

Composición química y compuestos polifenólicos totales de las hojas de tres variedades de *Psidium guajava* L.

Chemical composition and total polyphenolic compounds of the leaves of three varieties of *Psidium guajava* L.

Composição química e compostos polifenólicos totais das folhas de três variedades de *Psidium guajava* L.

Viáfara-Banguera, Derwin
Universidad Estatal Amazónica

dviafara@uea.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0003-1376-1231>



Reyes-Mera, Jorge Julio
Universidad Estatal Amazónica

jreyes@uea.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-6435-0649>



Ramirez-Huila, Wagner Nolasco
Universidad Estatal del Sur de Manabí

nolasco.ramirez@unesum.edu.ec

<https://orcid.org/0000-0001-7009-9294>



Luna-Fox, Sting Brayan
Universidad Estatal Amazónica

stingfox03@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6058-7024>



DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/nE1/738>

Como citar:

Viáfara-Banguera, D., Reyes-Mera, J. J., Ramirez-Huila, W. N., & Luna-Fox, S. B. (2025).

Composición química y compuestos polifenólicos totales de las hojas de tres variedades de

Psidium guajava L. *Código Científico Revista De Investigación*, 6(E1), 1081–1098.

<https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v6/nE1/738>.

Recibido: 25/02/2025

Aceptado: 11/03/2025

Publicado: 31/03/2025

Resumen

En este estudio se propuso analizar la composición química y compuestos polifenólicos totales de las hojas de tres variedades de *Psidium guajava* L. El contenido de proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), grasa bruta (GB), cenizas totales (CT) y materia seca (MS) se analizó según los procedimientos establecidos por la AOAC. La concentración de polifenoles totales se determinó mediante el método colorimétrico de Folin-Ciocalteu. Se aplicó un análisis de varianza y prueba de Tukey para identificar diferencias estadísticas entre las variables estudiadas. Los resultados indicaron diferencias significativas ($p < 0,05$) en el contenido de PB ($12,26 \pm 0,02$ - $14,35 \pm 0,18\%$), FB ($13,65 \pm 0,01$ - $14,66 \pm 0,01\%$), CT ($5,69 \pm 0,06$ - $5,94 \pm 0,05\%$) y MS ($29,92 \pm 0,01$ - $32,91 \pm 0,01\%$). Por otro lado, los mejores resultados de polifenoles totales se encontraron en las hojas variedad roja ($107,32 \pm 0,17$ mg EAG/100g de materia fresca). Este estudio contribuye al conocimiento sobre la variabilidad nutricional de las hojas de *P. guajava*, destacando la variedad roja como la más rica en compuestos polifenólicos, lo que podría tener aplicaciones potenciales en el desarrollo de suplementos o productos funcionales.

Palabras clave: Folin-Ciocalteu, hojas de guayaba, propiedades antioxidantes

Abstract

This study aimed to analyze the chemical composition and total polyphenolic compounds of the leaves of three varieties of *Psidium guajava* L. The contents of crude protein (CP), crude fiber (CF), crude fat (CG), total ash (TC) and dry matter (DM) were analyzed according to the procedures established by the AOAC. The concentration of total polyphenols was determined by the Folin-Ciocalteu colorimetric method. An analysis of variance and Tukey's test were applied to identify statistical differences between the variables studied. The results indicated significant differences ($p < 0.05$) in PB content (12.26 ± 0.02 - $14.35 \pm 0.18\%$), BF (13.65 ± 0.01 - $14.66 \pm 0.01\%$), TC (5.69 ± 0.06 - $5.94 \pm 0.05\%$) and DM (29.92 ± 0.01 - $32.91 \pm 0.01\%$). On the other hand, the best results of total polyphenols were found in the leaves red variety (107.32 ± 0.17 mg GAE/100g of fresh matter). This study contributes to the knowledge about the nutritional variability of *P. guajava* leaves, highlighting the red variety as the richest in polyphenolic compounds, which could have potential applications in the development of supplements or functional products.

Keywords: Folin-Ciocalteu, guava leaves, antioxidant properties.

Resumo

Neste estudo, propôs-se analisar a composição química e os compostos polifenólicos totais das folhas de três variedades de *Psidium guajava* L. Os teores de proteína bruta (PB), fibra bruta (FC), gordura bruta (GC), cinzas totais (CT) e matéria seca (MS) foram analisados de acordo com os procedimentos estabelecidos pela AOAC. A concentração de polifenóis totais foi determinada pelo método colorimétrico de Folin-Ciocalteu. A análise de variância e o teste de Tukey foram aplicados para identificar diferenças estatísticas entre as variáveis estudadas. Os resultados indicaram diferenças significativas ($p < 0,05$) no conteúdo de PB ($12,26 \pm 0,02$ - $14,35 \pm 0,18\%$), BF ($13,65 \pm 0,01$ - $14,66 \pm 0,01\%$), TC ($5,69 \pm 0,06$ - $5,94 \pm 0,05\%$) e DM ($29,92 \pm 0,01$ - $32,91 \pm 0,01\%$). Por outro lado, os melhores resultados para polifenóis totais foram encontrados nas folhas da variedade vermelha ($107,32 \pm 0,17$ mg EAG/100g de matéria fresca). Este estudo contribui para o conhecimento sobre a variabilidade nutricional das folhas de *P. guajava*, destacando a variedade vermelha como a mais rica em compostos polifenólicos, o que poderá ter potenciais aplicações no desenvolvimento de suplementos ou produtos funcionais.

Palavras-chave: Folin-Ciocalteu, folhas de goiabeira, propriedades antioxidantes.

Introducción

La guayaba (*Psidium guajava* L.) es un fruto ampliamente cultivado en regiones tropicales y subtropicales debido a su adaptabilidad, alto rendimiento y contenido nutricional. Originaria de la cuenca del Caribe y América Central, esta especie pertenece a la familia Myrtaceae y comprende diversas variedades y ecotipos que presentan diferencias en su composición química y propiedades organolépticas (Bylappa & Nag, 2024). En años recientes, el interés por las hojas de guayaba ha crecido exponencialmente debido a su potencial terapéutico y farmacológico, así como a sus aplicaciones en la industria alimentaria, cosmética y nutracéutica (Ghosh & Kaur, 2024).

