

DESARROLLO DE UN NÉCTAR MIXTO A PARTIR DE GUAYABA Y NARANJA

*Amanda de la Caridad Cuadra-Perera**, *Claudia Ramírez-Alfonso*, *José L. Rodríguez-Sánchez*, *Margarita Núñez de Villavicencio-Ferrer* y *Anier Campos-Muiño*

Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Carretera al Guatao km 3 ½, La Habana, C.P. 17100, Cuba

E-mail: amanda.cuadra@iiaa.edu.cu

Recibido: 02-03-2023 / Revisado: 05-05-2023 / Aceptado: 21-05-2023 / Publicado: 03-08-2023

RESUMEN

Hay un mercado creciente de bebidas elaboradas a partir de mezclas de jugos de frutas. Esta investigación tuvo como objetivo desarrollar un néctar mixto de guayaba y naranja. Para definir la formulación óptima se utilizó el diseño de mezcla tipo I-Optimal, considerando los porcentajes de los jugos de guayaba y de naranja como componentes de la mezcla, y el grado de aceptación sensorial como variable de respuesta. La formulación del néctar mixto de mejor aceptación sensorial según el diseño de mezcla fue 45 % v/v de jugo de guayaba con 55 % v/v de jugo de naranja con 13 °Brix.

Palabras clave: néctar, guayaba, naranja, formulación, optimización.

ABSTRACT

Development of a mixed nectar from guava and orange

There is a growing market for beverages made from fruit juice blends. This research aimed to develop a mixed guava and orange nectar. To define the optimal formulation, the type I-Optimal mixture design was used, considering the percentages

of guava and orange juices as components of the mixture, and the degree of sensory acceptance as a response variable. The mixed nectar formulation with the best sensory acceptance according to the mixture design was 45% v/v of guava juice with 55% v/v of orange juice with 13°Brix.

Keywords: nectar, guava, orange, formulation, optimization.

INTRODUCCIÓN

Las frutas juegan un papel importante en la nutrición humana. Son muy agradables y sirven como apreciable fuente de vitaminas, minerales y fibra dietética. Además, contienen otros compuestos no nutrientes que son beneficiosos a la salud (1). No obstante, las frutas son muy perecederas y se hace necesario tener métodos para su conservación o convertirlas en productos con valor agregado para mejorar su disponibilidad, siendo la producción de jugos y néctares una de las variantes tecnológicas más frecuente de procesamiento. La guayaba (*Psidium guajava* L.) es muy común en la mayoría de las regiones tropicales y subtropicales del mundo. Es fuente de pro-vitamina A (β -caroteno) y rica en ácido ascórbico

(vitamina C), también tiene un elevado contenido de fibra dietética y licopeno, un carotenoide con propiedades antioxidantes (2), en tanto, la naranja (*Citrus sinensis* [L.] Osbeck) es una importante fuente de ácido ascórbico, minerales como el potasio, vitaminas B1 y B2, así como flavonoides y carotenoides con propiedades antioxidantes.

En la elaboración de jugos y néctares, se requiere encontrar la mezcla óptima de ingredientes que permita generar un nuevo producto cuya formulación ofrezca características organolépticas de aroma y sabor deseables con un satisfactorio valor nutricional. En el desarrollo de productos generalmente se acude a los diseños de mezclas para optimizar las proporciones de las componentes (4). La forma como se analizan este tipo de diseño es a través de una superficie de respuesta, que es la que permite encontrar la formulación óptima de una serie de mezclas de prueba (5).

De acuerdo a lo indicado, el presente trabajo tuvo como objetivo utilizar el diseño de mezclas en la formulación de un néctar mixto a base de guayaba y naranja.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se realizó en las instalaciones de la Planta Piloto de Vegetales del Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Se utilizaron como materias primas la pulpa de guayaba elaborada en la propia planta (9,6 °Brix), jugo concentrado de naranja (65 °Brix), azúcar refinado y ácido cítrico como regulador de la acidez.

Se seleccionó el diseño de mezcla tipo I-Optimal (Design Expert, 2019) de dos componentes (componente 1: % v/v de jugo de guayaba; componente 2: % v/v de jugo de naranja). La variable de respuesta fue la aceptación sensorial. Los intervalos del porcentaje de cada jugo se establecieron a partir de pruebas preliminares. La Tabla 1 muestra la matriz del diseño estadístico.

