

FORMULACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UN PURÉ DE GUAYABA CON ACEROLA

*Isora Iglesias**, Jorge A. Pino, Ariel Rodríguez, Yanelis Ruiz, Soledad Bolumen, Juan González e Hilda Pedroso
Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Carr. al Guatao km 3 ½, CP 19200, La Habana, Cuba.
E-mail: isora@iiaa.edu.cu.

Recibido: 29-10-2018 / Revisado: 16-11-2018 / Aceptado: 03-12-2018 / Publicado: 08-01-2019

RESUMEN

El objetivo del trabajo fue definir la fórmula óptima de elaboración de un puré de acerola y guayaba, a partir de pulpas obtenidas en el procesamiento, a escala de laboratorio, de los frutos de acerola y guayaba. Se realizó un diseño de superficie de respuesta que arrojó 10 corridas experimentales y las respectivas mezclas de puré. Como variables de respuesta se establecieron diferentes atributos sensoriales, con la participación de 10 jueces adiestrados, a través de una escala de cinco puntos. Durante la evaluación sensorial, se observó que, el equilibrio ácido-dulce no se vio afectado por el contenido de pulpa de acerola en la formulación, mientras el contenido de pulpa de acerola sí afectó la consistencia, la cual se ajustó mejor a un modelo cúbico ($R^2 = 0,73$) de ecuación $C = 2,92 + 1,56A + 0,15A^2 - 1,29A^3$. La tipicidad del sabor aumenta a medida que aumenta el contenido de pulpa de acerola en el puré, ajustándose mejor, la calidad global a un modelo cuadrático ($R^2 = 0,86$) de ecuación $C = 3,00 - 0,015A + 1,11A^2$. La fórmula para elaborar el puré de guayaba con acerola es de 45,45 % (25 % acerola y 75 % de guayaba), de mezcla de acerola y guayaba, 12,9 % de azúcar, 3,0 % de almidón de maíz, 0,07 % de ácido cítrico y 38,58 % de agua.

Palabras clave: frutas, acerola, guayaba, puré.

ABSTRACT

Formulation and characterization of a guava purée with acerola

The aim of this work was to define the optimal formula for the preparation of a puree from acerola and guava, by means of the pulps obtained at laboratory scale from fruits. A response surface design was made with 10 experimental runs and the respective mixtures. As response variables, different sensory attributes were established, with the participation of 10 trained judges, which was carried out through a 5 points scale. During the sensory evaluation, it was observed that the acid-sweet balance was not affected by the content of acerola pulp in the formulation, while the content of acerola pulp did affect the consistency, which was better adjusted to a model cubic ($R^2 = 0.73$) equation $C = 2.92 + 1.56A + 0.15A^2 - 1.29A^3$. The typicality of the flavor increases as the content of acerola pulp in the puree increases. adjusting better, the global quality to a quadratic model ($R^2 = 0.86$) of equation $C = 3.00 - 0.015A + 1.11A^2$. The formula for making guava puree with acerola is 45.45 % (25 % acerola and 75 % guava), a mixture of acerola and guava, 12.9 % sugar, 3 % corn starch, 0.07 % of citric acid and 38.58 % of water.

Keywords: fruits, acerola, guava, puree.

INTRODUCCIÓN

Las frutas son una fuente de salud para nuestro organismo porque contienen grandes cantidades de vitaminas, minerales, agua, carbohidratos, fibras, fitoquímicos (pigmentos que le dan color y aroma a las frutas), antioxidantes, que ayudan a retrasar el deterioro de los tejidos orgánicos y diferentes compuestos beneficiosos para la salud (1, 2).

La guayaba (*Psidium guajava* L.) es importante para la salud, en particular, por su riqueza en quercitina, un antioxidante que posee la capacidad de bloquear las

***Isora Zoraida 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. Principal línea de trabajo: Conservación poscosecha de alimentos irradiados y sin irradiar, frutas, vegetales, hortalizas (ajos y cebollas en estado fresco y procesados (pastas y pulpas).

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. Puede ayudar a disminuir la aparición de cataratas, degeneración macular e incluso mejorar la vista una vez que ha comenzado a degradarse. Debido a su alto contenido de vitamina C, la guayaba es muy útil para aliviar la tos y los resfriados, la desinfección de las vías respiratorias, la garganta y los pulmones, y la inhibición de la actividad microbiana con sus propiedades astringentes. Ayuda a reducir el colesterol en la sangre y evita su engrosamiento, manteniendo de ese modo la fluidez de la sangre y reduciendo la presión arterial. Además, contiene vitaminas B₃ y B₆ por lo que comer guayaba puede ayudar a aumentar la función cerebral y mejorar la concentración (3-7).

