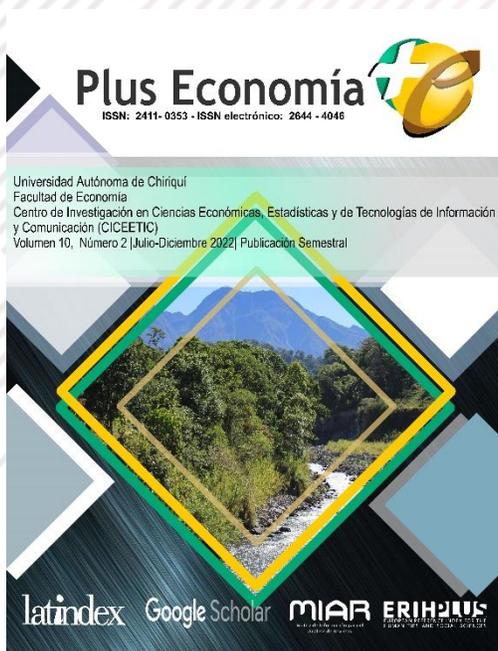




- › Revista Plus Economía
- › ISSN: 2411-0353
- › ISSN electrónico: 2644-4046
- › pluseconomia@unachi.ac.pa
- › Centro de Investigación en Ciencias Económicas, Estadísticas y de Tecnologías de Información y Comunicación, CICEETIC
- › Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI)
- › República de Panamá



Esmil Camargo y Kenia Quiróz

Estudio bromatológico de cuatro variables de guayaba (*Psidium guajava*) localizadas en la Provincia de Chiriquí

Vol. 10, Núm. 2, Julio- Diciembre de 2022

pp. 4-16

**Universidad Autónoma de Chiriquí,
Panamá**



ESTUDIO BROMATOLÓGICO DE CUATRO VARIEDADES DE GUAYABA (*Psidium guajava*) LOCALIZADAS EN LA PROVINCIA DE CHIRIQUÍ

Esmir B. Camargo Cortés

esmit.camargo@unachi.ac.pa

Kenia Quiróz.

elvira0014@hotmail.com

Centro Especializado en Investigaciones de Química Inorgánica (CEIQUI). Escuela de Química, Universidad Autónoma de Chiriquí.

Recibido: Febrero de 2022

Aceptado: Abril de 2022

Resumen

La guayaba, *Psidium guajava*, es un género de más de cien especies de árboles tropicales pequeños de la familia Myrtaceae. Contiene vitamina C, A, B y sales minerales. Considerada la reina de los súper alimentos, por su gran cantidad de antioxidantes, superando al arándano, la naranja y el limón. Llegó a Europa con los españoles en 1526 estableciéndose en la costa mediterránea y en Francia. Llega a la India, donde se naturalizó y se extendió a Asia. Hoy se cultiva o crece silvestre en Indonesia, Pakistán, China, Japón, Filipinas, Hawái, las Antillas y en Panamá. Su dispersión ha sido natural. La planta prefiere clima seco, tierras bajas y crece hasta 1500 m.s.n.m. Se estudian las variedades fresa, rosada, sabanera y amarilla, recolectada en Chiriquí. Ninguna de ellas es cultivada comercialmente, pero los árboles se encuentran en áreas circundantes a poblaciones. La determinación química de las *Psidium guajava*, mostró que esta fruta contiene excelentes porcentajes de agua, proteína, cenizas, fibra cruda, carbohidratos y grasa.

Palabras claves: *guayaba, antioxidantes, sales minerales, carbohidratos.*

Abstract

The guava, *Psidium guajava*, is a genus of more than 100 species of small tropical trees in the Myrtaceae family. Contains vitamin C, A, B and mineral salts. Considered the queen of superfoods, due to its large number of antioxidants, surpassing blueberry, orange and lemon. He arrived in Europe with the Spanish in 1526, settling on the Mediterranean coast and in France. It reaches India, where it



became naturalized and spread to Asia. Today it is cultivated or grown wild in Indonesia, Pakistan, China, Japan, the Philippines, Hawaii, the West Indies and in Panama. Its dispersion has been natural. The plant prefers dry climate, lowlands and grows up to 1500 m.a.s.l. The strawberry, pink, sabanera and yellow varieties, collected in Chiriquí, are studied. None of them are cultivated commercially, but the trees are found in areas surrounding towns. The chemical determination of *Psidium guajava* showed that this fruit contains excellent percentages of water, protein, ash, crude fiber, carbohydrates and fat.

