

## CONSERVACIÓN DE UN PURÉ DE GUAYABA CON ACEROLA

*Isora Iglesias<sup>1\*</sup>, Jorge A. Pino<sup>1,2</sup>, Ariel Rodríguez<sup>1</sup>, Yanelis Ruiz<sup>1</sup>, Soledad Bolumen<sup>1</sup>, Divina Pacheco<sup>1</sup>,  
Silvia Falco<sup>1</sup>, Junior Peña<sup>1</sup> e Hilda Pedroso<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Carr. al Guatao km 3 ½, CP 19200,  
La Habana, Cuba.*

<sup>2</sup>*Instituto de Farmacia y Alimentos, Universidad de La Habana. Calle 222 No. 2317, CP 13600, La  
Habana, Cuba.*

*E-mail: isora@iiaa.edu.cu*

*Recibido: 15-11-2019 / Revisado: 20-11-2019 / Aceptado: 05-12-2019 / Publicado: 13-01-2020*

### RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue definir la conservación a 30 °C del puré de guayaba con acerola, en envases de vidrio, a partir de pulpas de frutas frescas. Se realizaron muestreos cada dos meses hasta el año, en los que se evaluaron los indicadores químicos, microbiológicos y sensoriales. El puré de guayaba con acerola mantuvo su estabilidad química durante el año. El contenido de ácido ascórbico se redujo en 75 %, sin embargo, el valor final resultó elevado, 81,1 mg/100 g. El producto mantuvo su calidad microbiológica y se le otorgó en la calidad global una calificación de buena. Los cambios significativos se le atribuyeron al sabor y color, los cuales sufrieron modificaciones a partir de los cuatro meses.

**Palabras clave:** frutas, acerola, guayaba, puré, conservación.

### ABSTRACT

#### **Conservation of a guava-acerola puree**

The objective of this work was to define the preservation at 30 °C of a guava puree with acerola in glass containers, from fresh fruit pulps. Samples were taken every two months until a year, in which chemical, microbiological and sensory indicators were evaluated. The guava and acerola puree maintained its chemical stability during the year. Ascorbic acid content was reduced by 75% according to storage conditions; however, the final value was high, 81.1 mg/100 g. The product retained its microbiological quality and a sensory good quality during storage. Significant changes were attributed to taste and color, which changed after four months.

**Keywords:** fruits, acerola, guava, puree, conservation.

### INTRODUCCIÓN

En Cuba existe la tendencia de elaborar productos a base de frutas y vegetales con el empleo de pulpas importadas, las cuales han sido sometidas a tratamiento previo a la importación; también se pone en práctica la adición de sustancias sintéticas a estos alimentos, cuyo objetivo es elevar el contenido de nutrientes, inhibir la actividad bacteriana o extender la vida de anaquel de los mismos. Dichos productos pueden afectar la salud de los consumidores, sobre todo de los niños pequeños cuyo organismo es muy susceptible. Por tanto, se han buscado alternativas para obtener productos

---

**\*Isora Z. Iglesias-Enríquez:** *Licenciada Bioquímica (UH, 1977). Investigador Auxiliar. Máster en Ciencias y Tecnología de Alimentos (UH, 1986). Especialista en conservación poscosecha de frutas y vegetales, conservación de alimentos por irradiación y tecnología de envases y embalajes. Principales líneas de trabajo: conservación poscosecha de alimentos irradiados y sin irradiar, frutas, vegetales, hortalizas (ajos y cebollas en estado fresco y procesados (pastas y pulpas).*

naturales sin la adición de químicos, que sean inocuos, beneficiosos para la salud y capaces de saciar el gusto y las necesidades nutricionales de las personas (1).

