



Características sensoriales de *Garcinia mangostana* almacenada en condiciones refrigeradas y ambientales

Sensory characteristics of *Garcinia mangostana* stored in refrigerated and environmental conditions

Steven Cajas-Acosta¹; Laura Vásquez-Rojas^{1*}

¹ Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador. Av. Universitaria s/n, Tumbaco, Quito, Ecuador.

ORCID de los autores

L. Vásquez-Rojas: <https://orcid.org/0000-0001-9849-0607>

S. Cajas-Acosta: <https://orcid.org/0000-0002-5659-2987>

RESUMEN

El mangostán es una fruta tropical del cual existe escasa información de aceptabilidad por el consumidor en Ecuador. Por lo cual, esta investigación tuvo como objetivo estudiar de manera sensorial a *Garcinia mangostana* almacenada en condiciones refrigeradas (5 ± 1 °C) y ambientales (18 ± 2 °C). Este estudio se llevó a cabo con frutos cosechados de plantas de 20 años, los cuales fueron almacenados en cajas de cartón bajo las condiciones establecidas. Se utilizó el programa estadístico InfoStat para el análisis de varianza no paramétrico de Friedman (p -valor $< 0,05$) de los datos obtenidos en las variables que fueron establecidas bajo un Diseño de bloques completos al azar (DBCA), con un total de nueve tratamientos en cada una de las tres réplicas. Para la evaluación sensorial se convocó a un grupo de panelistas diferentes por cada tiempo de almacenamiento (0, 7, 14, 21, 28 días), los cuales dieron una calificación a cada una de las variables (aparición, olor, color y sabor) en una escala hedónica del 1 al 5. Los resultados mostraron que para los panelistas el sabor presentó mayor agrado en los frutos almacenados en refrigeración, mientras que el resto de variables tuvieron calificaciones similares entre sí.

Palabras clave: Degustación; fruta fresca; mangostán; panelistas; preferencias.

ABSTRACT

The mangosteen is a tropical fruit for which there is little information on consumer acceptability in Ecuador. Therefore, this research aimed to study *Garcinia mangostana* in a sensory manner stored in refrigerated (5 ± 1 °C) and environmental (18 ± 2 °C) conditions. This study was carried out with fruits harvested from 20-year-old plants, which were stored in cardboard boxes under the established conditions. The statistical program InfoStat was used for the non-parametric Friedman analysis of variance (p -value < 0.05) of the data obtained in the variables that were established under a randomized complete block design (DBCA), with a total of nine treatments in each of the three replications. For the sensory evaluation, a group of different panelists was summoned for each storage time (0, 7, 14, 21, 28 days), which gave a rating to each of the variables (appearance, smell, color and taste) on a hedonic scale from 1 to 5. The results showed that for the panelists, the taste was more pleasant in the fruits stored in refrigeration, while the rest of the variables had similar scores.

Keywords: Tasting; fresh fruit; mangosteen; panelists; preferences.

1. Introducción

El mangostán (*Garcinia mangostana*) es originario del continente asiático, que integra la familia *Clusiaceae* y el fruto es considerado como la reina de las frutas (Romero et al., 2019; Navarro-González et al., 2015). Aquel nombre característico lo tiene por una leyenda que data del siglo XIX, donde en Inglaterra, su Reina dotaba de un lugar en la nobleza a aquel que le logrará conseguir el mangostán (Zambrano, 2018), debido al sabor particular que llega a manifestar el fruto (Ovalle-Magallanes et al., 2017). Siendo considerado una baya de similar diámetro a la mandarina, y evidencia un color púrpura muy llamativo en su exocarpo (Cieslik et al., 2017), con arilos en su interior de color blanco que presentan un sabor ligeramente ácido (Machado, 2018).

Al momento de conservar un fruto, el correcto manejo de la temperatura llega a ser una particularidad a considerarse en la cadena de comercialización (Suárez, Pérez, & Giménez, 2009). Es por ello que la utilización de refrigeración se concentra en mantener una buena calidad del alimento (Guzman-Huaman, 2017). En este contexto las condiciones refrigeradas permiten extender las características del fruto, debido a que se efectúa el aplazamiento de los procesos metabólicos (Vargas et al., 2005).