Keywords: *guava, antioxidants, mineral salts, carbohydrates*

Introducción

La guayaba, considerada una de las más valiosas frutas tropicales es rica en alto contenido de ácido ascórbico (vitamina C) y sales minerales. Su empleo es múltiple en la dieta humana siendo incorporada como fruta fresca, verde, pintona o madura (**Guayaba, una fruta tropical con muchísimos beneficios para la salud, s.f.**).

La guayaba (*Psidium guajaba*) es una especie nativa de América tropical, probablemente de origen Centro Americano o amazónico. Su área de dispersión es tan amplia y su capacidad de adaptación tan poderosa que con frecuencia encontramos autores que la han considerado nativa de regiones donde en realidad es una especie naturalizada. Se encuentra espontáneamente en todas las

regiones tropicales y subtropicales de Centro y Sur América, gran parte de México y Estados Unidos. En el archipiélago de las Antillas es tan abundante que en muchas de sus islas se incluye como nativa en el estudio de su flora.

Muchas historias cuentan que los españoles la llevaron a Europa alrededor de 1526 y la establecieron pobremente en la costa mediterránea de España de donde pasaría a Francia. **La Figura 1**, presenta una planta típica de guayabo.



Figura 1. Planta típica de guayabo (*Psidium guajava*). (**Cortesía Kenia Quiroz, 2013**).

Posteriormente la fruta pasa a la India, donde se naturalizó, extendiéndose desde allí a casi toda Asia tropical. Hoy se le encuentra bajo cultivo o silvestre en Indonesia, India, Pakistán, China, Vietnam, Japón, Filipinas y otras islas del Pacífico, como Hawái. En Panamá se extiende en toda la región central y tierras altas y bajas de la provincia de Chiriquí.

Panamá está ubicado en el Centro del hemisferio occidental, entre las coordenadas 7°12'07" y 9°38'46" de latitud Norte y los 77°09'24" y 83°03'07" de longitud Oeste. Siendo la guayaba un fruto del trópico, la podemos localizar en cualquier parte del país.

El árbol, denominado Guayabo, es familia del mirto y del eucalipto (**Guayaba, una fruta tropical con**

muchísimos beneficios para la salud, s.f.).

Todo lo anterior hace que esta planta se encuentre dispersada y presentando una gran variedad de especies en todo el país. En esta investigación hemos escogido para estudiar las variedades de guayaba fresca, la variedad rosada, la variedad amarilla y la variedad de guayaba sabanera.

El fruto del guayabo tiene actualmente poca importancia en el comercio nacional, sin embargo, se desarrolla en regiones donde puede enriquecer la dieta de muchas personas además de aportar grandes beneficios para el organismo.

Se sabe que, entre las fuentes de antioxidantes, los alimentos que mayor cantidad ofrecen son sin dudas, las frutas y las verduras, pero un reciente estudio se ha dado a conocer que la fruta con más antioxidantes es la guayaba y que posee hasta tres veces más cantidad de estas sustancias beneficiosas (**Gottau, 2011**).

Por cada 100 g, la guayaba ofrece alrededor de 500 mg



de sustancias antioxidantes, cantidad que supera hasta tres veces a las uvas, ciruelas, manzanas, naranjas, granadas, papayas, piñas y otras frutas ricas en antioxidantes que neutralizan el efecto negativo de los radicales libres del oxígeno (**Gottau, 2011**).