La acerola (*Malpighia emarginata* D.C.) pertenece a la familia Malpighiaceae, que comprende 60 géneros y 1 100 especies (2). Es una fruta que posee un elevado contenido de vitamina C, que oscila entre 1,03 y 3,31 g por cada 100 g de materia comestible y es la tercera fruta que concentra mayor cantidad de este nutriente. La vitamina C es importante para el sistema inmunológico, ya que ayuda a paliar las infecciones, además interviene en la formación de colágeno, siendo esencial para la integridad de todos los tejidos fibrosos. Su papel como antioxidante ha tenido especial relevancia en los últimos años, debido a que la mayoría de enfermedades cardiovasculares tienen su origen en el estrés oxidativo producido por especies reactivas de oxígeno (3).

La guayaba (*Psidium guajava* L.) es una fruta importante para la salud, en particular, por su riqueza en quercitina, un antioxidante que posee la capacidad de bloquear las enzimas responsables de la construcción de sorbitol, el azúcar que forma los grupos y nubes blancas de las cataratas, enfermedad degenerativa ocular característica de la tercera edad. Debido a su alto contenido de vitamina C, es útil para aliviar la tos y los resfriados, la desinfección de las vías respiratorias, la garganta y pulmones, y la inhibición de la actividad microbiana con sus propiedades astringentes (4).

Actualmente existe la tendencia a preparar purés mezclados con dos o más pulpas. Las razones de elaborar estas mezclas es la variedad de sabores que aportan. Algunos criterios para preparar estas mezclas son los de combinar frutas ácidas con frutas de baja acidez; o se busca mezclar frutas que posean color parecidos y otros compuestos que aportan sabor y aroma similares o por lo menos que de su mezcla no resulte un color, aroma, o sabor desagradable. Con esta mezcla de dos o más frutas, se resalta el alto aporte nutricional en vitaminas y minerales de un grupo de frutas en un solo producto (5). Previamente al estudio de vida útil, se debe tratar de obtener la mayor cantidad de información posible que oriente en su diseño. Es importante tener en cuenta que la información ya publicada sobre algún determinado producto alimenticio debe ser tomada solamente como una orientación sobre el tipo de deterioro que puede sufrir dicho producto y sobre la

vida útil del mismo; hay que tener en cuenta que el alimento en estudio generalmente va a estar elaborado con otras condiciones de procesos, otras materias primas, diferente formulación, otros tipos o tamaños de envase, otras condiciones de almacenamiento; por lo que resulta difícil realizar una extrapolación a partir de dicha información (6).

El objetivo de este trabajo fue definir la conservación del puré de guayaba con acerola en envases de vidrio.

## MATERIALES Y METODOS

Las materias primas empleadas fueron frutos de guayaba y acerola (mezcla de variedades) provenientes de la Cooperativa Agrícola, Héroes de Yaguajay (Jagüey Grande) y el Instituto Tecnológico de Fruticultura Tropical (Alquízar), respectivamente. Después de beneficiados e higienizados, los frutos fueron procesados en la planta piloto perteneciente al Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia (IIIA), con un molino y malla 0,8 mm, hasta obtención de una pulpa de acerola y otra de guayaba. Las pulpas se envasaron en cubetas de polietileno de alta densidad de 20 kg de capacidad y se almacenaron en cámaras (-18 °C) hasta la elaboración del puré. A las pulpas se les determinó pH (7), acidez total valorable, expresada como porcentaje de ácido cítrico anhidro (8), sólidos solubles (9) y contenido de ácido ascórbico (10). Además, se realizaron análisis microbiológicos para cuantificar hongos y levaduras (11), así como prueba de esterilidad comercial (12).

El puré mixto de guayaba y acerola se elaboró de acuerdo con el procedimiento descrito por diferentes investigadores (1, 5), y lo establecido en la norma (13), la cual contempla el porcentaje (45,45 %) de pulpas a adicionar en el desarrollo de purés. El producto fue envasado en frascos de vidrio de 250 g, esterilizados previamente entre 95 y 100 °C por 30 min.