La producción de frutas ha ido incrementando debido al aumento de la demanda por los contenidos nutricionales que estas presentan y su simplicidad de consumo, lo que conlleva a que existan mercados con mayores exigencias en aspectos de calidad (Cazar, 2016), además en la actualidad los frutos y alimentos funcionales se van abriendo camino en los mercados, pero sus beneficios y características no son del conocimiento de la gente (Lomarat et al., 2019), dichos argumentos fortalecen la necesidad de estudiar las características sensoriales del fruto exótico *Garcinia mangostana* en Ecuador. La presente investigación tuvo como objetivo caracterizar sensorialmente a *Garcinia mangostana* almacenada en condiciones refrigeradas y ambientales.

2. Material y métodos

Materia vegetal

Se utilizaron frutos cosechados de plantas de 20 años, ubicados en el recinto la Independencia, cantón Quinindé, Provincia de Esmeraldas, Ecuador.

Selección de frutos

En el área de implementación de la investigación se estandarizó de manera visual el fruto, obteniendo frutos con el mismo estado de madurez y tamaño, permitiendo la uniformidad de las unidades a evaluar. Se utilizaron 108 frutos por cada réplica, dando un total de 324 frutos en las tres réplicas.

Almacenamiento de la fruta

Los frutos fueron almacenados en cajas de cartón a condiciones de refrigeración (5 ± 1 °C) y condiciones ambientales (18 ± 2 °C).

Análisis estadístico

Las variables sensoriales fueron analizadas bajo un Diseño de bloques completos al azar (DBCA), nueve tratamientos Tabla 1, con tres réplicas de toda la investigación. A los resultados se les sometió a un análisis de varianza no paramétrico de Friedman (p -valor < 0,05), utilizando el software estadístico InfoStat versión estudiantil 2019.

Tabla 1

Tratamientos del estudio

Tratamiento	Código	Descripción
T ₁	CA+7 días	Ambiente + 7 días
T ₂	CA+14 días	Ambiente + 14 días
T ₃	CA+21 días	Ambiente + 21 días
T ₄	CA+28 días	Ambiente + 28 días
T ₅	CR+7 días	Refrigeración + 7 días
T ₆	CR+14 días	Refrigeración + 14 días
T ₇	CR+21 días	Refrigeración + 21 días
T ₈	CR+28 días	Refrigeración + 28 días
T ₉	Adicional	Control

Evaluación sensorial

En la evaluación sensorial se citó a un total ciento ochenta panelistas, de los cuales doce participaban por cada etapa de almacenamiento (0, 7, 14, 21 y 28 días), en su mayoría de la etnia mestiza (99%), un afroecuatoriano (0,5%) y un mulato (0,5%), todos fueron ecuatorianos y en rangos de edad de 19 a 68 años. De los cuales el 60% correspondieron a hombres y 40% a mujeres. A los cuales se solicitó un consentimiento informado, antes del inicio del panel sensorial, debido a que la investigación se fundamentó en el código de ética para trabajar con seres humanos (CEISH-UCE) en investigaciones de riesgo mínimo estipulado por la Universidad Central del Ecuador.

Se proporcionó un vaso con agua y una galleta de soda sin sal como herramientas de

neutralización de sabores en las papilas gustativas previo a consumir el fruto.

Se entregó al panelista de manera simultánea el fruto bajo condiciones ambientales y refrigeración, rotulado con dos letras del alfabeto, elegidas al azar para evitar que el panelista conozca a que tratamiento correspondía.

Los panelistas establecieron su calificación de las variables color, olor, sabor y apariencia en una escala hedónica del 1 al 5 propuesta por Palapol et al. (2009) [Tabla 2](#).

Tabla 2

Escala hedónica para la evaluación sensorial

Grado	Sabor/Olor/Color	A	B
5	Muy agradable		
4	Agradable		
3	Indiferente		
2	Desagradable		
1	Muy desagradable		

También se solicitó la preferencia al momento de adquirir el fruto, frecuencia de compra y precio a pagar.