Desde el punto de vista fitoquímico, las hojas de guayaba son una rica fuente de metabolitos secundarios como fenoles, flavonoides, terpenoides y taninos, compuestos que desempeñan roles cruciales en su actividad biológica. Estudios previos han identificado que el contenido de fenoles totales varía significativamente entre variedades, oscilando entre 200 y 500 mg de ácido gálico por gramo de peso seco (Purba & Paengkoum, 2022). Por ejemplo, investigaciones realizadas en variedades asiáticas reportaron un contenido promedio de flavonoides de aproximadamente 250 mg de quercetina por gramo de peso seco (Asim et al., 2022), mientras que en variedades americanas estos valores fluctúan entre 150 y 300 mg/g (Shanthirasekaram et al., 2021). Los taninos, otro grupo importante de compuestos bioactivos, alcanzan concentraciones de hasta 29,96 ppm en algunas variedades, lo que destaca su potencial como antioxidantes naturales de alto poder (Hamzah et al., 2024).

En términos de aceites esenciales, las hojas de guayaba también destacan por su complejidad y diversidad química. Estudios mediante cromatografía de gases acoplada a espectrometría de masas (GC-MS) han identificado más de 34 compuestos volátiles, entre los que se incluyen monoterpenos como el α -pineno y el limoneno, y sesquiterpenos como el β -cariofileno y el γ -cadineno (Alam et al., 2023). Las concentraciones relativas de estos

compuestos varían en función de factores genéticos y ambientales, alcanzando en algunos casos hasta el 3% del peso seco de las hojas. Este perfil químico contribuye no solo al aroma característico de las hojas de guayaba, sino también a su actividad antimicrobiana y antiinflamatoria, propiedades que han sido corroboradas por ensayos *in vitro*.

Adicionalmente, la guayaba ha sido objeto de investigaciones para su aplicación en la salud humana. Por ejemplo, se ha reportado que los extractos metanólicos y acuosos de las hojas poseen actividades antioxidantes, hepatoprotectora y antidiabética, lo que se atribuye a la sinergia entre los fenoles y flavonoides presentes (Ugbogu et al., 2022; Montiel et al., 2023).

Es importante mencionar que la composición química de las hojas de guayaba no solo depende de la variedad, sino también de las condiciones agroecológicas bajo las cuales se cultiva. Factores como la altitud, el tipo de suelo, la disponibilidad hídrica y la exposición solar tienen un impacto significativo en la biosíntesis y acumulación de metabolitos secundarios (Van et al., 2021). Por ejemplo, estudios comparativos realizados en Brasil y la India han mostrado que las hojas recolectadas a altitudes superiores a 1000 metros sobre el nivel del mar presentan un aumento del 20-30% en la concentración de compuestos fenólicos, mientras que condiciones de mayor irradiancia favorecen la síntesis de flavonoides como la rutina y la quercetina (De Souza et al., 2021). En este contexto, la necesidad de un análisis detallado que contemple estas variables resulta crucial para una caracterización química robusta.

Además de sus propiedades bioactivas, las hojas de guayaba poseen una composición mineral significativa que contribuye a su valor nutricional y terapéutico. La concentración de elementos esenciales como potasio, calcio y magnesio puede alcanzar valores de hasta 2,5%, 1,2% y 0,8% de peso seco, respectivamente (Qin et al., 2023). Estos minerales, además de ser fundamentales para la fisiología humana, desempeñan un papel importante en la estabilidad estructural de los compuestos bioactivos presentes en las hojas.

Desde una perspectiva comercial e industrial, el uso de las hojas de guayaba también está ganando relevancia. En los últimos cinco años, se ha registrado un aumento del 25% en la producción de productos basados en extractos de hojas de guayaba, abarcando desde suplementos dietéticos hasta formulaciones para el cuidado de la piel (Montiel et al., 2023). Este auge se ha visto respaldado por la evidencia científica que resalta la seguridad y la eficacia de sus componentes activos, promoviendo un interés continuo en la investigación y desarrollo en este campo. En este contexto, la presente investigación se propuso analizar la composición química y compuestos fenólicos totales de las hojas de tres variedades de *Psidium guajava* L.

Metodología

Ubicación del estudio y recolección de las muestras

Los ensayos fueron realizados en el Laboratorio de Bromatología de la Universidad Estatal Amazónica (UEA), situada en la ciudad de Puyo, provincia de Pastaza, Ecuador, a una altitud de 940 metros sobre el nivel del mar. Las coordenadas geográficas de esta ubicación son aproximadamente 00° 59' 1" de latitud sur y 77° 49' 0" de longitud oeste. Se recolectaron hojas de guayaba amarilla (HGA), hojas de guayaba roja (HGR) y hojas de guayaba rosada (HGRO) en el Centro Experimental de Investigación y producción amazónica (CEIPA) de la UEA, en el cantón Arosemena Tola de la provincia del Napo, en el kilómetro 44 vía Puyo-Tena, Ecuador. Las hojas fueron lavadas con agua destilada para eliminar las impurezas, luego se secaron a temperatura ambiente bajo sombra. Posteriormente se colocaron en una estufa (marca: memmert, modelo: SFE700) a 40 °C durante 72 horas. Las hojas secas se molieron y el contenido de humedad se determinó por diferencia de peso (Huang et al., 2020). Este resultado se utilizó para expresar la masa inicial de las hojas en base a materia seca.