Tabla 1. Matriz experimental del diseño de mezcla I-Optimal

Formulación	A: jugo guayaba (% v/v)	B: jugo naranja (% v/v)
1	45,0	55,0
2	45,0	55,0
3	30,0	70,0
4	37,5	62,5
5	60,0	40,0
6	60,0	40,0
7	30,0	70,0
8	52,5	47,5

La evaluación sensorial se realizó con 30 consumidores potenciales, con una escala hedónica de nueve puntos: 1 -me disgusta extremadamente-; 5 -ni me gusta ni me disgusta-; 9 -me gusta extremadamente- (6). Las muestras codificadas fueron servidas frías (12 ± 2 °C) en vasos plásticos desechables. Como líquido de enjuague se empleó agua potable para evitar los efectos indeseados de sabores residuales entre las muestras.

Los jugos se prepararon por separado; en el caso del jugo de naranja, se obtuvo mediante la reconstitución con agua del jugo concentrado (65 °Brix) hasta alcanzar 10 °Brix. El jugo de guayaba se obtuvo mezclando el 30 % m/m de pulpa de guayaba y 70 % m/m de agua (2,5 °Brix final). Las corridas experimentales se realizaron a escala de laboratorio a razón de 3 kg cada una, variando las proporciones de jugo de naranja y guayaba y la adición de azúcar según la matriz del diseño (Tabla 1).

La formulación seleccionada fue caracterizada según los siguientes métodos de interés tecnológico para el desarrollo de jugos y néctares: contenido de sólidos solubles por método refractométrico (6); determinación del valor de pH (7), acidez valorable expresada como porcentaje de ácido cítrico (8), ácido ascórbico por valoración con una solución de 2,6-diclorofenol indofenol (9), evaluación microbiológica de conservas comercialmente estériles (10) y evaluación sensorial con siete catadores entrenados para la caracterización del producto en cuanto a olor apariencia, sabor y textura.

Para el análisis de los resultados del diseño experimental se utilizó la metodología de superficie de respuesta, ajustando los resultados a un modelo cuadrático por mínimos cuadrados utilizando el programa Design-Expert Versión 12 (2019).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las determinaciones realizadas a la pulpa de guayaba y el jugo concentrado de naranja para su caracterización se corresponden con los valores referidos en las normas de especificaciones de calidad de estos productos (Tabla 2). Para la pulpa de guayaba se establecen como requisitos en la norma ramal (11), un contenido de sólidos solubles entre 12 y 14 %; valores de pH entre 3,5 y 4,3 y contenido de acidez entre 0,21 y 1,0 %.

Tabla 2. Índices de calidad de la pulpa de guayaba y jugo concentrado de Naranja

Componente	Sólidos solubles (% m/m)	pH	Acidez ^a (% m/v)
Pulpa de guayaba	9,6 (0,3)	3,60 (0,03)	0,70 (0,01)
Jugo concentrado de naranja	65,0 (0,4)	3,50 (0,01)	2,79 (0,02)

Valores corresponden al promedio y entre paréntesis la desviación estándar (n = 3). ^aexpresada como ácido cítrico.

En el caso del jugo concentrado de naranja (12) se establece como criterio de calidad un contenido mínimo de sólidos solubles de 65 %. Para el pH y acidez no se reportan especificaciones en dicha norma, pues estos indicadores se ajustan como parte del control del proceso de obtención.

La Tabla 3 informa el grado de aceptación de las distintas formulaciones de acuerdo con la matriz experimental propuesta. Se observa que la mayoría tuvieron calificaciones -me gusta moderadamente- y -me gusta mucho- (valores entre 7 y 8 puntos) y ninguna obtuvo una calificación desfavorable (valor inferior a 5 puntos).

Tabla 3. Resultados de la evaluación sensorial de las formulaciones según el diseño I-Optimal

Formulación	Componente		Variable de respuesta
	A: Guayaba	B: Naranja	Aceptación
1	45,0	55,0	7,4
2	45,0	55,0	7,5
3	30,0	70,0	7,6
4	37,5	62,5	7,6
5	60,0	40,0	7,1
6	60,0	40,0	7,1
7	30,0	70,0	7,5
8	52,5	47,5	7,1

Valores de la variable de respuesta corresponden al promedio de 30 evaluaciones independientes.