3. Resultados y discusión

El análisis no paramétrico de Friedman [Tabla 3](#) mostró que no existió significancia estadística en cada una de las réplicas para cada una de las variables. Tomando en consideración que a diferentes tiempos de almacenamiento se eliminaron los tratamientos T2, T3, T4 (ambiente + 14, 21, 28 días respectivamente), por el hecho de que los frutos evidenciaron pudriciones en su interior y micelio negro en el exterior ([Anexo, Figura 4a](#)), impidiendo el consumo.

Tabla 3

Prueba no paramétrica de Friedman al 5% para las variables cualitativas

Variable	p-valor		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
Apariencia	0,5431 ns	0,0968 ns	0,2644 ns
Color	0,8067 ns	0,0707 ns	0,0726 ns
Olor	0,2754 ns	0,6059 ns	0,2279 ns
Sabor	0,7945 ns	0,6457 ns	0,1658 ns

ns: no significativo

Apariencia

Según [Robles et al. \(2013\)](#), la apariencia es el factor más importante al momento de consumir un alimento, lo que tiende a presentar relación con la sanidad y frescura del exterior del fruto, por lo cual esta aseveración concuerda los resultados obtenidos en la investigación donde

se evidenció que los frutos almacenados en condiciones de refrigeración ([¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. 1b](#)) tuvieron una apariencia buena a excelente [Tabla 4](#).

Tabla 4

Rangos establecidos mediante la prueba de Friedman, para la variable apariencia

Tratamiento	Apariencia		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
T ₁	3,38 a	2,58 a	2,71 a
T ₅	4,08 a	4,38 b	3,83 a b
T ₆	3,92 a	4,13 b	3,21 a b
T ₇	3,38 a	3,54 a b	3,96 a b
T ₈	3,13 a	2,58 a	3,17 a b
T ₉	3,13 a	3,17 a b	4,13 a b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p-valor 0,05).

Color

[Gómez \(2013\)](#) manifiesta en *Mangifera indica* que el primer constituyente para la aceptación del fruto es el color, lo cual llega a tener una relación estrecha con el Índice de madurez que manifieste al momento del consumo. [Asenjo et al. \(2012\)](#) menciona que en condiciones menores o iguales a 6 °C se reduce la maduración. Así pues, los resultados presentados de la investigación ratifican estas menciones, debido a que los frutos almacenados bajo condiciones de refrigeración en su mayoría se ubican en el grado 4 (excelente) ([Tabla 5](#)).

Tabla 5

Rangos establecidos mediante la prueba de Friedman para la variable color

Tratamiento	Color		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
T ₁	3,08 a	2,25 a	2,29 a
T ₅	3,75 a	3,63 b	4,00 b
T ₆	3,42 a	3,38 a b	3,67 b
T ₇	3,21 a	3,54 a b	3,79 b
T ₈	3,67 a	3,96 b	3,33 a b
T ₉	3,88 a	4,25 b	3,92 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p-valor 0,05).

Olor

El grado 3 (bueno) fue aquel que se evidenció mayormente en esta variable, a lo que [García et al. \(2011\)](#) manifiesta en *Ananas comosus* que en el panel sensorial no se presenta relación alguna entre olor y apariencia. Lo cual concuerda con el estudio, donde se exhibe que la apariencia de

Garcinia mangostana es excelente, sin embargo, el olor para los jueces fue indiferente Tabla 6.

Tabla 6

Rangos establecidos mediante la prueba de Friedman, para la variable olor

Tratamiento	Olor		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
T ₁	2,96 a	3,50 a	2,54 a
T ₅	3,83 a b	4,08 a	3,75 a b
T ₆	4,38 b	3,17 a	3,38 a b
T ₇	3,42 a b	3,46 a	4,17 b
T ₈	3,08 a b	3,79 a	3,75 a b
T ₉	3,33 a b	3,00 a	3,42 a b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p-valor 0,05).

Sabor

Piriyavinit et al. (2011) sostienen que a 15 °C y al pasar 18 días de almacenamiento el mangostán continuó siendo aceptable para los panelistas, este antecedente corrobora lo expuesto en el estudio, donde la calificación excelente y bueno se conservó al pasar los 28 días de evaluación en condiciones de refrigeración y 7 días al ambiente Tabla 7.

