ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UN PURÉ DE GUAYABA CON ACEROLA.

Ariel Rodríguez, Isora Iglesias y Amelia Godines.

RESUMEN

La acerola es una planta que adquirió un importante potencial desde que se descubrió en Puerto Rico en 1946. Es conocida en muchos países caribeños donde se consume regularmente en la dieta, pero en la mayoría de los países, incluyendo Cuba, no se le ha dado la importancia que tiene para preservar la salud de la población. Su principal mérito se basa en el contenido de vitamina C, el cual oscila entre 1030 a 3309 mg/100g de materia comestible; este compuestos se incorpora como aditivo a los purés de frutas destinados para la alimentación infantil. La sustitución de este aditivo por una fuente natural constituye una de las estrategias más llamativas en la actualidad. En nuestro país se han realizado varios proyectos con la utilización de este fruto, para elaborar pulpas, jugos, néctares, y purés combinado con otras frutas como: melocotón, fresa, mango, pina, ciruela, guayaba blanca y roja, zanahoria, zapote, entre otras. El objetivo de este trabajo fue elaborar y caracterizar un puré de guayaba –acerola. Para esto se definió la formulación óptima, se evaluaron los parámetrosfísico-químicos, microbiológicos y sensoriales.

Palabras clave: acerola, Vitamina C, puré

Development and characterization of guava-acerola puree.

ABSTRACT

Over the years, Acerola has gained importance since it was discovered in 1946 in Puerto Rico. It´s well known in several caribbean countries where it´s usually included in their staple diet, but this fruit is not well-known in Cuba and others countries as a product with important nutritionals characteristics for health. Vitamin C is the principal merit of acerola, ranged between 1030 and 3309 mg/100g. This compound is incorporated as an additive in

Lic. Ariel Rodríguez, MsC. Isora Iglesias y Lic. Amelia Godínez.

Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia, Carretera al Guatao, km 3 ½, La Habana, C.P. 19 200, Cuba

ariel87@iiia.edu.cu

puree. At present, the replacement of this additive for a natural source is the more flamboyant strategy. Several projects have been executed in Cuba using Acerola mixed with others fruits to produce juices, purée, nectars, etc. The aim of this work was to develop and characterize the guava-acerola puree. The optimum formulation was defined and physical-chemestry, microbiological and sensorial parameters were evaluated.

Key words: acerola, Vitamin C, puree

INTRODUCCIÓN

En Cuba resultaba prácticamente desconocido el cultivo de la acerola *(Malpighia Emarginata D.C)* y las ventajas de su empleo como fuente de Vitamina C por la mayoría de la población, hasta la década de los años noventa. En el año 1996 los trabajadores del Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical elaboraron una estrategia para desarrollar cultivos de la acerola y darla a conocer a la población como fuente de vitamina C (Oliva *et al.,* 2007).

Dicha fruta se socializo a través de trabajos para eventos científicos, publicaciones, revistas, periódicos y plegables. Se realizaron programas radiales, televisivos y se impartieron talleres de educación popular dirigidos a diferentes grupos poblacionales.

El instituto presento resultados de seis nuevos clones de acerola seleccionados fundamentalmente en base a su contenido en Vitamina C donde se destacan Camila (3302 mg/100g), Amanda (2269 mg/100g) y Miguel (2263 mg/100g).

En Octubre del 2012 se elaboró una multimedia arreglada donde muestra las diferentes mezclas de frutas con acerola para la producción de jugos, las mezclas realizadas fueron la de acerola con zanahoria, guayaba blanca y roja, zapote, tamarindo, pitanga, mora, mango, piña, maracuyá, melocotón, pomarrosa de malasia, fresa, toronja, noni, tomate y ciruela. El panel de degustación encontró adecuada el sabor de las mezclas destacándose las realizadas con piña, ciruela, guayaba blanca y roja, zanahoria, zapote y tomate. Las mezclas de acerola con pitanga, maracuyá, y tamarindo resultaron las de mayor acidez y las de acerola con pomarrosa de malasia y mora, son buenas al paladar y rica en

hierro, un alimento efectivo para anémicos.

La Agricultura Urbana coloco la siembra de la acerola dentro del programa de desarrollo de los frutales. Se ha logrado que la acerola y su utilización como fuente de vitamina C se conozcan mejor en la población cubana por el trabajo de difusión realizado desde el año 1996 hasta la actualidad (Oliva *et al.,* 2007).