La guayaba es un árbol pequeño, frondoso que pertenece a la familia Myrtaceae (**Cañizares, 1973**) y que alcanza de 5 a 7 metros de altura como promedio. Su tallo es corto de color café claro, las hojas son cortas, lineales y verdes, la forma del fruto depende del color de la pulpa y la cáscara, los hay redondos como pelotas y ovalados en forma de pera, además su fruto es aromático y dulce. Posee numerosas semillas pequeñas, óseas, reniformes, comprimidas, de color amarillo claro o pardo amarillento. El fruto es una drupa que puede ser redonda, esférica, ovalada, cilíndrica o periforme, con un tamaño que oscila desde tres hasta diez centímetros de diámetro, con un peso que puede alcanzar hasta los 560 g. En Panamá, son pocos los alimentos, a nivel nacional, que aparecen

registrados en tablas de composición química (**Menchú y Méndez, 2007**).

En la guayaba, el color externo del fruto cuando está maduro, puede ser verde claro, amarillo pálido y en ocasiones amarillo con tonalidades rojizas. La pulpa puede ser roja, rosada, amarilla o amarillo rosa. El sabor de la pulpa puede ser dulce, muy dulce, ácido o extremadamente ácido. Las semillas pueden ser abundantes hasta sobrepasar el 2 % del peso total del fruto, sin embargo, en algunas formas casi no se presentan. Dentro del género *Psidium* aparecen reportadas en el Índice Kewensis 233 especies, las que se han diseminado por las regiones tropicales y subtropicales del mundo.

La variedad guayaba *Psidium cattleianum* es conocida como guayaba fresa, ya que el sabor de su fruta, cuando está madura, recuerda el sabor de la fresa. Es nativa de Brasil y la planta en ocasiones alcanza hasta los 8 m de altura. Su fruta, de forma redonda, de 2,5 a 3,5 cm de diámetro, tiene una pulpa blanda, de color blanquecino, de sabor dulce aromático, muy agradable, lo que la hace apetitosa.



Figura 2. Variedad guayaba fresa *Psidium cattleianum*. (Cortesía Kenia Quiroz, 2013)

En la **Figura 3** se puede observar un ejemplar de la variedad guayaba rosada.



Figura 3. Variedad guayaba rosada *Psidium guajaba*. (Cortesía Kenia Quiroz, 2013).

La variedad guayaba rosada, *Psidium guajaba* es la más valiosa de todas las especies de este género. Es un arbusto o árbol pequeño que en ocasiones alcanza hasta 9 metros de altura y su tronco adquiere en estos casos hasta 30 cm de diámetro. El fruto es una drupa que puede ser

redonda, ovalada, o periforme con un peso que oscila entre los 15 y 560 g. El color externo del fruto, cuando está maduro, puede ser verde claro o amarillo pálido. La pulpa puede ser roja o rosada. El sabor de la pulpa puede ser dulce, muy dulce o ácido y en pocos casos insípido. Las semillas pueden ser abundantes.

La **Figura 4** presenta la variedad de guayaba amarilla, pudiéndose observar varios ejemplares.



Figura 4. Variedad guayaba amarilla *Psidium Friedrichsthaliun*. (Cortesía Kenia Quiroz, 2013).

En la variedad guayaba amarilla, *Psidium Friedrichsthaliun*, el área de dispersión natural se extiende desde Panamá hasta México. La planta es un árbol que fluctúa entre 5 y 12 metros de altura. La fruta es ovalada o globosa, de pequeña a mediana, de color amarillo pálido



cuando madura, con pulpa gelatinosa, blanquecina y bastante ácida.



Figura 5. Variedad guayaba sabanera *Psidium guineense*. (Cortesía Kenia Quiroz, 2013)

La variedad guayaba sabanera, *Psidium guineense* es un arbusto delgado, de dos metros de altura, con hojas de forma ovaladas, sus flores son blancas y la fruta ligeramente redonda de 2,5 a 3,5 cm de diámetro, de un color verde amarillo y una consistencia dura, aun en su madurez. Su pulpa es blanca.

Materiales y Métodos

El muestreo fue llevado a cabo en tierras altas y tierras bajas de la provincia de Chiriquí donde obtuvimos las cuatro variedades analizadas de guayabas: Guayaba roja (Rio Sereno), Guayaba rosada, sabanera y amarilla de las cercanías de la ciudad de David.

