

Aprovechamiento integral de la guayaba criolla de Anolaima en una barra de cereal vegana

Daniel Eduardo Corredor¹

Erminson Gonzalez²

Jhoana Yamilet Colina M.³

Aura Cova P.⁴



Artículo de investigación

Fecha de recepción: agosto del 2019 ▪ Fecha de aceptación: noviembre del 2019

Corredor, D. E., Gonzalez, E., Colina, J. Y. y Cova, A. (2019). Aprovechamiento integral de la guayaba criolla de Anolaima en una barra de cereal vegana. *Revista de Investigaciones de Uniagraria*, 7(1), 103-112.

Resumen

La guayaba criolla (*Psidium guajava*) es un fruto originario de la América tropical, se caracteriza por tener un aporte elevado de vitaminas A y C y tener un rendimiento de pulpa del 77 %, siendo el 23 % de residuos (semillas y cáscara), los cuales pueden ser aprovechados como ingredientes alimenticios. La semilla tiene un alto contenido de fibra dietaria (72 %) y grasa (10 %), destacando el contenido de ácido linoleico.

El objetivo de esta investigación es obtener una barra de cereales vegana aprovechando todos los componentes de la guayaba para dar solución a la problemática que se presenta en Anolaima por las pérdidas poscosecha del fruto. Para esto, se utilizó un diseño de mezclas de vértices extremos con cuatro factores aleatorios (quinua, cáscaras de guayaba confitada, maní y quinua pop), obteniendo siete formulaciones diferentes, siendo las variables respuestas a la textura instrumental (*Texture Profile Analysis - TPA*) y sensorial (*Just-About-Right - JAR*). Los resultados obtenidos por TPA permitieron conocer la dureza de todas las formulaciones, los valores obtenidos van desde 2500 gf hasta 6300 gf en el primer mordisco y de 2300 gf hasta 5000 gf en el segundo mordisco. Los resultados obtenidos con el JAR establecieron un rango de dureza para la selección de la barra de cereal, pero resulta necesario realizar otro JAR para los atributos que no fueron evaluados.

Palabras clave: guayaba, TPA, desarrollo rural, diseño de mezclas, aprovechamiento integral.

¹ Estudiante del programa de Ingeniería de Alimentos de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Bogotá, Colombia.

² Estudiante del programa de Ingeniería de Alimentos de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Bogotá, Colombia.

³ Doctora en ciencia de los alimentos y docente del programa de Ingeniería de Alimentos de la Fundación Universitaria Agraria de Colombia, Bogotá, Colombia. Correo electrónico: colina.jhoana@uniagraria.edu.co

⁴ Docente del departamento de Tecnología de Procesos Biológicos y Bioquímicos, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela.

Comprehensive use of the Anolaima creole guava in a vegan cereal bar

Abstract

The creole guava (*Psidium guajava*) is a fruit native to tropical America, is characterized by having a high intake of vitamins A and C. It has a pulp yield of 77% with 23% residues (seeds and husk), which They can be used as food ingredients. The seed has a high content of dietary fiber (72%) and fat (10%), highlighting the content of linoleic acid. The objective of this research is to obtain a bar of vegan cereals taking advantage of all the components of the guava to solve the problems that arise in Anolaima due to the post-harvest losses of the fruit. For this, a design of mixtures of extreme vertices was used with four random factors (quinoa, candied guayaba peel, peanut and quinoa pop), obtaining 7 different formulations, the variable variables being the instrumental (TPA) and sensory (JAR) texture. The results obtained by the TPA allowed to know the hardness of all the formulations, the values obtained range from 2500 gf to 6300 gf in the first bite and 2300 gf to 5000 gf in the second bite. The results obtained with the sensorial (JAR) established a range of hardness for the selection of the cereal bar, but it is necessary to perform another sensorial (JAR) for the attributes that were not evaluated.

Keywords: guayaba, TPA, rural development, mix design, integral use.

Introducción

Anolaima es un municipio de Cundinamarca (Colombia) ubicado en la provincia de Tequendama, se encuentra a 71 km de Bogotá y es considerada la capital frutera de Colombia debido a sus fiestas, donde las personas realizan figuras con las frutas de la región. Las actividades

agrícolas y pecuarias son la base de la economía de este municipio, el cual cuenta con 27 % de su territorio dedicado a la agricultura, donde se destaca el cultivo de plátano, maíz, caña de azúcar, mango, guayaba y diversas hortalizas, debido a sus pisos térmicos (frío, templado y cálido), por lo que es una zona apropiada para agricultura y ganadería (García y Buitrago, 2017).