La acerola (*Malpighia emarginata* DC.) es una fruta tropical originaria de la región que abarca las Antillas, Centro y Sur América. Su fruto maduro es de color rojo, amarillo, o morado, de acuerdo con la variedad, se conoce también con el nombre de cereza de Barbados, su característica principal es la de presentar un alto contenido de ácido ascórbico (vitamina C) hasta 80 veces más que la naranja, además, es una fruta rica en vitamina A, hierro y calcio (4). También se le dan atributos medicinales, entre otros usos se recomienda durante la convalecencia de personas con desgaste físico y mental y aquellas que se encuentran con tratamientos de exceso de peso; además, como antianémico, antiinflamatorio, diurético, antioxidante, colesterol elevado, reumatismo y tuberculosis (1-3, 6-8).

Ambas frutas, tienen tantas virtudes beneficiosas para la salud, que podría decirse que son nutraceuticas, o sea, alimentos terapéuticos (9, 10).

El objetivo de este trabajo fue definir la formulación de un puré de guayaba con acerola, así como evaluar sus características químicas y sensoriales.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las materias primas empleadas fueron frutos de guayaba y acerola provenientes de la Cooperativa Agrícola, Héroes de Yaguajay y el Instituto Tecnológico de Fruticultura Tropical, en Alquizar. Después de beneficiados e higienizados, los frutos fueron procesados en una planta piloto de vegetales, con un molino y malla 0,8 mm, hasta obtención de una pulpa de acerola y otra de guayaba, de acuerdo con trabajos anteriores (11). A los frutos y la pulpa se le hicieron los siguientes análisis: índice de pH (12), acidez valorable, expresada como porcentaje de ácido cítrico anhidro (13), sólidos solubles (14), humedad (15), ácido ascórbico (16) y microbiología (17, 18).

Para determinar la proporción óptima en la formulación de puré de guayaba y acerola se establecieron los límites para la pulpa de acerola entre 25 y 75 % del total empleada en la formulación. Toda la pulpa representa un 45,45 % del puré de acuerdo con estudios anteriores (19). Se realizó un diseño de superficie de respuesta con el programa Design Expert ver. 8.0.6 de tipo IV óptimo que arrojó 10 corridas (Tabla 1). Posteriormente se prepararon las mezclas del puré de cada corrida. Como variables de respuesta se establecieron diferentes atributos sensoriales.

Tabla 1. Diferentes corridas para puré de acerola y guayaba

Corrida	Acerola (%)	Guayaba (%)
1	41,66	58,34
2	50,00	50,00
3	25,00	75,00
4	75,00	25,00
5	50,00	50,00
6	25,00	75,00
7	62,50	37,50
8	50,00	50,50
9	75,00	25,00
10	58,33	41,67

En la evaluación sensorial participaron 10 jueces adiestrados en la actividad. La evaluación se realizó a través de una escala verbal de cinco puntos (20).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las frutas de acerola empleadas (Tabla 2) presentaron un contenido de vitamina C de 1 176,23 mg/100 g, valores superiores a los (1 057,48 mg/100 g) reportados por otros investigadores (8), además, tuvo un valor de pH ligeramente más bajo que los de guayaba, y un índice de acidez más alto, en concordancia con el alto contenido de ácido ascórbico de este fruto, a diferencia de la guayaba que fue de 140,1 mg/100 g.

Al comparar el contenido de ácido ascórbico de la pulpa de guayaba (Tabla 3), con el obtenido en la fruta (Tabla 2), se observa una pérdida de 19 % durante el proceso tecnológico, mientras en la pulpa de acerola la pérdida fue de 29,44 %. Comportamientos similares fueron encontrados por otros investigadores (8, 11). En ambos casos, no se observó contaminación microbiana (17, 18), lo cual reflejan pulpas con una adecuada calidad sanitaria, para la elaboración del puré de guayaba y acerola.

Los resultados de la evaluación sensorial demuestran que el equilibrio ácido-dulce no se vio afectado por el contenido de pulpa de acerola en la formulación, sino

Tabla 2. Resultados bromatológicos y microbiológicos de las frutas de guayaba y acerola

Fruta	pH (%)	Sólidos solubles (°Brix)	Humedad (%)	Acidez (%)	Ácido ascórbico (mg/100 g)	Microbiología		
						Conteo total	Moho	Levadura
Acerola	3,64	6,50	93,91	0,62	1111,05	<10	<10	<10
	3,60	6,60	93,96	0,58	1208,83	<10	<10	<10
	3,67	6,70	93,89	0,61	1208,83	<10	<10	<10
	3,64	6,60	93,92 (0,03)	0,60 (0,02)	1176,23 (0,03)	<10	<10	<10
Guayaba	4,07	13,50	84,26	0,45	126,66	<10	<10	<10
	3,92	14,10	84,71	0,45	119,88	<10	<10	<10
	4,10	14,70	84,66	0,42	173,77	<10	<10	<10
	4,03	14,10	84,54	0,44	140,10	<10	<10	<10
	(0,01)	(0,01)	80,53 (0,29)	0,37 (0,01)	140,10 (0,01)	<10	<10	<10