Para poder reportar resultados comparables con otros estudios, deben estudiarse parámetros similares que normalmente den a conocer la riqueza química de un alimento y que puedan ser reproducibles (Torrez y Chinchilla, 2006).

De cada planta que reuniera las condiciones más óptimas de desarrollo, tales como tamaño, color y forma de la guayaba, se escogieron los mejores ejemplares de cada variedad. Una vez recolectadas las muestras de guayaba, se llevaron al laboratorio de suelos (LABSA) ubicado en la Facultad de Agronomía en la Universidad de Panamá, en el corregimiento de Chiriquí donde se procedió a cortar en pequeños trozos cada variedad, para ser colocadas en el horno por 6 días a 65 °C. Después de seca, la muestra se pesó y luego se pulverizó con la ayuda de un molino (Loo, 1990).

Cada variedad se dividió en tres grupos y cada uno de estos tres grupos fue analizado por triplicado, tomándose como resultado el promedio de las nueve (9) determinaciones para cada variedad y para poder realizar la evaluación estadística se tomaron las nueve (9)



determinaciones por cada variedad después del secado. Después de determinarse el contenido de humedad de cada muestra, se cuantifica la totalidad de minerales por el análisis de las cenizas en cada muestra. De cada una de estas cenizas se hace la disolución correspondiente y se lee por triplicado para la determinación de micro y macro elementos (**Gutiérrez, 2000**). Estos parámetros se determinaron con el apoyo del Laboratorio de suelo y el de Toxicología de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá. Las muestras secas se someten a ensayos de porcentaje de humedad, cenizas, proteína cruda y fibra cruda siendo examinadas mediante el método de análisis proximal para determinar el contenido de sustancias nutritivas del alimento (**Rosas, Quintero, S. O. y Gómez, 1979**). También se determinaron los macros y micro elementos a través de espectroscopia de absorción atómica.

Resultados y discusión

El análisis de las cuatro variedades de guayaba, *Psidium guajava*, estudiadas

en esta investigación, mostraron diferencias bastante significativas en algunas de las variables estudiadas.

En los análisis realizados a las muestras de guayaba fresca, se logró observar un 78,7 % de humedad, valor superior al de las otras muestras. Las cenizas y las proteínas también resultaron con valores superiores en esta variedad, presentando 0,96 % y 3,42 %, respectivamente. La variedad guayaba amarilla presentó el valor máximo de 4,91 % de grasa al compararla con las demás variedades. Ya la variedad guayaba sabanera presentó el máximo valor de fibra, con un 38,76 % y la variedad guayaba rosada presentó el máximo valor de carbohidratos con un 21,55 %.

La **Tabla I** y **II** presentan los valores de % de humedad, proteína, ceniza, fibra, carbohidratos y grasas encontrados en la determinación de la composición de las diferentes variedades de *Psidium guajava*. Todos los valores anteriormente reportados tienen como base un gramo de materia seca (**Laboratorio de Bromatología, s.f**).



Tabla I. Composición de las diferentes variedades de guayaba *Psidium guajava*

Variedad	% de humedad	% de proteína	% de ceniza
Guayaba Fresa	78,7	3,42	0,96
Guayaba rosada	70,64	3,05	0,84
Guayaba sabanera	73,73	2,66	0,86
Guayaba amarilla	75,30	1,74	0,78

Tabla II. Composición de las diferentes variedades de guayaba *Psidium guajava*

Variedad	% de Fibra cruda	% de carbohidrato	% de grasas
Guayaba Fresa	18,22	13,24	3,41
Guayaba rosada	23,23	21,55	3,92
Guayaba sabanera	38,76	18,22	4,52
Guayaba amarilla	31,21	17,26	4,91

Los valores obtenidos para proteína y que se observan en la **Tabla I y II**, muestran diferencia significativa para todas las variedades estudiadas, siendo la variedad fresa la de mayor contenido y la variedad amarilla la que presenta la menor cantidad. Igual ocurre con el contenido de fibra cruda, las cuatro variedades, presentan diferencias significativas entre sí y donde la variedad sabanera contiene mayor porcentaje de fibra mientras que la variedad fresa presenta el menor contenido (**Fuentes, 2010**).