Figura 1. Ubicación de Anolaima en Cundinamarca

Fuente: Alcaldía Municipal de Anolaima, 2018.

La guayaba (*Psidium guajava L*) es originaria de la América tropical. Desde el punto de vista nutricional, sus frutos son una excelente fuente de antioxidantes, tales como ácido ascórbico, carotenoides y fenoles, los cuales cumplen un papel importante en la prevención de enfermedades crónicas y degenerativas. También es abundante en fibra dietaria (48-49 % en base a materia seca), vitamina A, vitaminas del grupo B (tiamina y niacina), pectina, fósforo, calcio, hierro y potasio; tiene un alto contenido de licopeno y posee características funcionales donde destacan las anticancerígenas. Al tener una alta humedad resulta susceptible a una formación acelerada de mohos y levaduras, lo cual tiene como

consecuencia que la vida útil de la guayaba se vea reducida (Parra, 2015).

Parra (2015) destaca que en Colombia se cosecharon 8339 hectáreas de guayaba, con una producción total de 69 096 toneladas y distribuidas en 12 departamentos, siendo los principales productores: Santander, Tolima, Boyacá, Valle del Cauca, Antioquia y Caldas. Se presenta una disminución progresiva del área del cultivo, considerando que en el año 2000 hubo 12 603 hectáreas, en 2005 hubo 12 920 hectáreas y en 2010 solo 9810 hectáreas en producción.

En la industria de la guayaba se genera alrededor de 23 % de residuos, los cuales son la semilla y la cáscara (Andrey, 2013), los cuales pueden ser aprovechados por sus propiedades. La cáscara tiene una alta cantidad de compuestos antioxidantes (Marquina, Araujo, Ruíz, Rodríguez y Vit, 2008) y la semilla tiene una considerable proporción de fibra que podría ser aprovechada (Vasco, Toro y Padilla, 2005).

En los procesos poscosecha, llevados a cabo por los productores de guayaba de Anolaima, La Florida, se observan falencias y ello ocasiona pérdidas, ya sea por daños presentados durante la cosecha, el almacenamiento o el transporte, dado que las frutas no cumplen con los estándares establecidos en el mercado o porque solo son vendidas en fresco, las pérdidas reportadas por los productores se encuentran entre el 13 % y el 16 % dependiendo de diversos factores, esto representa una pérdida monetaria para los productores, ya que estos no tienen el conocimiento de cómo darle un valor agregado a la cadena productiva de la guayaba para disminuir estas pérdidas.

Según Andreu (2016), la población vegana se encuentra en constante crecimiento desde el 2000 y principalmente en países de occidente, por ser un mercado relativamente nuevo en países como Colombia no se encuentran productos especializados para satisfacer las necesidades dietarias de dichas personas. Según una dieta balanceada, se debe consumir un 15 % de proteínas, de las cuales la mitad deben ser de origen animal y dado que la población vegana no consume nada de origen animal, surge la necesidad de suplir este porcentaje con una de origen vegetal, por lo que muchas dietas veganas se enfocan en cubrir la falencia de proteínas (García, 2017).

El objetivo de esta investigación es obtener una barra de cereales vegana aprovechando todos los componentes de la guayaba para dar solución a la problemática que se presenta en Anolaima por las pérdidas poscosecha del fruto.

Metodología

Muestras

Las guayabas fueron proporcionadas por los productores de guayaba (Asoproan) y fueron seleccionadas según el índice de madurez.

Caracterización del fruto y de la semilla

Para la caracterización del fruto se siguieron los parámetros establecidos en la resolución 3929, por lo que se determinó el pH (AOAC 945,27), los sólidos solubles (ISO 2173:2003) y la humedad (AOAC 920, 151).

En la caracterización de la semilla se realizaron las siguientes determinaciones: perfil de ácidos grasos (AOCS Ce 1b-89), grasa (AOAC 920,39) y fibra dietaria (AOAC 985,29).

Formulación y elaboración de las barras

Para la formulación de la barra de guayaba con cereales se utilizó un diseño de mezcla de vértices extremos con cuatro factores aleatorios (quinua, cáscaras de guayaba confitada, maní y quinua pop), para el cual se obtuvieron siete formulaciones. El diseño de mezclas representa el 50 % de la formulación, el otro 50 % está compuesto por bocadillo y harina de semilla de guayaba.