Por puré de fruta se entiende el producto sin fermentar, pero fermentable, obtenido mediante procedimientos idóneos, por ejemplo tamizando, triturando o desmenuzando la parte comestible de la fruta entera o pelada sin eliminar el jugo. La fruta deberá estar en buen estado, debidamente madura y fresca, o conservada por procedimientos físicos o por tratamientos aplicados en conformidad con las disposiciones pertinentes de la Comisión del Codex Alimentarius (CODEX STAN 247, 2005).

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 (Vitón, 2005).

Algo interesante es que a partir de ciertas mezclas se generan ciertos sabores que permiten adivinar las frutas que la componen o en otros casos se originan productos de aromas y sabores de frutas nuevos que no hacen parte de la mezcla (Vitón, 2005).

La producción de alimentos con alto contenido de estos compuestos resulta en la disminución del uso de aditivos para elaborar alimentos más saludables. Los usos más frecuentes son como jugo, fundamentalmente combinados con jugos de otras frutas para enriquecerlos en vitamina C (Roig, 1965).

La vitamina C tiene un importante efecto antioxidante, disminuye los radicales libres en sangre, el desarrollo de la ateroesclerosis y algunos tipos de cáncer (Rodríguez *et al.,* 2012).

Su consumo está asociado a una menor incidencia de ulceras, mejora la función del cerebro, favorece la fijación del hierro, es esencial en la formación del feto, eleva el sistema inmunológico entre otras funciones beneficiosas para la salud (Rodríguez y col., 2012).

En nuestro país los purés de frutas o compotas como también se les conoce, están compuestos por lo general por pulpas (15 – 25% de sólidos solubles) de frutas (25 – 45%), azúcar refino (6- 9%), acido cítrico (< 1%), un estabilizante, que generalmente en nuestra industria es almidón de maíz (2 – 3%) y agua (45 — 65%) (Rodríguez, 2006).

Además se realiza una fortificación de estos productos por adición de 0,01 % de lactato ferroso (2 mg Fe^{2+}/100 g de puré) y 0.07 % de vitamina C (70 mg/100 g de puré) (Rodríguez, 2006). La sustitución de Vitamina C u otro aditivo comercial por una fuente natural constituye una de las estrategias más llamativas en la actualidad.

Considerando lo antes expuesto este trabajo tuvo como objetivo general desarrollar y caracterizar un puré a base de pulpa de guayaba y pulpa de acerola.

MATERIALES Y MÉTODOS

Caracterización de las materias primas

Se empleó pulpa de guayaba suministrada por la Empresa de Conservas y Vegetales y se elaboró la pulpa de acerola a partir de diferentes variedades provenientes de la Unidad Científico Técnica de Base, Alquizar, perteneciente al Instituto de Investigaciones en Fruticultura Tropical.

La caracterización se realizó considerando los parámetros físico-químicos según el pH, acidez, porcentaje de sólidos solubles y Vitamina C y parámetros microbiológicos determinando el conteo total de aerobios mesófilos y presencia de mohos y levaduras.

Se emplearon para el estudio al menos 100 muestras de puré envasados en frascos de vidrio y se realizaron los ensayos al menos por triplicado.

Definición de la formulación para elaborar el puré de guayaba-acerola

Se diseñaron varias formulaciones teniendo en cuanta la relación guayaba-acerola y se determinó la mejor formulación a partir de criterios de aceptación y rechazo de un panel sensorial de cinco jueces experimentados.

Estimación del valor Q_{10}

Las muestras de puré envasadas en frascos de vidrio se almacenaron a 30 y 40 ºC para realizar la estimación del valor de Q_{10} estableciendo una secuencia de muestreos aleatorio evaluando el deterioro del producto considerando la disminución del contenido de Vitamina C. Para el caso de las muestras almacenadas a 30 ºC el muestreo fue mensual y para las muestras almacenadas a 40 ºC semanalmente. Se realizaron las evaluaciones por triplicado.

Elaboración del puré de guayaba-acerola

Se elaboró la pulpa según los pasos tecnológicos que se muestran en la Figura 1.