Según el procesamiento estadístico, el análisis de varianza no dio significativo por lo que no se encontró un modelo matemático que ajustara satisfactoriamente las calificaciones sensoriales, debido a que prácticamente no hubo variación en las respuestas entre las ocho mezclas propuestas por el diseño, por tanto, se seleccionó la proporción 45:55 en volumen de jugo de guayaba y jugo de naranja.

Las características de esta formulación se presentan en la Tabla 4. El valor de pH, acidez y sólidos solubles del néctar se encontraron entre las especificaciones de este producto referidos en la norma cubana (12). Dicha norma establece que el pH se debe encontrar entre 3,5 y 3,9, la acidez entre 0,32 y 0,38 % y los sólidos solubles entre 14 y 16 %.

Tabla 4. Características de la formulación seleccionada

Sólidos solubles (°Brix)	13,0 (0,21)
Acidez (% m/v)	0,51 (0,01)
pH	3,57 (0,34)

Valores corresponden al promedio y entre paréntesis la desviación estándar (n = 3).

La prueba de esterilidad realizada al néctar mixto de naranja y guayaba para determinar su calidad microbiológica resultó negativa teniendo en cuenta lo establecido en la norma cubana (10), se puede confirmar que se desarrolló un producto inocuo y de buena calidad higiénico-sanitaria. Para su elaboración se puso en práctica las condiciones establecidas para el

tratamiento térmico, envasado en caliente, cierre hermético del envase, enfriamiento rápido y almacenamiento adecuado.

Los resultados de la prueba descriptiva de la fórmula seleccionada fueron los siguientes:

Apariencia: Líquido de color anaranjado, turbio (típico en néctares), limpio (sin partículas extrañas), homogéneo, sin sedimentos.

Sabor: Ligero dulzor, acidez típica de los jugos cítricos, está equilibrado desde el punto de vista ácido – dulce. Se percibe la combinación de guayaba y de naranja.

Olor: Olor fresco a guayaba y ligeramente a naranja.

Textura: Líquido, fluido, típico de los néctares.

CONCLUSIONES

Se comprobó que las formulaciones del néctar mixto guayaba-naranja de 40 a 60 y 55 a 45 % v/v de jugo de guayaba y jugo de naranja, respectivamente, tuvieron calificaciones de me gusta moderadamente. La formulación propuesta con la proporción de 45 % v/v de jugo de guayaba y 55 % v/v de jugo de naranja con 13 °Brix cumple con las especificaciones de calidad establecida por la norma cubana para jugos y néctares de frutas.

REFERENCIAS

1. Rodríguez-Casado A. The health potential of fruits and vegetables phytochemicals: notable examples. *Crit Rev Food Sci Nutr* 2016; 56(7):1097-1107.
2. Faiz F, Khan MI, Awan MS, Khan AS. Effect of different levels of pulp concentration on processing of guava drink. *Pak J Food Sci* 2013; 23:194-7.
3. Souza VR, Pereira PAP, Pinheiro ACM, Nunes CA, Silva TL., Borges SV, Queiroz F. Multivariate approaches for optimization of the acceptance: optimization of a Brazilian Cerrado fruit jam using mixture design and parallel factor analysis. *J Sens Stud* 2012; 27:417 - 24.

4. De Ketelaere B, Goos P, Brijs K. Prespecified factor level combination in the optimal design of mixture-process variable experiments. *Food Qual Pref* 2011; 22:661-70.
5. Lim J. Hedonic scaling: A review of methods and theory. *Food Qual Pref* 2011; 22:733-47.
6. NC 2173:2001- Productos de frutas y vegetales. Determinación del contenido de sólidos solubles. Código refractométrico.
7. NC-ISO 1842:2001- Productos de frutas y vegetales. Determinaciones del pH.
8. NC-ISO 750:2001- Productos de frutas y vegetales. Determinación de la acidez valorable.
9. NC-ISO 6557: 2002- Frutas, vegetales y productos derivados. Determinación del contenido de ácido ascórbico.
10. NC 457:2009- Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Evaluación sanitaria de conservas comercialmente estériles.
11. NR 013: 2009- Resolución Ministerial. Manual de buenas prácticas de dispensación.
12. NC 903: 2017- Jugos y néctares de frutas. Especificaciones.