Los ingredientes de la barra fueron seleccionados por los diferentes aportes nutricionales, específicamente de proteínas y tecnológicos, así como por propiedades sensoriales preferidas por los veganos.

La quinua en semilla y pop son fuentes de proteínas, y esta última aporta volumen a las barras; el maní brinda una significativa cantidad de proteínas y de fibra, y la cáscara de guayaba confitada se usó con el fin de aprovechar todas las partes de la guayaba y poder disminuir los

residuos generados. En el anexo 1 se muestra el proceso de elaboración de las barras de guayaba.

Análisis del perfil de textura (TPA)

Se realizó una prueba de TPA para evaluar la textura de las barras empleando un texturómetro TA.XT plus de Stable Micro Systems. Se empleó

un plato de compresión de 75 mm de diámetro con una velocidad de compresión de 5 mm/s, un tiempo entre las dos compresiones de 5 segundos y un porcentaje de deformación del 30 %.

Se cortaron las muestras en cuadrados (2 cm de largo × 2 cm de ancho), tal como se muestra en la figura 2.

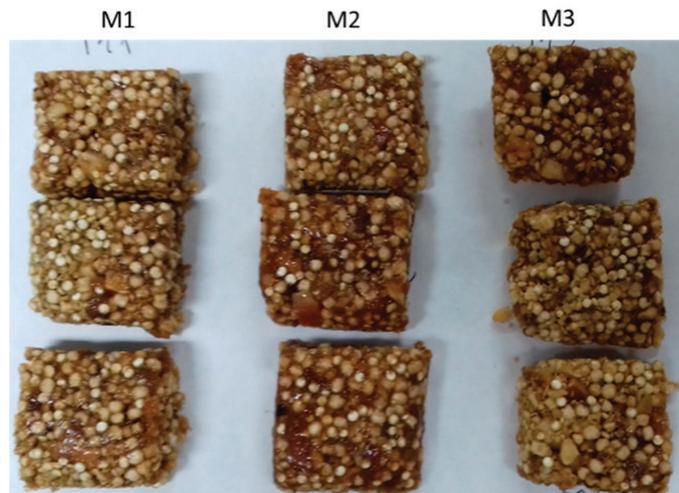


Figura 2. Muestras 1, 2 y 3

Fuente: elaboración propia.

Se utilizó la prueba “lo justo” (JAR, por sus siglas en inglés) con 30 consumidores para establecer la dureza ideal de las barras (anexo 2).

Resultados y discusión

Caracterización del fruto y la semilla

En la tabla 1 se aprecian los resultados obtenidos en la caracterización de la guayaba criolla, al compáralos con los parámetros establecidos en resolución 3929 se observa que los °Brix se encuentran por debajo, ya que en la resolución estos se encuentran en 11°Brix, esto se debe posiblemente porque en la resolución solo se establecen parámetros para la guayaba pera, mientras que nosotros utilizamos guayaba criolla, por lo que se esperaba que los valores

fueran distintos, aunque no sea mucha la diferencia, como se demuestra en el trabajo de Andrade *et al.* (2009), las diferentes variedades de guayaba varían mínimamente en sus características fisicoquímicas.

Tabla 1. Caracterización fisicoquímica de la guayaba criolla

Característica	Valor
Sólidos solubles (°Brix)	9,89 +/- 0,11
Humedad (g/100 g)	88,45 +/- 1,14
pH	3,83 +/- 0,14

Fuente: elaboración propia.

En la tabla 2 se encuentran los resultados obtenidos en la caracterización de la semilla de guayaba. Se aprecia que esta tiene un alto contenido de fibra dietaría (72,2 g/100 g) y un alto contenido de grasa, destacando el contenido de ácido linoleico (7,89 g/100 g), el cual tiene muchos efectos positivos sobre el consumidor, principalmente para quienes sufren de obesidad y diabetes (Bonet, Quintanar y Viana, 2007). Por estas características se decidió incluir la semilla de guayaba en la formación de las barras, en harina en forma de pequeño tamaño y tamizado en una malla 10 para que no resultara incómodo al momento de ser masticado. Al utilizar todas las partes de la guayaba, se estaría generando una reducción de las pérdidas poscosecha de la guayaba.

Tabla 2. Caracterización nutricional de la semilla de guayaba

Parámetro	Valor g/100 g
Fibra dietaria total	72,2
Grasa total	10,8
Ácido linoleico	7,89

Fuente: elaboración propia.