Caracterización de las hojas de guayaba

Se determinó el contenido de proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), grasa bruta (GB), cenizas totales (CT) y materia seca (MS) siguiendo los procedimientos analíticos estandarizados por la AOAC (2023), los cuales son reconocidos y utilizados en el análisis proximal de materiales vegetales debido a su precisión y fiabilidad. Además, se realizó el análisis de compuestos polifenólicos totales presentes en las muestras, utilizando técnicas de espectrofotometría UV-vis. Este análisis se llevó a cabo mediante el método colorimétrico de Folin-Ciocalteu, descrito por Luna-Fox et al. (2023), el cual permite cuantificar la capacidad reductora de los compuestos fenólicos en función de una reacción química específica con el reactivo Folin-Ciocalteu. Este método ha demostrado ser adecuado para muestras vegetales debido a su sensibilidad y capacidad de detección precisa, proporcionando información esencial para evaluar el valor nutracéutico de los materiales estudiados.

Análisis estadístico

Todos los análisis se realizaron por triplicado para garantizar la reproducibilidad y confiabilidad de los valores obtenidos, los resultados se presentaron como valores medios \pm desviación estándar para tres mediciones ($n=3$). Se aplicó un análisis de varianza (ANOVA) para identificar diferencias significativas entre las variables estudiadas, seguido de la prueba de comparación múltiple de Tukey con un nivel de confianza del 95%. Este enfoque estadístico permitió determinar con precisión las diferencias estadísticas entre las medias de los diferentes parámetros analizados, proporcionando un soporte robusto para la interpretación de los datos experimentales. Para el procesamiento y análisis de los resultados, se utilizó el software Origin versión 2022 (Orji et al., 2022), una herramienta ampliamente reconocida en el ámbito científico por su capacidad para realizar análisis estadísticos avanzados, generar gráficas de alta calidad y manejar datos complejos con eficiencia.

Resultados

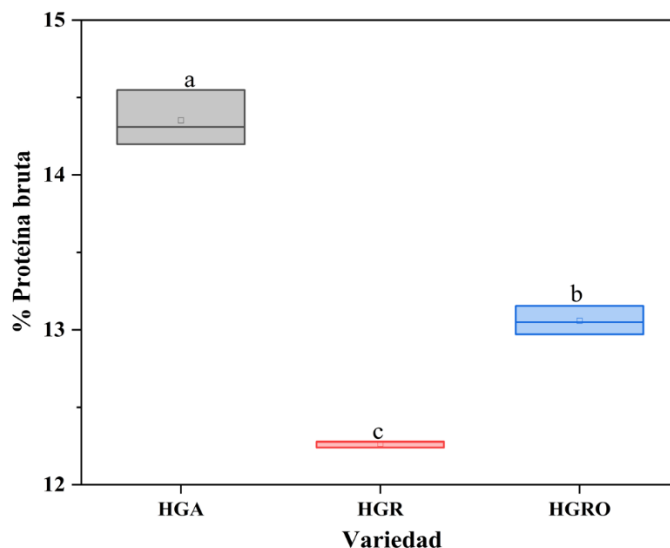
Los resultados obtenidos correspondientes a las tres variedades de guayaba se presentan a continuación, destacando las características nutricionales evaluadas en cada una de ellas. La información reportada ofrece una visión integral de la composición de cada variedad, permitiendo identificar similitudes y diferencias significativas en sus perfiles nutricionales.

Proteína bruta

La concentración de PB mostró diferencias significativas ($p < 0,05$) según el ANOVA realizado (Figura 1). Los mejores resultados se obtuvieron en HGA con un valor promedio de $14,35 \pm 0,18\%$ destacándose como el tratamiento con mayor contenido de PB. En contraste, HGRO y HGR registraron valores más bajos con medias de $13,06 \pm 0,09\%$ y $12,26 \pm 0,02\%$ respectivamente.

Figura 1.

ANOVA para el contenido de proteína bruta en hojas de tres variedades de guayaba. Letras distintas en el interior de la figura indican diferencias significativas según el ANOVA y prueba de Tukey ($p < 0,05$).



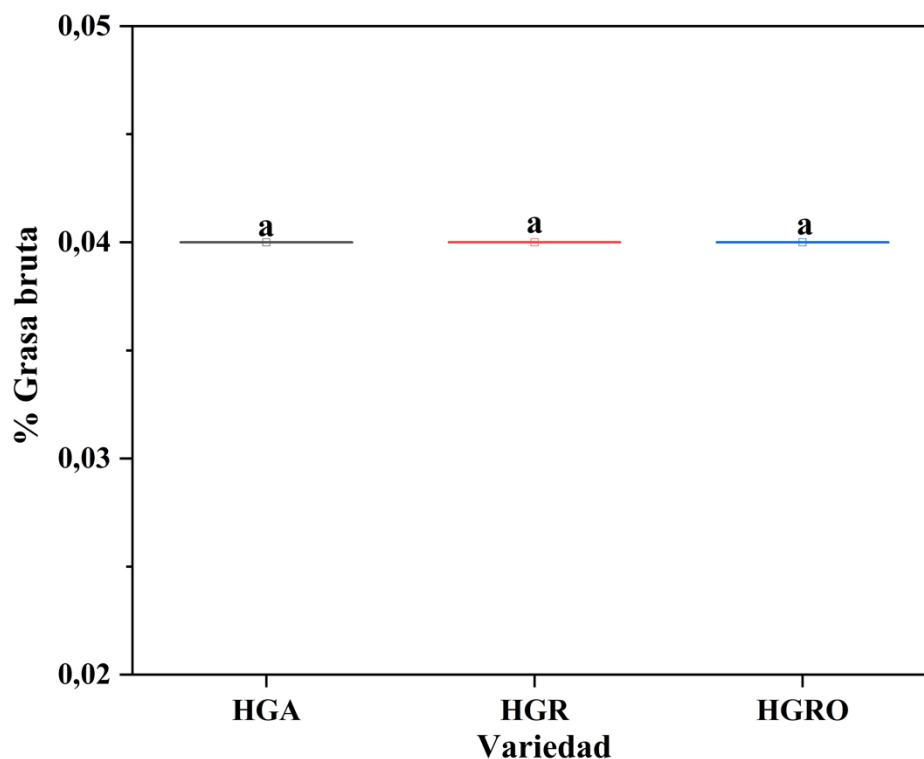
Nota: Autores (2025).

