



Evaluación del efecto del solvente en el contenido de compuestos fenólicos y actividad antioxidante en cáscara fresca y seca de piña oro miel e india caqueteña.

Evaluation of the Effect of Solvent on the Content of Phenolic Compounds and Antioxidant Activity in Fresh and Dried Peel of Honey Gold Pineapple and India Caqueteña.

Nathalia Alejandra Venegas¹, Paula Liliana Galeano¹, Gloria Magally Paladines^{1*}

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 7

ABSTRACT

Pineapple (*Ananas comosus*) is a widely cultivated fruit in Colombia, with approximately 32,700 hectares dedicated to its production. Among the cultivated varieties are *piña manzana*, *oro miel*, *india*, and *crespa*. The annual production reaches approximately 1,174,995 units ^[1]. Pineapple consumption provides health benefits, as it is considered a natural detoxifier with antihyperglycemic, cholesterol-regulating, and antioxidant properties ^[2]. However, fruit processing generates large amounts of waste, ranging from 30% to 50% of the fruit's weight, mainly in the form of peels. Managing these residues is challenging due to their high moisture and sugar content. Reports indicate that agro-industrial waste may contain more bioactive compounds than the edible parts ^[3;4]. In this context, utilizing these residues as byproducts represents a sustainable alternative to reduce environmental impact and maximize their value through optimized extraction processes using organic solvents with different polarities ^[5]. Therefore, this study evaluated the effect of solvent type and peel condition (dry and fresh) in two pineapple varieties (*Ananas comosus* L. cv. MD2 and *Ananas comosus* L. Merrill cv. INDIA) to maximize the yield of phenolic compounds and antioxidant activity. The pineapple peels were collected from local market distribution centers, and the experimental process was carried out at the “CIMAZ-MACAGUAL” Research Center. Two extraction solvents (70% methanol and 70% acetone) were used on dry and fresh peel samples, employing ultrasound-assisted extraction to enhance the process efficiency. Total phenolic compounds (phenols (FT), flavonoids (FL), and anthocyanins (AN)) and antioxidant activity (DPPH, ABTS, FRAP, AAT, HRSA, and



β -carotene/linoleic acid) were determined using UV-Visible spectroscopy, while infrared spectroscopy (IR-ATR) was conducted for the structural characterization of bioactive compounds.

A linear, general, and mixed model analysis was performed, including DGC comparisons, PCA, and Pearson correlation using InfoStat, OriginPro, and RStudio. The results indicated that the interaction between solvent type and peel condition was significant in both pineapple varieties. Acetone applied to dry samples had the greatest influence, yielding the highest concentration of phenolic compounds (923 ± 16 FT; 205 ± 1.6 FL mg/100g) and antioxidant activity (837 ± 19 FRAP; 1150 ± 6.0 AAT mg/100g) in *Ananas comosus* L. Merrill cv. INDIA. Additionally, IR-ATR analysis allowed the identification of characteristic functional groups of phenolic compounds, showing signals in the $1000\text{--}1300\text{ cm}^{-1}$ range, related to C-O bonds in phenolic structures, and in the $1650\text{--}1750\text{ cm}^{-1}$ range, corresponding to carbonyl (C=O) groups present in flavonoids and phenolic acids. These results confirm the presence of phenolic compounds in the analyzed samples and their structural characterization.

Key words:

Bioactive compounds, phenolic compounds, antioxidant activity, agro-industrial waste.