Media (desviación estándar)

Tabla 3. Resultados bromatológicos y microbiológicos de la guayaba y acerola

Pulpa	pH	Sólidos solubles (°Brix)	Humedad (%)	Acidez (%)	Ácido ascórbico (mg/100 g)	Microbiología		
						Conteo total	Moho	Levadura
Guayaba	3,88	14,0	81,27	0,60	113,95	<10	<10	<10
	3,89	14,0	81,14	0,80	113,95	<10	<10	<10
	3,88	14,0	81,33	0,80	113,95	<10	<10	<10
	3,88	14,0	81,25	0,73	113,95	<10	<10	<10
	(0,00)	(0,00)	(0,10)	(0,12)	(0,00)	<10	<10	<10
Acerola	3,51	6,5	93,24	0,64	829,94	<10	<10	<10
	3,52	6,0	93,14	0,68	829,94	<10	<10	<10
	3,52	6,5	93,21	0,64	829,94	<10	<10	<10
	3,52	6,3	93,20	0,65	829,94	<10	<10	<10
	(0,00)	(0,02)	(0,05)	(0,02)	(0,00)	<10	<10	<10

Media (desviación estándar)

que la media es el mejor descriptor del comportamiento de este parámetro que fue de 2,79. El contenido de pulpa de acerola sí afectó la consistencia, la cual se ajustó mejor a un modelo cúbico ($R^2 = 0,73$) de ecuación $C = 2,92 + 1,56 A + 0,15 A^2 - 1,29 A^3$.

Por su parte, la tipicidad del sabor se ajustó mejor a un modelo lineal ($R^2 = 0,55$) de ecuación $C = 3,11 + 0,47 A$. Es decir, que a medida que aumenta el contenido de pulpa de acerola en el puré, aumenta la tipicidad del sabor. Como criterio sensorial más importante está la calidad global, la cual se ajustó mejor a un modelo cuadrático ($R^2 = 0,86$) de ecuación $C = 3,00 - 0,015 A + 1,11 A^2$.

La Fig. 1 muestra el comportamiento de la calidad global en dependencia del contenido de pulpa de acerola. En la misma, se puede observar que las mezclas equitativas (50 % de acerola y 50 % de guayaba) aportan la menor calidad global, aumentando a medida que aumenta el contenido de pulpa de acerola o pulpa de guayaba en la formulación. Por lo tanto, al optimizar el producto se tomó como criterio la maximización de la calidad global.

Como resultado final, el programa ofreció dos soluciones, se escogió la solución 1 por presentar un mayor valor de conveniencia estadística (Tabla 4). De acuerdo a ello, se consideró el puré de acerola y guayaba óptimo, aquel constituido por 45,45 % de pulpa (de esta el 25 % es de acerola y el 75 % es de guayaba).

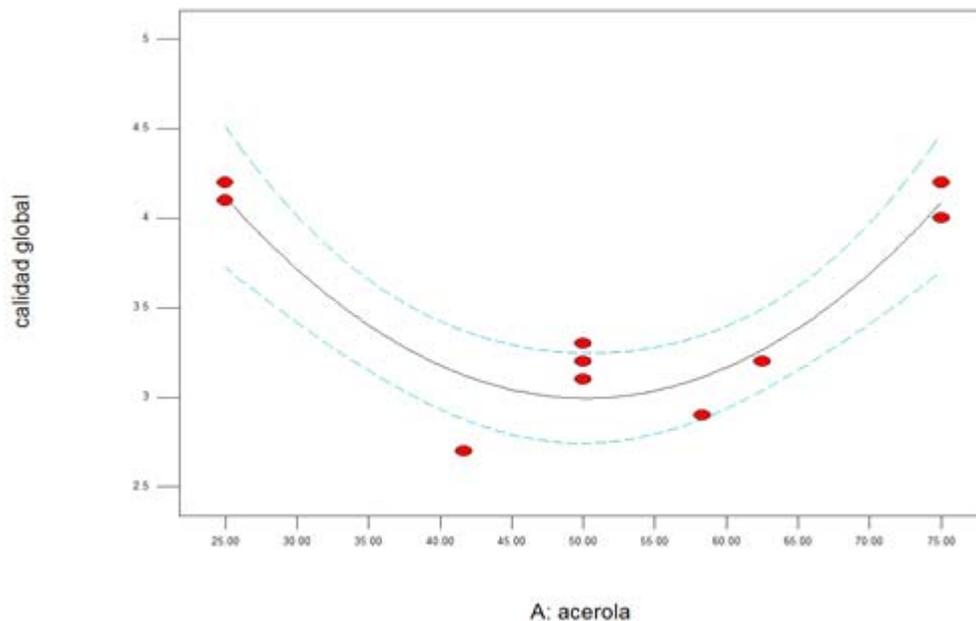


Fig. 1. Influencia del porcentaje de pulpa de acerola en la calidad global del puré.