Tabla 7

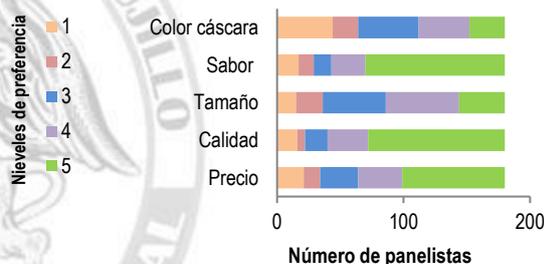
Rangos establecidos mediante la prueba de Friedman, para la variable sabor

Tratamiento	Sabor		
	Réplica 1	Réplica 2	Réplica 3
T ₁	3,00 a	2,79 a	2,54 a
T ₅	3,75 a	3,79 a	3,79 a b
T ₆	3,25 a	3,42 a	3,79 a b
T ₇	3,63 a	3,67 a	3,08 a b
T ₈	3,50 a	3,50 a	3,71 a b
T ₉	3,88 a	3,83 a	4,08 b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p-valor 0,05).

Preferencia

La Figura 1 nos muestra que para el panelista el sabor y la calidad es lo más importante al momento de comparar fruta fresca, debido a que se mantienen en el nivel de calificación cinco.



*1= menos importante y 5= lo más importante.

Figura 1. Análisis de preferencia al momento de comprar frutas.

Por otra parte, los resultados evidencian que el parámetro con menos importancia para el consumidor es el color de cáscara, mientras que el tamaño se mantiene como un parámetro medio.

Lugar de compra

Se evidencia en la Figura 2 que la frutería del barrio y el mercado con un 38% y 35% respectivamente son los lugares más frecuentes para adquirir frutas frescas por parte de los panelistas. Por otro lado, la calle o semáforo es el lugar menos usual.

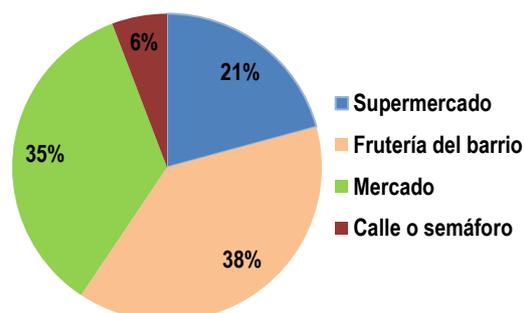


Figura 2. Análisis del lugar habitual de compra.

Precio a pagar

La Figura 3 nos muestra que \$3,00 con un 53% y \$3,50 con un 43%, son los precios que los panelistas estarían dispuestos a pagar por un kilogramo de fruta fresca de mangostán.

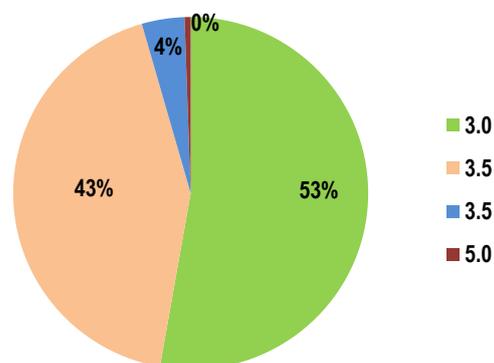


Figura 3. Análisis del precio a pagar por kg de mangostán.

4. Conclusiones

En base a los resultados del estudio sensorial de *Garcinia mangostana* se concluye que para los panelistas las variables olor, apariencia y color llegan a presentar similar grado de importancia. Por otro lado, el sabor en las frutas almacenadas bajo condiciones de refrigeración registró mayor agrado a comparación de las frutas expuestas al ambiente.

Cuando una persona desea adquirir fruta fresca tiene como parámetros de mayor importancia a sabor y calidad. Adquiriendo en mercados o fruterías de barrio, mientras que el precio preferible a pagar por un kilogramo de mangostán es de 3,00 a 3,50 dólares.

Se recomienda analizar el micelio negro que presenta el fruto, en condiciones de laboratorio, efectuando ensayos de patogenicidad para identificar el agente causal.