Grasa bruta

El contenido de GB no mostró diferencias significativas ($p > 0,05$) en las hojas de guayaba analizadas, de acuerdo con los resultados presentados en la Figura 2. En todas las muestras evaluadas, el contenido promedio de GB fue constante, registrando un valor de $0,04 \pm 0,001\%$. Estos resultados sugieren una uniformidad en la composición de GB entre las muestras estudiadas, con un bajo nivel de variabilidad, evidenciado por un error estándar significativamente bajo.

Figura 2.

ANOVA para el contenido de grasa bruta en hojas de tres variedades de guayaba. Letras distintas en el interior de la figura indican diferencias significativas según el ANOVA y prueba de Tukey ($p < 0,05$).



Nota: Autores (2025).

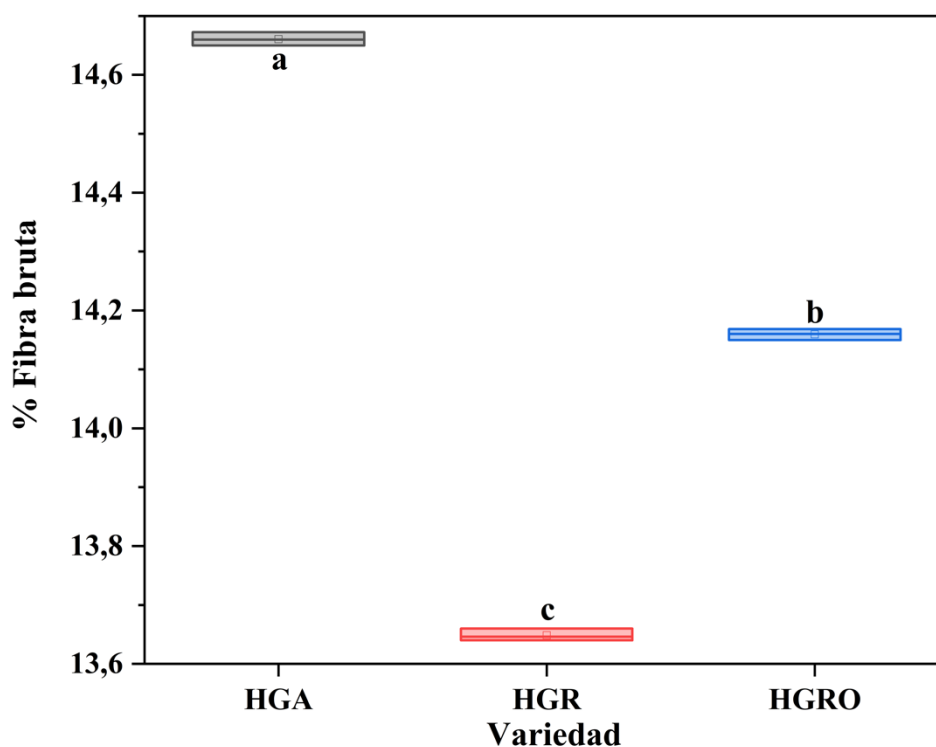
Fibra bruta

La concentración de FB mostró diferencias significativas ($p < 0,05$) en todas las muestras analizadas, como se presenta en la Figura 3. El mayor valor de FB se obtuvo en HGA, alcanzando un promedio de $14,66 \pm 0,01\%$, mientras que en HGRO se registró un contenido

ligeramente inferior de $14,16 \pm 0,01\%$. Por su parte, HGR presentó el valor más bajo, con $13,65 \pm 0,01\%$. Estos resultados muestran variaciones claras entre las muestras evaluadas, con cada valor acompañado de su correspondiente error estándar, lo que asegura la confiabilidad y precisión de los datos reportados en el análisis.

Figura 3.

ANOVA para el contenido de fibra bruta en hojas de tres variedades de guayaba. Letras distintas en el interior de la figura indican diferencias significativas según el ANOVA y prueba de Tukey ($p < 0,05$).



Nota: Autores (2025).