Tabla 4. Soluciones sugeridas por el programa

Solución	Acerola (%)	Calidad global	Conveniencia estadística
1	25,00	4,11874	0,946
2	75,00	4,08779	0,925

CONCLUSIONES

La fórmula óptima para el puré de guayaba con acerola es de 25 % acerola, 75 % de guayaba, 12,9 % de azúcar, 3 % de almidón de maíz, 0,07 % de ácido cítrico y 38,58 % de agua. El equilibrio ácido–dulce no se vio afectado por el contenido de pulpa de acerola en la formulación, mientras, el contenido de pulpa de acerola sí afectó la consistencia, la cual se ajustó mejor a un modelo cúbico. La tipicidad del sabor se ajustó mejor a un modelo lineal de ecuación tal que, a medida que se incrementa el contenido de pulpa de acerola en el puré, aumenta la tipicidad del sabor, ajustándose mejor, la calidad global a un modelo cuadrático.

REFERENCIAS

1. González M, Pino J. Acerola (*Malpighia emarginata* DC): composición, procesamiento y beneficios a la salud. *Cienc Tecnol Alim* 2015; 25(2):66-73.
2. Hidalgo R, Gómez M, Escalera D, Quisbert S. Beneficios de la guayaba para la salud. *Rev. Investig. Inform. Salud* 2015; 10:75-100.
3. Rodríguez AA, Sánchez P. Especies de frutales cultivadas en Cuba en la agricultura urbana. 3ra edición. Acceso 4 marzo 2013.
4. Turcios C, Gordón X. Desarrollo y Evaluación de un puré concentrado de guayaba taiwanesa (*Psidium guajava* L) para bebidas (tesis de grado). Honduras: Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano; 2012.
5. Bustos G. Diseño en alimentos derivados de la guayaba, empleando procesos simples de conservación (tesis de grado). Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2013.
6. Brown J. Observations on the physical and chemical properties of acerola as fruit and puree. *Queensland J Agric Animal Sci* 1966; 23(4):599-604.
7. Teixeira de Figueredo EA. Sensory analysis of mixed nectar of cashew apple, mango and acerola. Brazil: School of Food Science and Technology, Universidade Federal do Ceara-ufc; 2015
8. Oliva H, Rodríguez M, Frómata E, Gutiérrez C, Noriega C, Pérez F. Resultados obtenidos para establecer y promover la acerola en Cuba como fuente natural de vitamina C. *Rev CitriFru* 2007; 24(2):18-30.
9. Segura M. Uso medicinal de la acerola (*Malpighia emarginata*). Diplomado Medicina tradicional mexicana. Disponible en: <http://www.tlahui.com/medic/medic31/acerola.pdf>. Acceso 14 marzo 2017.
10. Valor nutricional de la acerola. Disponible en: http://www.botanical-online.com/acerola_beneficios.htm. Acceso 14 marzo 2017.
11. Calvo I. La acerola como opción productiva para Costa Rica. *Malpighia emarginata* 2. San José: Ministerio de Agricultura y Ganadería; 2007.
12. NC ISO 1842. Producto de frutas y vegetales. Determinación del pH. Cuba; 2001.
13. NC ISO 750. Producto de frutas y vegetales. Determinación de la acidez valorable. Cuba; 2001.
14. NC ISO 2173. Producto de frutas y vegetales. Determinación del contenido de sólidos solubles. Código refracto métrico. Cuba; 2001.
15. NC 77-22-12. Producto de frutas y vegetales. Determinación de la pérdida por desecación. Cuba; 1982.
16. NC ISO 6557-2. Frutas, vegetales y productos derivados. Determinación del contenido de ácido ascórbico. Parte 2. Método de rutina. Cuba; 2002.
17. NC 585. Contaminantes microbiológicos en alimentos—requisitos sanitarios. Cuba; 2015.
18. NC ISO 288. Conteo de coliformes totales, hongos y levaduras. Cuba; 2014.
19. González A. Elaboración de puré de guayaba-acerola (tesis de grado). La Habana: Instituto de Farmacia y Alimentos de la Universidad de La Habana; 2014.
20. Duarte C. Modelo de evaluación de la calidad sensorial para la industria alimentaria cubana (tesis doctoral). La Habana: Instituto de Farmacia y Alimentos de la Universidad de La Habana; 2017.