Formulación y elaboración de las barras

Debido a los datos obtenidos en la etapa 1, se estableció que se agregaría un 2 % de harina de semilla en las barras y que este porcentaje no cambiaría, con el fin de no alterar la textura final de las barras ni su sabor.

Tabla 3. Formulaciones obtenidas para el diseño de mezclas

Formulació	Quinoa pop %	Quinoa %	Maní %	Guayaba deshidratada %
1	10	15	10	15
2	10	10	15	15
3	10	10	10	20
4	5	15	15	15
5	5	15	10	20
6	5	10	15	20
7	7,5	10	10	22,5

Fuente: elaboración propia.

Los resultados obtenidos en el TPA se interpretaron según la curva generalizada análisis de perfil de textura que se observa en la figura 3.

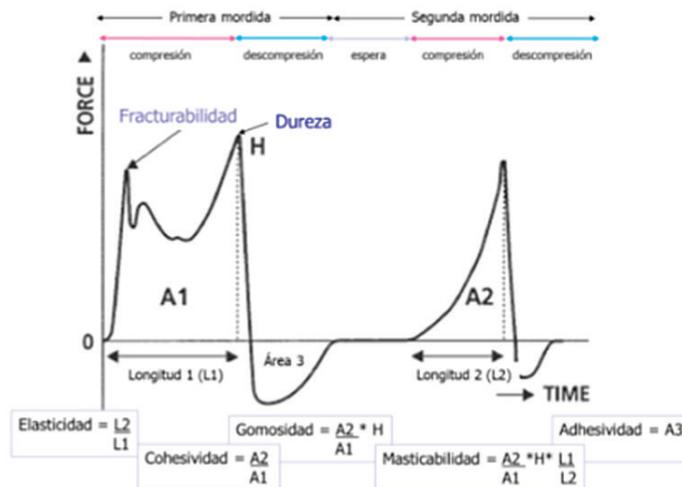


Figura 3. Curva análisis de perfil de textura

Fuente: Lucas, 2012.

Los resultados se pueden observar en el anexo 3, donde se evidencian las diferencias entre la fuerza aplicada a cada muestra en dos procesos de compresión que simulan dos mordidas. El pico máximo de fuerza en la primera mordida representa la dureza de la muestra, para la cual se aprecian valores desde 2500 gf hasta 6300 gf. En la segunda mordida se observan valores de 2300 gf a 5000 gf.

En vista de que no se tenían referencias de valores de dureza para las barras en la literatura, se realizó una prueba sensorial (JAR) para determinar la dureza ideal de las barras, establecida por los consumidores, por tal motivo se estableció un rango de dureza entre 3300 gf y 4500 gf. Los resultados se pueden observar en el anexo 4 donde se muestra el nivel de aceptación de los consumidores.

Con estos parámetros se descartaron tres formulaciones (3, 5 y 7), donde las fórmulas 3 y 7 tenían una alta dureza, mientras que la formulación 5 era muy blanda en comparación a las otras. Con esto en cuenta se continuará trabajando con las cuatro formulaciones restantes para seleccionar una barra, utilizando una prueba sensorial (JAR) y midiendo los atributos: color, dulzor y acidez.

Conclusiones

- Se desarrolló la barra de guayaba aprovechando todos los componentes del fruto con el fin de reducir las pérdidas poscosecha en Anolaima.

Agradecimientos

Se agradece a la Asociación de Productores de Guayaba de Anolaima (Asoproan) por facilitar la materia prima para el desarrollo de las barras y a la Fundación Universitaria Agraria de Colombia por el financiamiento del proyecto.