Las muestras de puré envasadas se almacenaron a 30 ± 2 °C, se efectuaron muestreos al inicio y cada dos meses durante 12 meses. Se realizaron los análisis químicos según los procedimientos descritos anteriormente. De igual forma se procedió a evaluar la calidad microbiológica. La evaluación sensorial se realizó por una comisión integrada por cinco catadores semientrenados, donde se midieron los atributos color típico a guayaba con acerola, oscurecimiento, intensidad

del olor, olor extraño, sabor típico de guayaba con acerola, intensidad del sabor, dulzor, amargor, acidez, sabor extraño y consistencia. El análisis se ejecutó a través de una escala continua de 10 cm de intensidad creciente de izquierda a derecha. También se evaluó la calidad global sobre la base de la misma escala, dividida en cinco intervalos equidistantes que se correspondieron con las calificaciones de pésimo (0 cm); mala (2,5 cm); aceptable (5 cm); bueno (7,5 cm) y excelente (10 cm) estableciéndose el límite de aceptación en el punto medio (5 cm) (14).

Los valores registrados en el estudio de almacenamiento se procesaron mediante un análisis de varianza a través del paquete estadístico SPSS versión 22.0.0 (IBM Corp., Chicago). Se empleó la prueba de rangos múltiples de Duncan para definir las diferencias entre muestras.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 presenta los indicadores químicos evaluados a las pulpas de guayaba y acerola. En la pulpa de guayaba, los valores registrados coinciden con la norma (15) la cual establece 14 % de sólidos solubles como mínimo, de 0,21 a 1,0 % de acidez (expresada como ácido cítrico monohidratado) y pH entre 4,0 y 4,3. En Cuba no se reportan especificaciones para la pulpa de acerola; sin embargo, los valores de pH y acidez total

valorable se aproximan a lo estipulado en la norma para pulpas de frutas (15). Varios autores han reportado valores que indican que dicha fruta aporta pocos sólidos solubles, valor promedio de 6 % (1, 5).

Merece destacar el alto contenido de ácido ascórbico de la pulpa de acerola que supera en ocho veces a la guayaba. En trabajos anteriores se han reportado valores promedios para este componente en pulpas de acerola, entre 537,86 y 1114 mg/100 g (1, 4, 5).

La prueba de esterilidad resultó negativa y el conteo de mohos y levaduras estuvo por debajo de 10 ufc/g. Esto indicó la adecuada carga microbiana y la aptitud para la elaboración del puré.

La Tabla 2 presenta los indicadores químicos evaluados durante el tiempo de almacenamiento. No se observaron diferencias significativas para  $p \leq 0,05$  en los casos de los análisis de sólidos solubles, pH y acidez total. En correspondencia con el análisis estadístico, al inicio y hasta los 12 meses de estudio, el puré de guayaba y acerola cumplieron con las especificaciones descritas en la norma para alimentos infantiles (13), la cual establece para purés de frutas 14 % de sólidos solubles como mínimo y la acidez total valorable, expresada como ácido cítrico entre 0,20 y 0,60. El pH, aunque no se encuentra registrado en la norma, mantuvo su

**Tabla 1. Caracterización química de las pulpas de guayaba y acerola**

Pulpa	Sólidos solubles (°Brix)	pH	Acidez total (%)	Ácido ascórbico (mg/100 g)
Guayaba	14,0 (0,0)	3,9 (0,0)	0,7 (0,1)	113,95 (0)
Acerola	6,3 (0,3)	3,4 (0,0)	0,9 (0,1)	829,94 (0)

Valor promedio (desviación estándar), n=3.

**Tabla 2. Comportamiento de los indicadores químicos durante el tiempo de conservación**

Tiempo (meses)	Sólidos solubles (°Brix)	pH	Acidez total (%)	Ácido ascórbico (mg/100 g)
0	20,3 (0,4) a	3,7 (0,1) a	0,6 (0,1) a	325,8 (4) a
2	21,8 (0,4) a	3,5 (0,1) a	0,5 (0,1) a	285,8 (2) b
4	22,0 (0,4) a	3,6 (0,1) a	0,5 (0,2) a	250,9 (0) c
6	21,4 (0,4) a	3,5 (0,6) a	0,4 (0,1) a	204,8 (2) d
8	20,7 (0,4) a	3,5 (0,3) a	0,4 (0,1) a	131,1 (0) e
10	20,5 (0,4) a	3,5 (0,3) a	0,4 (0,1) a	105,3 (0) f
12	20,7 (0,4) a	3,5 (0,3) a	0,4 (0,1) a	81,1 (0) g

