascarilla de la almendra. Se utilizaron dos solventes de extracción (agua y etanol 70%), en diferentes tiempos (0-2 horas para UAE y 0-96 horas para CE). Se determinó el contenido de Compuestos nutricionales (proteínas (Pr) y azúcares (Az)), compuestos fenólicos totales (fenoles (FT), flavonoides (FL)), y actividad antioxidante (ABTS, DPPH,



FRAP) mediante espectrofotometría UV-Vis y compuesto bioactivos (Quercetina, Catequina, Ácido gálico y Ácido ascórbico) por HPLC-UV. Se realizó un análisis de modelo lineal, general y mixto con comparaciones DGC en InfoStat, OriginPro y RStudio. Los resultados indicaron que la EAU con etanol 70% como solvente, durante 75 y 120 minutos, permitió obtener mayores concentraciones de compuestos nutricionales (2601 ± 80 Pr; 7750 ± 56 Az mg/100g) compuestos bioactivos y actividad antioxidante (541 ± 99 FT; 119 ± 4.6 FL; 1005 ± 11 DPPH mg/100g); en comparación con CE en el mismo periodo de tiempo. Para alcanzar resultados similares con el método convencional, fue necesario prolongar la extracción hasta 96 horas. Estos hallazgos resaltan la eficiencia de la EAU y su potencial para optimizar la recuperación de compuestos bioactivos a partir de la cascarrilla de copoazú.

Palabras clave:

Compuestos bioactivos, Compuestos nutricionales, Extracción, ultrasonido, Residuos

Agradecimientos/Acknowledgements

Los autores agradecen por su financiamiento al proyecto “Aprovechamiento de cultivos de copoazú establecidos en arreglos agroforestales para la obtención de productos con potencial alimenticio y fitoterapéutico” de la convocatoria 936 de 2023 de Minciencias, y a la Universidad de la Amazonia por el uso de sus laboratorios.

Referencias/References

- [1] AVILA-SOSA, R., *et al.* (2019). Antioxidant Properties of Amazonian Fruits: A Mini Review of in Vivo and in Vitro Studies. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity* **2019**(1): 8204129. [DOI]
- [2] CUNHA, E. S., *et al.* (2021). Determination of Thermophysical Properties of Cupuassu (*Theobroma Grandiflorum*) Dry Almonds. *The Journal of Engineering and Exact Sciences* **7**(2): 1-12. [DOI]
- [3] TENEDA LLERENA, W. F., *et al.* (2017). Caracterización De Una Infusión De Cascarrilla De Cacao (*Theobroma Cacao* L., Var. Arriba) Con Hierbas Aromáticas. *Agro Sur* **45**(3): 47-55. [DOI]
- [4] KUMAR, K., *et al.* (2021). Ultrasound Assisted Extraction (Uae) of Bioactive Compounds from Fruit and Vegetable Processing by-Products: A Review. *Ultrasonics Sonochemistry* **70**: 105325. [DOI]