Las variedades amarilla y sabanera

presentan el mayor contenido de grasa, pero existe diferencia significativa entre las cuatro variedades de guayaba estudiadas. La variedad rosada presenta el menor contenido de grasa.

La **Tabla II** también nos indica que la variedad rosada presenta el mayor contenido de carbohidratos y difiere significativamente de las otras tres variedades y en la que la variedad fresa presenta el menor contenido de carbohidratos totales. Todas las variedades de guayaba presentan diferencias significativas entre sí.

En el gráfico de la **Figura 6** se observa también que no existe diferencia significativa en la determinación de las cenizas, entre las variedades rosada y sabanera, pero si entre éstas y la variedad amarilla.

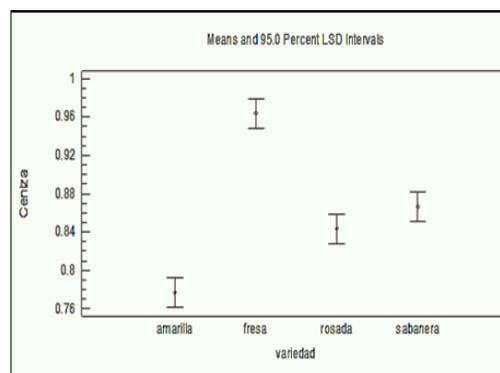


Figura 6. Gráfica de media para ceniza.



La **Tabla III y IV** presentan los resultados del análisis químico cuantitativo de los macro y micronutrientes en las cuatro variedades de las guayabas estudiadas (**Laboratorio de Bromatología, s.f.**).

Tabla III. Análisis químicos cuantitativos de macronutrientes y micronutrientes

Variedad	%Ca	%P	%K	%Mg
Guayaba fresa	0,08	0,24	1,07	0,74
Guayaba rosada	0,95	0,21	0,59	0,74
Guayaba sabanera	0,06	0,20	0,76	0,78
Guayaba amarilla	0,01	0,21	0,65	0,60

Tabla IV. Análisis químicos cuantitativos de macronutrientes y micronutrientes

Variedad	mg Fe	mg Cu	mg Zn
Guayaba fresa	1,89	0,01	0,09
Guayaba rosada	3,60	0,04	0,17
Guayaba sabanera	0,73	0,06	0,20
Guayaba amarilla	8,05	0,06	0,51

Para los macroelementos, se encontró también que la variedad guayaba fresa presentó 0,24 % y 1,07 % de fósforo y potasio respectivamente, mientras que el mayor % de calcio lo presentó la variedad de guayaba rosada con un 0,95 % de calcio, mientras que la variedad guayaba sabanera presentó un máximo de 0,78 % del macroelemento magnesio.

La variedad guayaba amarilla presento 8,05 %, 0,51 % y 0,06 % de los micronutrientes hierro, zinc y cobre, respectivamente, como valores máximos entre las cuatro variedades. También la variedad guayaba sabanera presento máximo de 0,06 % de cobre. Todos los valores anteriormente reportados tienen como base un gramo de materia seca.

En el caso del macronutriente magnesio, no hay diferencias significativas entre las variedades fresa y la variedad rosada, pero si entre ellas y las variedades sabanera y amarilla. También se observa en la **Tabla I** que, entre estas dos últimas variedades, existe diferencia significativa. La gráfica de la **Figura 7** presenta el Análisis estadístico de la variancia,



ANOVA, para la media del macronutriente fósforo. Se puede observar que no existe diferencia significativa para el porcentaje de fósforo entre las variedades amarilla, fresa y rosada, como tampoco entre las variedades amarilla, rosada y sabanera, pero si entre la variedad sabanera y la variedad fresa.