Valor promedio (desviación estándar), n=3. Letras distintas representan diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ).

estabilidad en el tiempo a niveles requeridos para inhibir el crecimiento de microorganismos (16, 18). El contenido de ácido ascórbico disminuyó aproximadamente en un 75 % durante el tiempo de almacenamiento, en este sentido se observaron diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ) a partir de los dos meses y hasta los 12 meses del estudio. De manera general, las investigaciones sobre la degradación del ácido ascórbico exponen resultados similares (3, 17-21). Varios factores inciden sobre la degradación del ácido ascórbico; la incidencia de la temperatura, concentración de oxígeno acumulado en el espacio de cabeza de los frascos y cantidad de este elemento disuelto en la matriz alimenticia explicaron que la degradación del ácido ascórbico está determinada por la luz, alteraciones en el pH y los iones metálicos dispersos en el medio. La integración de estos factores o la incidencia en menor o mayor grado de cada uno de ellos definen los mecanismos de reacción para la degradación (17).

La prueba de esterilidad resultó negativa durante todo el período del estudio y el conteo de mohos y levaduras se mantuvo por debajo de 10 ufc/g. De esta manera se corrobora la eficacia del tratamiento térmico y el envasado, en función de obtener un producto que preserve su aptitud sanitaria (4, 5, 22).

La calificación de la calidad global para el puré almacenado fue de buena durante todo el período de evaluación. Según los criterios de los evaluadores, el color sufrió alteraciones, en este sentido, se apreciaron cambios significativos ( $p \leq 0,05$ ) en la intensidad del mismo a partir de los 4 meses. Estos cambios están relacionados posiblemente con el incremento de azúcares reductores y las reacciones de Maillard (25). De igual

forma, el sabor se modificó, siendo significativo para  $p \leq 0,05$ . Diferentes investigadores asociaron este comportamiento a una percepción por parte de los evaluadores ligeramente ácida, la cual se produce principalmente por compuestos taninos, los cuales precipitan las proteínas y glicoproteínas de la saliva proporcionando la disminución del sabor característico, además, asociaron los cambios del sabor en una pulpa de fruta a la disminución significativa del sabor de la fruta, presencia de sabores extraños y la acidez. Así, la disminución del ácido ascórbico, sugiere la percepción en los cambios del sabor, debido a que este compuesto le confiere la sensación de acidez percibida por los consumidores. También, el efecto de la degradación del ácido ascórbico ha sido relacionado con los cambios en el color de pulpas, puré, jugos y néctares (17, 21, 23).

## CONCLUSIONES

El puré de guayaba y acerola, en envases de vidrio de 250 g, mantuvo su estabilidad química durante los 12 meses. El contenido de ácido ascórbico se redujo en un 75 % de acuerdo de las condiciones de almacenamiento; sin embargo, el valor final resultó elevado, 81,1 mg/100 g. El producto conservó su calidad microbiológica y una calificación buena en la calidad global. Los cambios significativos se le atribuyeron al sabor y color, los cuales sufrieron modificaciones a partir de los cuatro meses.