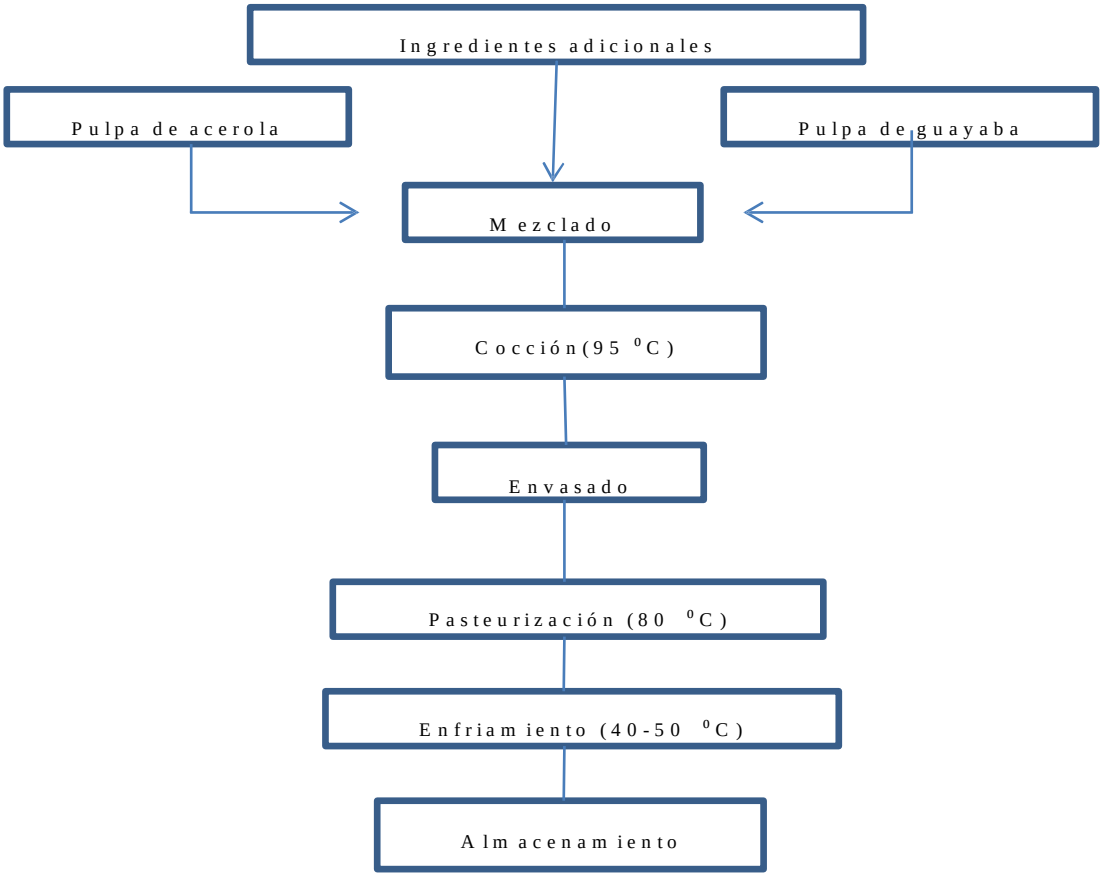

Figura 1. Diagrama de flujo de elaboración del puré de gayaba-acerola.

Análisis de los resultados

El análisis de los resultados se realizó empleando el paquete estadístico STATISTICA 6.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de las evaluaciones iniciales a las materias primas según los

parámetros físico-químicos y microbiológicos destacan la aptitud de estas para la elaboración del puré. Los resultados se muestran en las Tablas 1 y 2.

Las frutas de acerola empleadas presentaron un contenido de Vitamina C de 1111,05 mg/100g, valores superiores a los obtenidos por Gadhela *et al.* (2009) en frutos de acerola brasileños (1057,48 mg/100g).

La pulpa de acerola se obtuvo con 51, 58 % de perdida de Vitamina C, Montenegro y col. (2007) obtuvieron un valor de 612 mg/100g con un comportamiento similar en el procesamiento para obtener pulpas de frutos brasileños.

Tabla 1. Caracterización físico-química de las pulpas

Pulpas	pH	% Acidez	% Sólidos Solubles	Vitamina C (mg/100g)
Acerola	3,12	0,93	5	537,86
Guayaba	3,95	0,35	18,05	104,5 (1,55)

(): Desviación estándar

Tabla 2. Caracterización microbiológica de las pulpas

Pulpas	Bacterias aerobias (ufc/g)	Conteo de coliformes (ufc/g)	Mohos y Levaduras (ufc/g)
Guayaba	<10	<10	<10
Acerola	$2x10^4$	<10	$2,7x10^3$

Como se puede apreciar los resultados en la determinación de conteo de microorganismos, refleja valores inferiores a los establecidos por las normas NC: ISO 4833:2002 y NC 585: 2008. Esto indica la adecuada carga microbiana y la aptitud para la elaboración del puré.