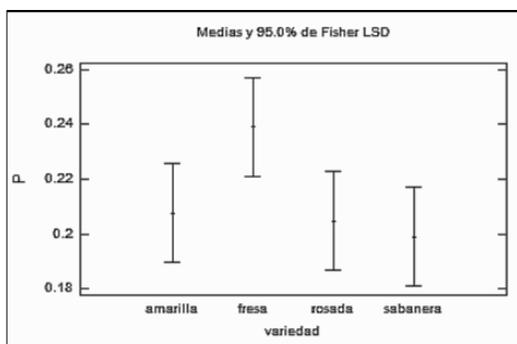


Figura 7. Gráfica de media para fósforo

En la **Tabla III** también se puede observar que no hay diferencia significativa para el porcentaje de calcio entre las variedades fresa, rosada y sabanera, como tampoco entre las variedades amarilla y sabanera, pero sí entre la amarilla, la fresa y la rosada. Lo anterior se puede observar en el gráfico de la **Figura 8**.

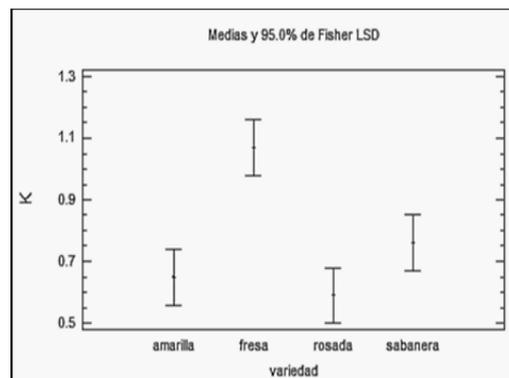


Figura 8. Gráfica de media para calcio.

La gráfica de la **Figura 9** presenta el análisis estadístico de la variancia, para la media del macronutriente potasio. Podemos observar en la gráfica ANOVA de esta figura que no existe diferencias significativas para el elemento potasio para las variedades amarilla, rosada y la variedad sabanera, pero estas tres variedades difieren significativamente con la variedad fresa que presenta el porcentaje más alto con 1,07 %, según se puede observar en la **Tabla III** y **IV**.

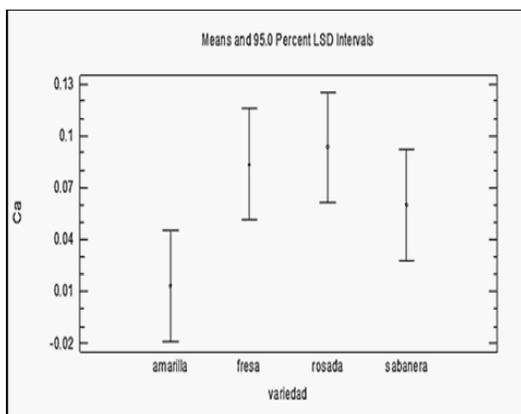


Figura 9. Gráfica de media para potasio

Conclusiones

- La determinación de la composición química de las diferentes variedades de guayaba *Psidium guajava*, demostró que esta fruta contiene excelentes porcentajes de agua, proteína, cenizas, fibra cruda, carbohidratos y grasa, aunque los porcentajes varían en cada una de las variedades, como se puede observar en la **Tabla I y II**.
- Los valores de porcentaje de humedad en las cuatro variedades difieren significativamente entre sí ($p < 0,05$), siendo la variedad fresa la de mayor contenido de humedad y la variedad rosada la de menor contenido de humedad.

- El estadístico ANOVA indica que la variedad fresa presenta mayor contenido de ceniza y difiere significativamente de las variedades amarilla, rosada y sabanera. Sin embargo, no existe diferencia significativa entre las variedades rosadas y sabanera, pero si entre éstos y la variedad amarilla.
- Los valores encontrados para carbohidratos revelaron que existe diferencia significativa para las cuatro variedades, pero la rosada es la que presenta el mayor porcentaje con 21,55 % /g de materia seca.
- El análisis de los resultados de la ANOVA indicó también que, existe diferencia significativa en los valores de grasa encontrados para las cuatro variedades de guayaba estudiadas, sobresaliendo la variedad amarilla con 0,51 %.
- Los análisis químicos cuantitativos de macronutrientes y micronutrientes revelaron que todas las variedades de *Psidium guajava* estudiadas son ricas en los macro elementos Ca, P, K y Mg, así como los micro elementos Fe, Cu y Zn,



todos ellos determinados en este trabajo. Sin embargo, sus porcentajes varían en las distintas variedades, como se puede observar en la **Tabla III y IV**.