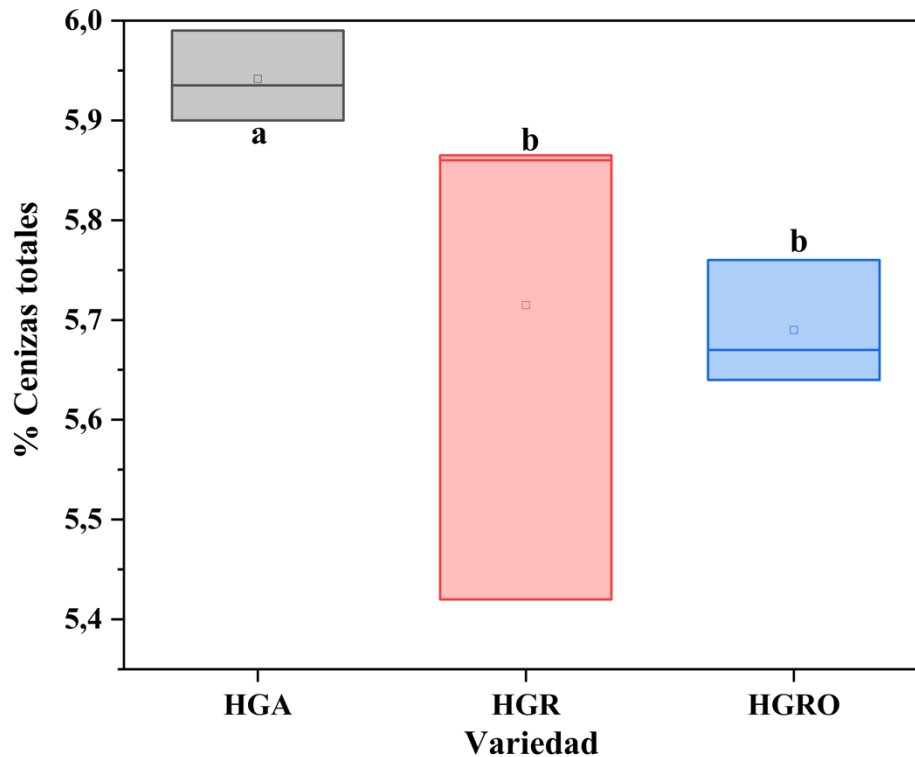
Cenizas totales

El análisis de varianza (Figura 4) aplicado al contenido de CT reveló diferencias significativas ($p < 0,05$) entre HGA en comparación con HGR y HGRO. Sin embargo, no se observaron diferencias estadísticas ($p > 0,05$) entre los valores obtenidos para HGR y HGRO, indicando una similitud en el contenido de CT entre estas dos muestras. Los valores promedio mostraron que HGA presentó la mayor concentración, con un valor de $5,94 \pm 0,05\%$, mientras

que HGR y HGRO registraron concentraciones ligeramente inferiores de $5,72\pm 0,26\%$ y $5,69\pm 0,06\%$, respectivamente.

Figura 4.

ANOVA para el contenido de cenizas totales en hojas de tres variedades de guayaba. Letras distintas en el interior de la figura indican diferencias significativas según el ANOVA y prueba de Tukey ($p < 0,05$).



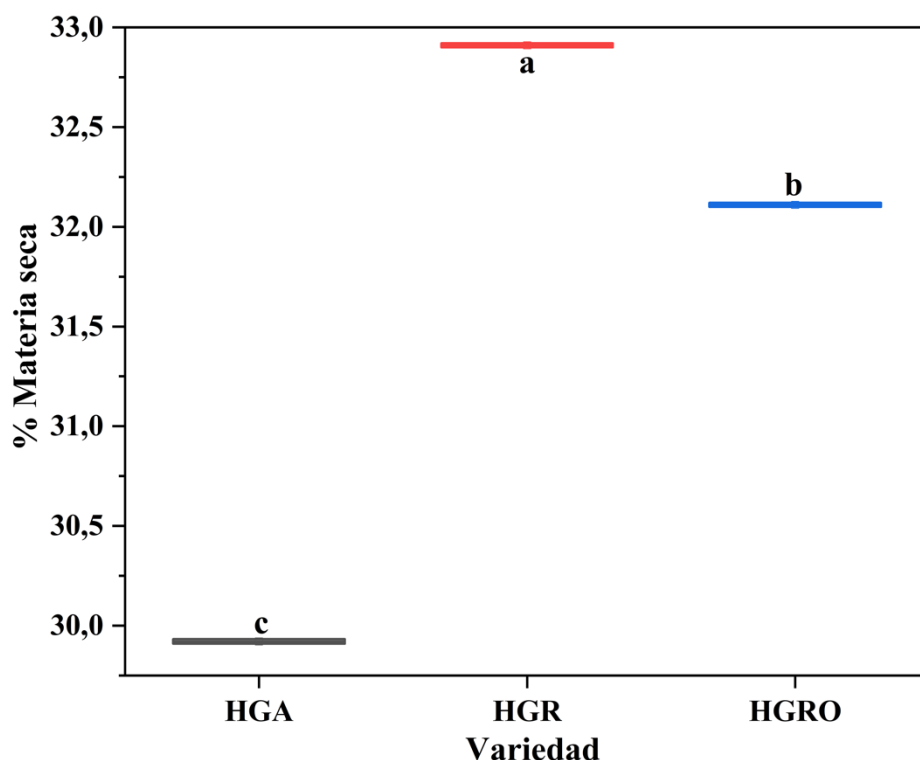
Nota: Autores (2025).

Materia seca

Los resultados presentados en la Figura 5 evidencian que el contenido de MS mostró diferencias significativas ($p < 0,05$) entre las muestras analizadas. Entre ellas, HGR destacó al alcanzar los valores más elevados de MS, registrando un promedio de $32,91\pm 0,01\%$. En comparación, las muestras de HGRO y HGA mostraron valores ligeramente inferiores, con $32,11\pm 0,01\%$ y $29,92\pm 0,01\%$, respectivamente. Estas variaciones en la concentración de materia seca indican diferencias sustanciales en la composición de las muestras, lo que resalta las características particulares de cada una.

Figura 5.

ANOVA para el contenido de materia seca en hojas de tres variedades de guayaba. Letras distintas en el interior de la figura indican diferencias significativas según el ANOVA y prueba de Tukey ($p < 0,05$).



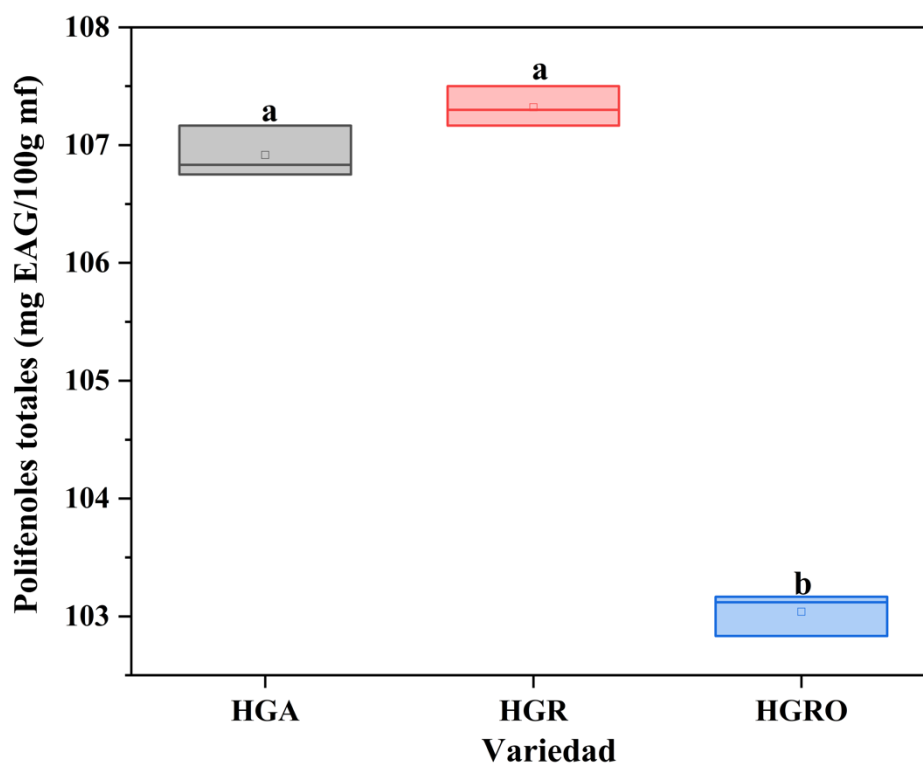
Nota: Autores (2025).