Definición de la formulación para elaborar el puré de guayaba –acerola

Se diseñaron varias formulaciones tomando como referencia el porcentaje de pulpa para el pure siguiendo la metodología descrita por Rodriguez (2013) (Tabla 3).

Las relaciones de pulpa de guayaba y acerola fueron 50/50, 70/30 y 80/20. Según las evaluaciones la relación 70/30 fue la aceptada. Los criterios de los jueces estuvieron relacionados con la acidez del producto, así para la relación 50/50 se detectó un sabor acido marcado, para la formulación 80/20, se detectó el sabor predominante a guayaba y para el producto ya que se ajusta a lo establecido en la NC 362: 2004.

caso de 70/30, los criterios rebelan un sabor ligero a guayaba y aceptable acidez inclinando su decisión por unanimidad a esta relación.

En el caso de las evaluaciones microbiológicas los resultados reflejaron para cada conteo microbiano valores menores de 10 ufc/g, declarando de esta manera la esterilidad del

Tabla 3. Formulación de puré de guayaba-acerola

Puré de frutas	Pulpa de frutas (%)	Azúcar (%)	Almidón de maíz (%)	Ácido cítrico (%)	Agua (%)
Guayaba-Acerola	45,45	12,9	2	0,07	39,58

Caracterización del puré de guayaba-acerola

Según la NC 362: 2004 los purés deben mantener un porcentaje de sólidos solubles de 25 como máximo y 0,20 a 0,60 de acidez valorable. Como se puede apreciar en la Tabla 4 estos parámetros se encuentran dentro de las especificaciones. El valor de pH obtenido e característico de este tipo de productos. Turcios y Gordon (2012) reportaron resultados similares para un puré de guayaba y Rodríguez (2013) obtuvo valores semejantes para un puré de mango- guayaba.

Tabla 4. Caracterización del puré de guayaba-acerola

Puré de frutas	pH	Acidez (%)	Sólidos solubles (%)	Vitamina C (mg/100g)
Guayaba-Acerola	3,74 (0,01)	0,28 (0,02)	18, 25 (0,35)	125, 75 (3, 88)

(): Desviación estándar

Resultados similares obtuvieron Ferrer (2004), Rodríguez (2013) y Turcios y Gordon (2012) para purés de frutas. Estos últimos asocian la esterilidad del producto al tratamiento térmico y los valores de pH favorables para evitar el crecimiento microbiano. El puré de guayaba acerola se describió según el aspecto como un producto con homogeneidad ligera, el color se presenta con una tonalidad ligera a la guayaba. Para el caso del olor se describe como armónico a guayaba - acerola; sabor ligero a acerola siendo más marcado el sabor a guayaba. Además se presenta con una textura de granulosidad ligera típico de la guayaba.

Factor de aceleración Q_{10} En la Tabla 4 se presentan los resultados de las evaluaciones del contenido de Vitamina C en el puré en condiciones de almacenamiento a 30 ºC y 40 ºC. En el puré se observa una disminución considerable de Vitamina C, con 19,88 % de perdida para las muestras almacenadas a 30 ºC y 28,15 % para 40ºC. Este comportamiento también se evidencio en estudios realizados por Fernández (2010) para purés fortificados con hierro y Vitamina C reportando pérdidas de hasta un 24,7 % a los siete meses de almacenamiento.

Tabla 4. Contenido de Vitamina C en el tiempo, a 30 y 40 ºC

	Evaluaciones					
	1	2	3	4	5	6
Vitamina C (mg/100g) a 30 ºC	125,75 (3,88)	108,99	104,94	112,76 (1,88)	106 (1,88)	100, 74 (7,74)
Vitamina C (mg/100g) a 40 ºC	131,31 (3,81)	109, 40 (93, 62)	93, 62	104, 14	94,34	

(): Desviación estándar

La conservación de la Vitamina C por periodos prolongados es difícil, debido a su vulnerabilidad a la oxidación (Fernández, 2010). A los efectos del estudio la incidencia de la temperatura constituye el factor principal de oxidación de la Vitamina C. Carvalho y Guerra (1995) sugieren como posible causa añadida, la acción del oxígeno contenido en la matriz. Así, también tienen en cuenta la reacción de la Vitamina C y las

antocianinas con formación de pigmentos. La incidencia de la luz en el local de almacenamiento también se debe considerar como otra vía de deterioro de este compuesto.