Recomendaciones

- Se demuestra que la composición química de las diferentes variedades de *Psidium guajava*, presenta excelentes porcentajes de proteína, cenizas, fibra cruda, carbohidratos y grasa, por lo que recomendamos el uso de esta fruta en la dieta diaria de las comunidades económicamente menos favorecidas.
- El hecho de que todas las variedades de *Psidium guajava* estudiadas son ricas en los macro elementos Ca, P, K y Mg, así como los micro elementos Fe, Cu y Zn, permiten recomendar su uso en comedores escolares, sobre todos en aquellos ubicados en escuelas del campo, por la facilidad de la obtención de la fruta.
- Recomendamos también a las agencias gubernamentales para que implementen los cultivos de *Psidium guajava*, principalmente las

variedades rosada y amarilla (por su tamaño), a través de los huertos escolares o de cooperativas para implementar la producción de esta fruta.

- Recomendamos divulgar en la población panameña los beneficios del consumo de *Psidium guajava* de cualquiera de sus variedades, por su alto valor nutritivo.

Agradecimiento

Agradecemos al personal del Laboratorio del Centro Especializado en Investigación de Química Inorgánica (CEIQUI), por el apoyo recibido en todo momento en la ejecución de esta investigación. Al personal del Laboratorio de Suelo (LABSA) de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá con sede en la provincia de Chiriquí, por permitirnos el uso de sus laboratorios para concluir este trabajo. Queremos también agradecer a la profesora MSc. Mariana Victoria Tazón de Camargo y a la Licenciada Mónica Miranda por la lectura de este escrito. Muchas Gracias.



Referencias

- Cañizares, Z. J., (1973). *La Guayaba y otras frutas Myrtaceae*. Movimiento agrario panameño.
- Fuentes, R. M. (2010). *Estudio Bromatológico de la yuca cultivada en la provincia de Chiriquí*. Universidad autónoma de Chiriquí. (Tesis). 35-38, 45pp.
- Gottau, G. (2011). *La Guayaba: la fruta con más antioxidantes*. La Vitónica. Recuperado de: <https://www.vitonica.com/alimentos/la-guayaba-la-fruta-con-mas-antioxidantes#:~:text=Por%20cada%20100%20gramos%2C%20la,los%20radicales%20libres%20del%20oxígeno>
- Guayaba, una fruta tropical con muchísimos beneficios para la salud. (s.f). Recuperado de: <https://www.hogarmania.com/cocina/especiales/guayaba-fruta-tropical-muchisimas-propiedades-40626.html>
- Gutiérrez, J. (2000). *Ciencia bromatológica: principios generales de los alimentos*. Madrid, España: Editorial Díaz de Santos.
- Laboratorio de Bromatología (s.f). Xochimilco, México: Universidad Autónoma Metropolitana. Recuperado de: <https://www.yumpu.com/es/document/view/14846588/practica-laboratorio-de-bromatologia-division-de-ciencias>
- Loo, G., (1990). *Análisis nutricional de las variedades de otoo* *Xanthosoma violaceum* y *Colocasia esculenta*, cultivadas y consumidas en la Provincia de Chiriquí. (Tesis de Licenciatura inédita). Universidad Autónoma de Chiriquí, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas.
- Menchú, M.T., Méndez, H. (2007). *Tabla de composición de alimentos de Centroamérica y Panamá*. INCAP. Guatemala. 2ª edición. Recuperado de: <http://www.tabladealimentos.org>.
- Rosas, H., Quintero, S. O. y Gómez, J. (1979) "Nutrición Animal y Tabla de Composición de los alimentos de Panamá 2º edición, Panamá, 170-185 pp.
- Torrez, A. G. y Chinchilla, F. (2006). *Manual de Interpretación de Análisis de Suelos y Foliare para la Nutrición de Limón, Aguacate, Cocotero y Marañón*. ed. Santa Tecla, SV, MAG.