RESUMEN

La piña (*Ananas comosus*), una fruta ampliamente cultivada en Colombia con aproximadamente 32,700 hectáreas. Entre las variedades cultivadas se encuentran la piña manzana, oro miel, india y crespa. La producción anual asciende aproximadamente a 1174,995 unidades ^[1] El consumo de piña aporta beneficios a la salud humana, ya que se considera un desintoxicante natural, con propiedades antihiper glucémico, regulador del colesterol y antioxidante ^[2]. Sin embargo, el procesamiento del fruto genera grandes cantidades de residuos, del 30% al 50% del peso de la fruta, principalmente cáscara, cuya gestión es complicada debido a su alto contenido de humedad y azúcar. Según reportes, los desechos agroindustriales pueden contener más compuestos bioactivos que las partes comestibles ^[3;4]. En este contexto, el aprovechamiento de estos residuos como subproductos representa una alternativa sostenible para reducir el impacto ambiental y maximizar su valor mediante procesos de extracción optimizados, empleando disolventes orgánicos con diferentes polaridades ^[5]. Por lo tanto, se evaluó el efecto del solvente y la condición de la cáscara (seco y fresco) en dos variedades de piña (*Ananas comosus* L. cv. MD2 y *Ananas comosus* L. Merrill cv. INDIA) con el objetivo de maximizar el rendimiento de los compuestos fenólicos y actividad antioxidante. La recolección de las cáscaras se realizó en los centros de acopio del mercado local, y el proceso experimental se realizó en el Centro de Investigaciones “CIMAZ -MACAGUAL”. Se emplearon dos solventes de extracción (metanol 70% y acetona 70%) en muestras de cascara seca y fresca utilizando extracción asistida por ultrasonido para mejorar el rendimiento del proceso. Se determinó los compuestos fenólicos totales



(fenoles (FT), flavonoides (FL) y antocianinas (AN)) y actividad antioxidante (DPPH, ABTS, FRAP, AAT, HRSA y β -caroteno/ácido linoleico) mediante espectroscopía UV-Visible y se realizó espectroscopía infrarroja IR-ATR para la caracterización estructural de los compuestos bioactivos. Se realizó un análisis de modelo lineal, general y mixto con comparaciones DGC, PCA y correlación de Pearson en Infostat, OriginPro y Rstudio. Los resultados indicaron que la interacción entre el solvente y la condición de la cáscara fue significativa en las dos variedades, encontrando que la acetona en muestras secas tuvo la mayor influencia, con una mayor concentración de compuestos fenólicos (923 ± 16 FT; 205 ± 1.6 FL mg/100g) y actividad antioxidante (837 ± 19 FRAP; 1150 ± 6.0 AAT mg/100g) en *Ananas comosus* L. Merrill cv. INDIA. Además, el análisis mediante IR-ATR permitió identificar los grupos funcionales característicos de los compuestos fenólicos observando señales en $1000-1300\text{ cm}^{-1}$ relacionadas con los enlaces C-O en estructuras fenólicas y en $1650-1750\text{ cm}^{-1}$ correspondientes a los grupos carbonilo (C=O) presentes en flavonoides y ácidos fenólicos. Estos resultados confirman la presencia de compuestos fenólicos en las muestras analizadas y su caracterización estructural.

Palabras clave:

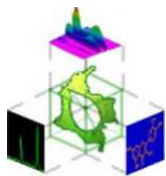
Compuestos bioactivos, compuestos fenólicos, actividad antioxidante, Residuos agroindustriales.

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 la Universidad de la amazonia.

Referencias/References

- [1] GRANADOS PÉREZ, W. y AGUILLÓN MAYORGA, D. M. (2019). Cadena De La Piña. Bogotá: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, 1-19. Retrieved from [URL](#)
- [2] DE ANDRADE MAIA, F. y FASOLIN, L. H. (2025). Recovery of Bioactive Compounds from Pineapple Waste through High-Pressure Technologies. *The Journal of Supercritical Fluids* **218**: 106455. [[DOI](#)]
- [3] KUMARESAN, P., *et al.* (2025). Valorization of Pineapple (*Ananas Comosus*) Peel Waste for Levan Production: Assessment of Biological Activities. *International Journal of Biological Macromolecules* **296**: 139482. [[DOI](#)]
- [4] MACHADO, P. G., *et al.* (2024). Guabijú (*Myrcianthes Pungens*): A Comprehensive Evaluation of Anthocyanins and Free, Esterified, Glycosylated, and Insoluble Phenolic Compounds in Its Peel, Pulp, and Seeds. *Food Chemistry* **432**: 137296. [[DOI](#)]



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.v6i1pp7>



-
- [5] ROY, P. y GRACEFFA, V. (2024). From Waste to Therapeutics: Extraction Methodologies and Biological Properties of Bioactive Compounds from Fruit and Vegetable Waste. *Food Bioscience* **62**: 105389. [[DOI](#)]