Compuestos polifenólicos totales

Los resultados obtenidos para el contenido de polifenoles totales no mostraron diferencias significativas ($p > 0,05$) entre las muestras HGA y HGR, como se presenta en la Figura 6. Sin embargo, los resultados para HGRO evidenciaron diferencias significativas ($p < 0,05$) en comparación con HGA y HGR, lo que indica una variación en el contenido de polifenoles totales entre estos tratamientos. Los valores más altos se encontraron en las muestras de HGR, alcanzando un valor medio de $107,32 \pm 0,17$ mg EAG/100g mf. En contraste, las muestras de HGA y HGRO mostraron concentraciones inferiores, con $106,92 \pm 0,22$ mg EAG/100g mf y $103,04 \pm 0,18$ mg EAG/100g mf, respectivamente. Estas diferencias reflejan variaciones en la cantidad de compuestos fenólicos presentes en las muestras, lo que resalta la influencia de los tratamientos sobre el perfil fitoquímico de las mismas.

Figura 6.

ANOVA para el contenido de compuestos polifenólicos totales en hojas de tres variedades de guayaba. Letras distintas en el interior de la figura indican diferencias significativas según el ANOVA y prueba de Tukey ($p < 0,05$).



Nota: Autores (2025).

Discusión

En este estudio se analizó la composición química en hojas de tres variedades de guayaba. Las diferencias observadas en la concentración de PB, a pesar de haber sido cultivadas en el mismo lugar, podrían atribuirse a factores genéticos intrínsecos de cada variedad, que influyen en la capacidad de síntesis y acumulación de proteínas. HGA destacó con el mayor contenido de PB, lo que sugiere un mejor aprovechamiento de nutrientes o una mayor actividad metabólica en comparación con HGRO y HGR. Sin embargo, al comparar estos resultados con el estudio de Kumar et al. (2021), quienes reportó una concentración superior de proteína (18,53%), y el trabajo más reciente de Pawar et al. (2024), que encontraron valores aún más altos (22,29%), se evidencia una discrepancia importante. Estas diferencias

podrían estar relacionadas con condiciones agroclimáticas, prácticas de manejo agronómico, estado fenológico de las plantas al momento del muestreo, o incluso con el tipo de análisis empleado para determinar la concentración de PB. Además, es posible que los factores ambientales específicos del sitio, como la disponibilidad de nutrientes en el suelo y la interacción entre las plantas y su entorno, hayan influido en las variaciones encontradas, a pesar de estar en el mismo lugar, destacando la complejidad en la interacción entre genética y ambiente.

Por otro lado, las diferencias significativas observadas en la concentración de FB, reflejan principalmente variaciones genéticas propias de cada variedad, influyendo directamente en la composición estructural de las mismas. HGA mostró el mayor contenido de FB, seguida de HGRO y HGR. En comparación con otros estudios, Pawar et al. (2024), reportaron un valor considerablemente menor (5,41%), mientras que Kumar et al. (2021) presentó una concentración ligeramente superior (16%). Además, Saeed et al. (2024) encontraron valores de 2,4% en hojas de guayaba blanca y 3,72% en hojas de guayaba rosada, lo que resalta la amplia variabilidad en los resultados según las variedades y las condiciones de cultivo. Estas discrepancias pueden atribuirse a factores como el estado de madurez de las hojas, diferencias en la disponibilidad de nutrientes, prácticas agronómicas específicas, condiciones climáticas del sitio de cultivo y la metodología empleada en cada investigación. Los valores más elevados obtenidos en este estudio podrían estar relacionados con condiciones locales que favorecen un mayor depósito de componentes estructurales en las paredes celulares, como lignina y celulosa, y también sugieren que las variedades aquí estudiadas poseen características genéticas específicas que promueven una mayor acumulación de FB en comparación con otras variedades descritas por los autores mencionados.

El contenido de GB fue inferior a los reportados Saeed et al. (2024) quienes encontraron un contenido de 1,45% en hojas de guayaba blanca y de 1,67% en hojas de guayaba rosada.

Asimismo, Pawar et al. (2024), informaron un valor aún mayor de 5,05% en hojas de guayaba amarilla, evidenciando una notable variabilidad entre las diferentes variedades estudiadas en distintos contextos. Estas discrepancias podrían explicarse por factores como las diferencias genéticas entre las variedades de guayaba, el grado de madurez de las hojas al momento del análisis, las condiciones agroclimáticas del sitio de cultivo, y el manejo agronómico. Además, es posible que la metodología empleada para la determinación del contenido de GB en cada investigación también haya influido en los resultados, ya que factores como el método de extracción y los disolventes utilizados pueden afectar los valores obtenidos. La estabilidad observada en los resultados de este estudio podría sugerir que las variedades analizadas poseen una baja capacidad genética para almacenar grasas en sus tejidos foliares, en comparación con las variedades estudiadas por Saeed et al. (2024) y Pawar et al. (2024). Esto puede deberse a adaptaciones específicas de las variedades evaluadas a sus condiciones ambientales, priorizando la acumulación de otros compuestos metabólicos sobre los lípidos.