Referencias bibliográficas

- Asenjo, J., Morales, L., Sainz, R., & Tapia, L. (2012). Producción de alcoholes volátiles durante maduración de los frutos en línea. Disponible en: http://webs.ucm.es/info/cvicente/seminarios/maduracion_frutos.pdf
- Cazar, I. (2016). *Análisis físico-químico para la determinación de la calidad de las frutas*. [Tesis de Licenciatura]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Ciešlik, I., Ciešlik, E., Mentel, I., & Bartyzel, K. (2017). Działanie lecznicze owoców mangostanu właściwego (*Garcinia mangostana* L.) Therapeutic activity of mangosteen fruits (*Garcinia mangostana* L.). *Post Fitoter*, 18(1), 66–70.
- García, Y., Pereira, A. G., Hernández Gómez, A., & Padrón, J. P. (2011). Study of the Color Index variation during pineapple fruit (Cayena Lisa variety) conservation at environment temperature. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 20(4), 12–16.
- Gómez, R. A. (2013). Evaluación sensorial de láminas de mango (*Mangifera indica* L. cv. Keitt) fortificadas con cloruro de calcio mediante deshidratación osmótica con pulsos de vacío. *Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos*, 4(2), 157–169.
- Guzman-Huaman, K. (2017). *Calidad en la logística de alimentos perecibles*. [Tesis de Tercer nivel]. Universidad Nacional Agraria la Molina.
- Lomarat, P., Moongkamdi, P., Jaengprajak, J., Samer, J., & Srisukh, V. (2019). Three functional foods from *Garcinia mangostana* L. using low- α -mangostin aqueous extract of the pericarp: Product development, bioactive compound extractions and analyses, and sensory evaluation. *Pharmaceutical Sciences*, 43(1), 49–56.
- Machado, Y. (2018). *Aprovechamiento del epicarpio de mangostino (*Garcinia mangostana*), como colorante y antioxidante natural para uso en alimentos* (Tesis de Maestría). Universidad de Manizales.
- Navarro-González, I., Codina Día, E., & Periago, M. J. (2015). Beneficial properties of mangosteen for health. *Revista Española de Nutrición Comunitaria*, 21(3), 29–37.
- Ovalle-Magallanes, B., Eugenio-Pérez, D., & Pedraza-Chaverri, J. (2017). Medicinal properties of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.): A comprehensive update. *Food and Chemical Toxicology*, 109, 102–122.
- Palapol, Y., Ketsa, S., Stevenson, D., Cooney, J. M., Allan, A. C., & Ferguson, I. B. (2009). Colour development and quality of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) fruit during ripening and after harvest. *Postharvest Biology and Technology*, 51(3), 349–353.
- Piriyavinit, P., Ketsa, S., & van Doorn, W. G. (2011). 1-MCP extends the storage and shelf life of mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 61(1), 15–20.
- Robles, G., Manuel, J., Gurria, G., Hernández, S., Ma, R., Montejo, U., Jiménez, P., Sañudo, B., Ruiz, M., Robles, G., & Manuel, J. (2013). Efecto del envasado en la conservación de frutos de rambután (*Nephelium lappaceum* L.) almacenados en refrigeración. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 14(2), 101–108.
- Romero, J., Quesada, C., & Martínez, A. (2019). Internacionalización y comercialización del fruto mangostán a Europa. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–14.
- Suárez, J., Pérez, M., & Giménez, A. (2009). Efecto de la temperatura y estado de madurez sobre la calidad poscosecha de la fruta de guayaba (*Psidium guajava* L.) procedente de Mercabar, estado Lara, Venezuela. *Revista UDO Agrícola*, 9(1), 60–69.
- Vargas, M., Centurión, A., Tamayo, J., & Sauri, E. (2005). Efecto del almacenamiento a bajas temperaturas sobre la calidad del chicozapote (*Achras sapota*). *Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, 7(1).
- Zambrano, J. (2018). *Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de jugo de Mangostán (*Garcinia mangostana* L.), cantón Quinindé, provincia de Esmeraldas Ecuador, año 2018* (Tesis de tercer nivel). Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.



Anexos



(a)



(b)

Figura 4. (a) Apariencia interna del fruto al pasar los días de almacenamiento en condiciones de ambientales. (b) Apariencia interna del fruto al pasar los días de almacenamiento en condiciones de refrigeración.