## REFERENCIAS

1. Más L. Desarrollo de un puré de mango y acerola (tesis de grado). La Habana: Universidad de La Habana; 2018.
2. Oliva H, Rodríguez M, Frómeta E, Gutiérrez C, Noriega C, Pérez F. Resultados obtenidos para establecer y promover la acerola en Cuba como fuente natural de vitamina C. *Rev CitriFrut* 2007, 24(2):18-30.
3. Mezadri T, Fernández-Pachón MS, Villano D, García-Parrilla MC, Troncoso M. El fruto de la acerola: composición y posibles usos alimenticios. *J Food Comp Anal* 2006; 56(2):101-9.
4. Iglesias I, Pino J, Rodríguez A, Ruiz Y, Bolumen S, González J, Pedroso H. Formulación y caracterización de un puré de guayaba con acerola. *Cienc Tecnol Alim* 2018; 29(1): 59-63.
5. González A. Elaboración de puré de guayaba y acerola (tesis de grado). La Habana: Universidad de La Habana; 2014.
6. Rodríguez I. Envases de aluminio de dos piezas para puré de frutas destinados a la población infantil cubana (tesis de Especialidad Envases y Embalajes). La Habana: Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia; 2006.
7. NC-ISO 1842. Productos de Frutas y Vegetales. Determinación del pH. Cuba; 2001.
8. NC-ISO 750. Productos de Frutas y Vegetales. Determinación de acidez valorable. Cuba; 2001.

9. NC ISO 2173. Productos de Frutas y Vegetales. Determinación del contenido de sólidos solubles. Método refractométrico. Cuba; 2001.
10. NC-ISO 6557. Frutas, vegetales y productos derivados. Determinación del contenido ácido ascórbico. Cuba; 2002.
11. NC 1004. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Guía general para la enumeración de levaduras y mohos a 25 °C. Cuba; 2009.
12. NC-ISO 457-2. Evaluación sanitaria de conservas comercialmente estériles. Cuba; 2009.
13. NC: 362. Alimentos infantiles: purés, compotas o colados y postres. Especificaciones. Cuba; 2017.
14. Duarte C. Modelo de evaluación de la calidad sensorial para la industria alimentaria cubana (tesis doctoral). La Habana: Universidad de La Habana; 2017.
15. NR 013. Norma ramal. Pulpas de fruta. Cuba; 2009.
16. Cruz A. Comportamiento de los indicadores de calidad de una bebida deportiva isotónica a base de jugo de piña durante su almacenamiento (tesis de grado). La Habana: Universidad de La Habana; 2018.
17. Baró LC. Estimación cinética del tiempo de vida útil de un néctar de mango y acerola (tesis de grado). La Habana: Universidad de La Habana; 2019.
18. Brekke JE, Tonaki KI, Cavaletto CG, Frank HA. Stability of guava puree concentrate during refrigerated storage. *J Food Sci* 1970; 35(4):469-71.
19. Dhakal S, Balasubramaniam VM, Ayvaz H, Rodríguez-Saona LE. Kinetic modeling of ascorbic acid degradation of pineapple juice subjected to combined pressure-thermal treatment. *J Food Engin* 2018; 224:62-70.
20. Kim AN, Kim HJ, Chun J, Heo HJ, Kerr WL, Choi SG. Degradation kinetics of phenolic content and antioxidant activity of hardy kiwifruit (*Actinidia arguta*) puree at different storage temperatures. *LWT-Food Sci Technol* 2018; 89:535-41.
21. Panadés-Ambrosio GP, Manso SF, González EM. Conservación de pulpa de mango concentrada envasada asépticamente en bolsas. *Cienc Tecnol Alim* 2018; 28(2):43-7.
22. Roman A. Efecto del tratamiento sobre la calidad microbiológica de la pulpa de guayaba (*Psidium guajava* L.) (tesis de grado). Venezuela: Universidad del Zulia; 2007.
23. Turcios Z, Carla D, Gordón C. Desarrollo y evaluación de un puré concentrado de guayaba Taiwanesa (*Psidium guajava* L.) para bebidas (tesis de grado). Honduras: Escuela Agrícola Panamericana; 2012.
24. Yen GC, Lin HT. Comparison of high pressure treatment and thermal pasteurization effects on the quality and shelf life of guava puree. *Int J Food Sci Technol* 1996; 31(2):205-13.
25. Sardiñas L, Panadés-Ambrosio G, de Villavicencio MN, Rodríguez JL. Conservación de un jugo de tomate con extracto de cúrcuma. *Cienc Tecnol Alim* 2016; 26(3):45-9.