Al comparar los resultados de CT con estudios previos, se observa una amplia variabilidad en los contenidos reportados. Por ejemplo, Pawar et al. (2024) informaron una concentración significativamente mayor de CT (20,84%) en hojas de guayaba amarilla, mientras que Kumar et al. (2021) registraron un valor mucho más bajo (3,64%) en hojas de guayaba de la variedad roja. Estas diferencias pueden explicarse por múltiples factores, incluyendo variaciones genéticas propias de cada variedad, que influyen en la capacidad de acumular minerales en los tejidos foliares. Además, las condiciones agroclimáticas y el manejo agronómico, como la fertilización, disponibilidad de nutrientes en el suelo, y la edad de las hojas al momento de la recolección, podrían haber contribuido significativamente a estas discrepancias. La elevada concentración de cenizas en el estudio de Pawar et al. (2024) sugiere un entorno rico en minerales o una predisposición genética de la variedad amarilla para acumular estos compuestos, mientras que los valores más bajos reportados por Kumar et al.

(2021) reflejan diferencias en el equilibrio mineral o en los procesos metabólicos relacionados. Por otro lado, las condiciones locales donde se desarrolló el presente análisis pueden haber generado una acumulación de cenizas totales intermedia, posiblemente favorecida por características del suelo compartidas por las tres variedades, pero con ligeras variaciones en la absorción y almacenamiento de minerales dependiendo de cada genética específica.

Los resultados de MS reportados en este estudio son considerablemente más altos en comparación con lo reportado por Kumar et al. (2021), quienes encontraron un contenido de MS de 17,53% en hojas de guayaba amarilla. Las hojas evaluadas en este estudio podrían haberse desarrollado en un ambiente con condiciones climáticas que favorecieron la síntesis y acumulación de componentes sólidos, como nutrientes y compuestos orgánicos, lo que explicaría los valores superiores de MS. Además, los métodos de secado y las condiciones de procesamiento utilizados en los análisis también podrían influir en los resultados obtenidos, considerando que variaciones en estos procedimientos pueden alterar la proporción final de materia seca registrada. La diferencia notable sugiere la importancia de estandarizar metodologías y tener en cuenta factores contextuales al realizar comparaciones entre estudios.

El contenido de polifenoles totales en hojas de guayaba ha sido reportada en estudios previos. Por ejemplo, Shabbir et al. (2020) informaron un valor de $1717 \pm 6,43$ mg EAG/100g en hojas frescas de guayaba roja, cifra significativamente mayor a la registrada en este estudio. Por su parte, Amaral et al. (2020) reportaron un contenido intermedio de 426 mg EAG/100g en hojas de guayaba amarilla. Estas discrepancias podrían atribuirse a múltiples factores, como las variaciones en el estado fenológico de las hojas, el método de extracción empleado para los polifenoles, y la diferencia en las condiciones ambientales donde se cultivaron las plantas. Es sabido que factores como la radiación solar, el estrés hídrico, y las características del suelo influyen directamente en la biosíntesis de compuestos fenólicos. Además, las diferencias en las metodologías de análisis empleadas en cada estudio, como el uso de estándares distintos o

variaciones en la preparación de las muestras, también pueden explicar las discrepancias observadas. En particular, el método de Folin-Ciocalteu utilizado en este trabajo tiende a ser menos sensible en comparación con otros métodos avanzados, como la cromatografía líquida de alta resolución (HPLC), lo que podría limitar la cuantificación de compuestos fenólicos específicos en las muestras. Estas observaciones resaltan la necesidad de considerar las variaciones metodológicas y las condiciones experimentales al realizar comparaciones entre estudios.

Conclusión

La evaluación química de las hojas de guayaba en las tres variedades analizadas reveló diferencias significativas en los contenidos de proteína bruta, fibra bruta, cenizas totales y materia seca, mientras que el contenido de grasa bruta permaneció constante entre las muestras. Estos resultados reflejan que, a pesar de cultivarse en condiciones homogéneas, las características genéticas de cada variedad influyen directamente en su composición química.

Las hojas de guayaba roja mostraron los valores más elevados de polifenoles totales, lo que destaca su potencial como fuente antioxidante natural. Aunque no se observaron diferencias significativas entre las hojas de guayaba amarilla y roja, la variedad guayaba rosada presentó un contenido menor, evidenciando que esta variabilidad puede deberse a diferencias genéticas de la planta.

Este estudio proporciona un análisis comparativo detallado de la composición química y los polifenoles totales de tres variedades de hojas de guayaba, lo que representa una contribución valiosa para el desarrollo de aplicaciones potenciales en las industrias alimentaria, farmacéutica y cosmética. Además, estos resultados amplían el conocimiento sobre los factores genéticos que influyen en los compuestos bioactivos y resaltan la importancia de elegir variedades específicas para aplicaciones particulares basadas en su perfil químico.