Taoukis *et al.* (2000) destacan que la degradación de la Vitamina C es uno de los indicadores de deterioro en alimentos. El cálculo de Q_{10} se efectuó a través de las determinaciones cuantitativas de la Vitamina C en el tiempo de almacenamiento para ambas condiciones. Labuza (2000) declaró que la mayoría de las reacciones que tienen lugar durante la conservación de alimentos, siguen una cinética de reacción bien establecida de orden cero o de orden uno. Teniendo en cuanta esto, se realizó el ajuste de los datos resultando la cinética de orden cero de mejor coeficiente de determinación. Así, se relacionó los valores de las constantes de reacción y la temperatura para estimar el factor de aceleración, obteniendo 2,05 como valor estimado de Q_{10}. Esto indica que la velocidad de reacción para la oxidación de la Vitamina C al variar la temperatura en 10 ºC se modifica aproximadamente dos veces.

CONCLUSIONES

Se elaboró un puré de guayaba-acerola a partir de una proporción de 70/30. Los parámetros físico-químicos y microbiológicos del puré se presentaron en correspondencia con las especificaciones de la norma NC 362:2004. El producto presenta un factor de aceleración igual a 2,05.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Ferrer, T. (2004): Utilización de envases de aluminio para la conservación de puré de frutas, Tesis de Grado, Instituto Superior Politécnico José Antonio Echavarría, Facultad Ingeniería Química.

Fernández, M., Olive, B., Marquez, E., Zamora, E., and Chang, L. (2010): Influencia de las características de la pulpa y la adición de lactato ferroso y vitamina C sobre el color de los purés de mango. Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria.

Labuza, T. (2000), Determination of shelf-life of food. University of Minnesota, Department of Food Science and Nutrition.

Rodríguez, I. (2006): Envases de aluminio de dos piezas para puré de frutas destinados a la población infantil cubana, Tesis de Especialidad,

Instituto de investigaciones para la industria alimenticia.

STAN, C. (2005): Norma general del Codex para zumos (jugos) y néctares de frutas.

Taoukis, S., Labuza, P., and Saguy, S. (2000): Kinetics of food deterioration and shelf-life prediction.

Turcios, C., and Gordon, X. (2012): Desarrollo y Evaluación de un puré concentrado de guayaba Taiwanesa (*Psidium guajava* L.) para bebidas, Tesis de Grado, Zamorano. Departamento de Agroindustria Alimentaria.

Vitón, D. (2005): Estudio de la vida útil del néctar de mango en envases de aluminio. Tesis de Especialidad. Instituto Superior Politécnico "José Antonio Echavarría", Facultad Ingeniera Química.

NC-(362). (2004): Alimentos Infantiles- Purés, Compotas o Colados y Postres- Especificaciones.

NC-(585). (2005): Contaminantes microbiológicos en alimentos — requisitos sanitarios.

NC-ISO-(1842). (2001): Producto de Frutas y Vegetales. Determinación de pH.

NC-ISO-(2173). (2001): Producto de Frutas y Vegetales. Determinación de contenido de sólidos solubles.

NC-ISO-(288). (2003): Conteo de coliformes totales, hongos y levaduras.

NC-ISO-(66557/2). (2002): Frutas, vegetales y productos derivados. Determinación de contenido de ácido ascórbico.

NC-ISO-(750). (2001): Producto de Frutas y Vegetales. Determinación de acidez valorable.

Oliva, H. *et al*. (2007): Resultados obtenidos para establecer y promover la acerola en Cuba como fuente natural de vitamina C. Revista CitriFrut, 24.

Osorio, O. (2008): Influencia de tratamientos térmico en la calidad y estabilidad del puré de fresa (*Fragaria x ananassa*, cv Camarosa), Tesis Doctoral, Universidad Politécnica de Valencia, Departamento de Tecnología de Alimentos.

Roig, B. (1965): Diccionario botánico de nombres vulgares cubanos. La Habana: Consejo Nacional de Universidades.