Referencias bibliográficas

- Alam, A., Jawaid, T., Alsanad, S. M., Kamal, M., & Balaha, M. F. (2023). Composition, Antibacterial Efficacy, and Anticancer Activity of Essential Oil Extracted from *Psidium guajava* (L.) Leaves. *Plants*, 12(2), 246. <https://doi.org/10.3390/plants12020246>
- Amaral, V., Thais, F., De Souza, J. F., Batain, F., Kessi, M., Soares, V., De Barros, C. T., & Chaud, M. V. (2020). Phenolic Compounds from *Psidium guajava* (Linn.) Leaves: Effect of the Extraction-Assisted Method Upon Total Phenolics Content and Antioxidant Activity. *Biointerface Research In Applied Chemistry*, 11(2), 9346-9357. <https://doi.org/10.33263/briac112.93469357>
- AOAC, (2023). Official Methods of Analysis of AOAC internacional. En Oxford University Press eBooks. <https://doi.org/10.1093/9780197610145.001.0001>
- Asim, M., Ullah, S., Razzaq, A., & Qadri, S. (2022). Varietal Discrimination of Guava (*Psidium Guajava*) Leaves Using Multi Features Analysis. *International Journal Of Food Properties*, 26(1), 179-196. <https://doi.org/10.1080/10942912.2022.2158863>
- Bylappa, Y., & Nag, A. (2024). A statistical approach to study anatomical changes of pink guava cultivar (*Psidium guajava* L. cv Arka Kiran) during its ripening at the room temperature storage. *Kuwait Journal Of Science*, 52(1), 100295. <https://doi.org/10.1016/j.kjs.2024.100295>
- De Souza, W. F. C., De Lucena, F. A., De Castro, R. J. S., De Oliveira, C. P., Quirino, M. R., & Martins, L. P. (2021). Exploiting the chemical composition of essential oils from *Psidium cattleianum* and *Psidium guajava* and its antimicrobial and antioxidant properties. *Journal Of Food Science*, 86(10), 4637-4649. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15889>
- Ghosh, M., & Kaur, H. (2024). Antidiabetic and Nutritional Properties of Guava (*Psidium guajava* L.) Pulp (Fermented with *Lactococcus lactis*). En Apple Academic Press eBooks (pp. 187-200). <https://doi.org/10.1201/9781032684055-11>
- Hamzah, B., Kartayasa, I. W., Said, I., Jura, M. R., Ningsih, P., Hardani, M. F., & Hardani, R. (2024). Determination of thick tannine extract levels of Guava leaves (*Psidium guajava* L.) by using acetone solution, ethanol, and methanol. *AIP Conference Proceedings*, 3070, 050009. <https://doi.org/10.1063/5.0206586>
- Huang, Z., Sanaeifar, A., Tian, Y., Liu, L., Zhang, D., Wang, H., Ye, D., & Li, X. (2020). Improved generalization of spectral models associated with Vis-NIR spectroscopy for determining the moisture content of different tea leaves. *Journal Of Food Engineering*, 293, 110374. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2020.110374>
- Kumar, M., Tomar, M., Amarowicz, R., Saurabh, V., Nair, M. S., Maheshwari, C., Sasi, M., Prajapati, U., Hasan, M., Singh, S., Changan, S., Prajapat, R. K., Berwal, M. K., & Satankar, V. (2021). Guava (*Psidium guajava* L.) Leaves: Nutritional Composition, Phytochemical Profile, and Health-Promoting Bioactivities. *Foods*, 10(4), 752. <https://doi.org/10.3390/foods10040752>
- Luna-Fox, S., Álvarez-Castro, R., Radice, M., Scalvenzi, L., Arteaga-Crespo, Y., López-Hernández, O. D., & Bravo-Sánchez, L. (2023). Elaboración de un preparado hidrosoluble en forma de sólido pulverulento a partir de *Ilex guayusa* Loes. *La Técnica*

Revista de las Agrociencias ISSN 2477-8982, 13(1).
<https://doi.org/10.33936/latecnica.v13i1.5725>

- Orji, I., Ugwu, C., Ugwuanyi, M., Cyril, M., Uwakwe, C., Elejere, C., Omeke, E., and Ugwuanyi, S. (2022). Reducing Errors In Slope In Physics Graphs Using Origin Lab Software. 19(3), 115. <http://www.webology.org>
- Pawar, S., Pawar, V., Bidwe, A., Pachankar, S., & Warkad, P. (2024). Determination of nutritional constituents of guava (*Psidium guajava*) leaves powder. International Journal Of Advanced Biochemistry Research, 8(1), 434-437. <https://doi.org/10.33545/26174693.2024.v8.i1f.493>
- Purba, R. A. P., & Paengkoum, P. (2022). Farang (*Psidium guajava* L.) Dried Leaf Extracts: Phytochemical Profiles, Antioxidant, Anti-Diabetic, and Anti-Hemolytic Properties for Ruminant Health and Production. Molecules, 27(24), 8987. <https://doi.org/10.3390/molecules27248987>
- Qin, J., Wang, J., Shao, X., Zhang, S., Chen, X., Lai, D., Xiao, W., Zhuang, Q., & Kuang, S. (2023). Evaluation of bioactive compounds, antioxidant capacity and mineral elements in the leaves of guava (*Psidium guajava* L.) genotypes from China. Scientia Horticulturae, 322, 112436. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2023.112436>
- Saeed, A., Tufail, T., & Bader, H. (2024). Nutritional composition and phytochemical profile of white and pink guava leaves with special reference to health promoting bioactives. Chinese Science Bulletin, 69(2). <https://www.researchgate.net/publication/379449110>
- Shabbir, H., Kausar, T., Noreen, S., Rehman, H. U., Hussain, A., Huang, Q., Gani, A., Su, S., & Nawaz, A. (2020). In Vivo Screening and Antidiabetic Potential of Polyphenol Extracts from Guava Pulp, Seeds and Leaves. Animals, 10(9), 1714. <https://doi.org/10.3390/ani10091714>
- Shanthirasekaram, K., Vajira, P. B., Manawadu, H., & Gangabadage, C. S. (2021). Phytochemicals and antioxidant properties of the leaves of wild guava varieties grown in Sri Lanka. Journal Of Science, 12(2), 33. <https://doi.org/10.4038/jsc.v12i2.34>
- Ugbogu, E. A., Emmanuel, O., Uche, M. E., Dike, E. D., Okoro, B. C., Ibe, C., Ude, V. C., Ekweogu, C. N., & Ugbogu, O. C. (2022). The ethnobotanical, phytochemistry and pharmacological activities of *Psidium guajava* L. Arabian Journal Of Chemistry, 15(5), 103759. <https://doi.org/10.1016/j.arabjc.2022.103759>
- Van, T., Khanh, N., Huyen, L., Hien, V., & Lam, L. (2021). Changes in physiological and biochemical parameters during the growth and development of guava fruit (*Psidium guajava*) grown in Vietnam. Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCuyo, 53(2), 82-90. <https://doi.org/10.48162/rev.39.042>