Referencias bibliográficas

- Alcaldía Municipal de Anolaima. (2018). *Alcaldía Municipal de Anolaima, Cundinamarca*. Recuperado de <http://www.anolaima-cundinamarca.gov.co/>
- Andrade, R., Ortega, F., Montes, E., Torres, R., Perez, O., Castro, M. y Gutiérrez, L. (2009). Caracterización fisicoquímica y reológica de la pulpa de guayaba (*Psidium guajava* L.) variedades Híbrido de Klom Sali, Puerto Rico, D14 y Red. *Vitae*, 16(1), 13-18. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-40042009000100002
- Andreu, M. (2016). *Nutrición y salud en la dieta vegana* (trabajo de grado). Universitat Oberta de Catalunya, Barcelona, España. Recuperado de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/58407/3/fandreuTFM211216.pdf>
- Andrey, G. (2013). *Evaluación de la calidad de frutos de guayaba *Psidium guajava* L. Del banco de germoplasma de Corpoica Palmira* (trabajo de grado). Universidad Nacional, Bogotá, Colombia. Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/21709>
- Bonet, B., Quintanar, A. y Viana, M. (2007). Efectos de la suplementación con ácido linoleico conjugado sobre parámetros relacionados con el metabolismo lipídico y la resistencia a la insulina en niños y adolescentes obesos. *Boletín de Pediatría*, 47(supl. 1), 18-22. Recuperado de http://www.sccalp.org/boletin/47_supl1/BolPediatr2007_47_supl1_018-022.pdf
- García, A. (2017). *Hábitos nutricionales y de vida en la población de veganos españoles* (tesis doctoral). Universitas

Miguel Hernández, Alicante, España. Recuperado de <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/4676/1/TD%20Garc%C3%ADa%20Morant%2c%20Alejandro.pdf>

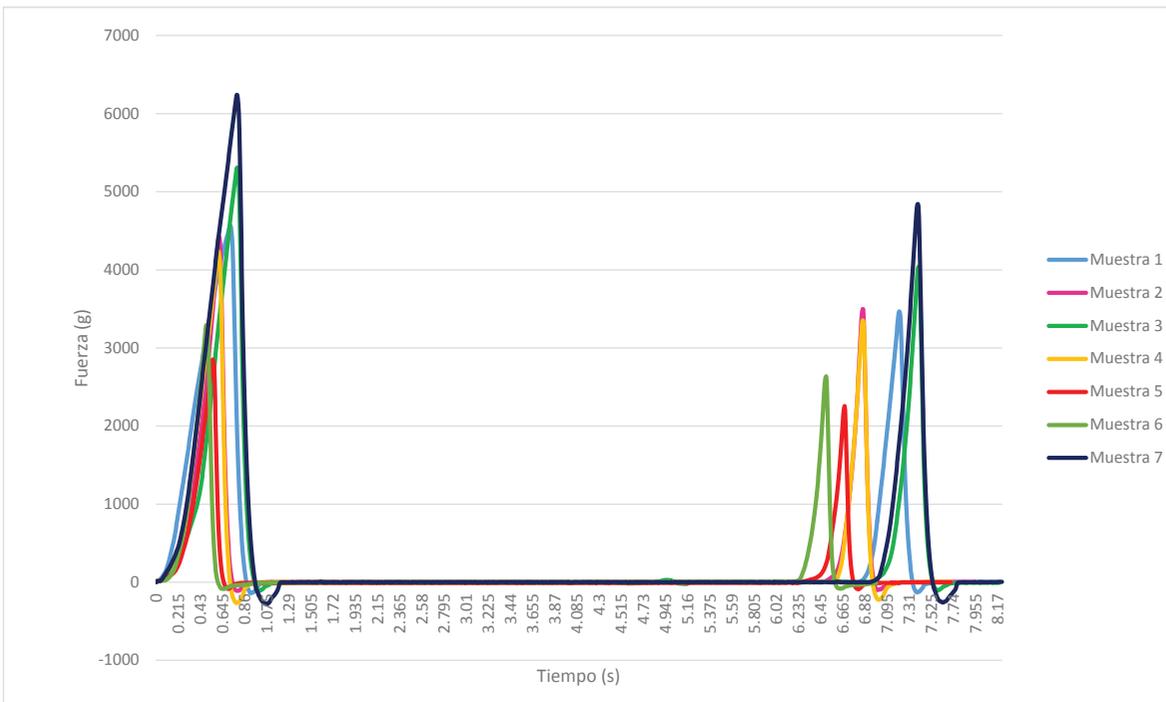
García, J. y Buitrago, H. (2017). *Medir Índice de Capacidad Organizacional en el municipio de Anolaima*. Recuperado de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1359&context=contaduria_publica

Lucas, M. (11 de abril del 2012). Avibert: Perfil de Textura Instrumental (TPA). *Avibert*, recuperado de <http://avibert.blogspot.com/2012/04/perfil-de-textura-instrumental-tpa.html>

Marquina, V., Araujo, L., Ruíz, J., Rodríguez, A. y Vit, P. (2008). Composición química y capacidad antioxidante en fruta, pulpa y mermelada de guayaba (*Psidium guajava* L.). *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 58(1), 98-102.

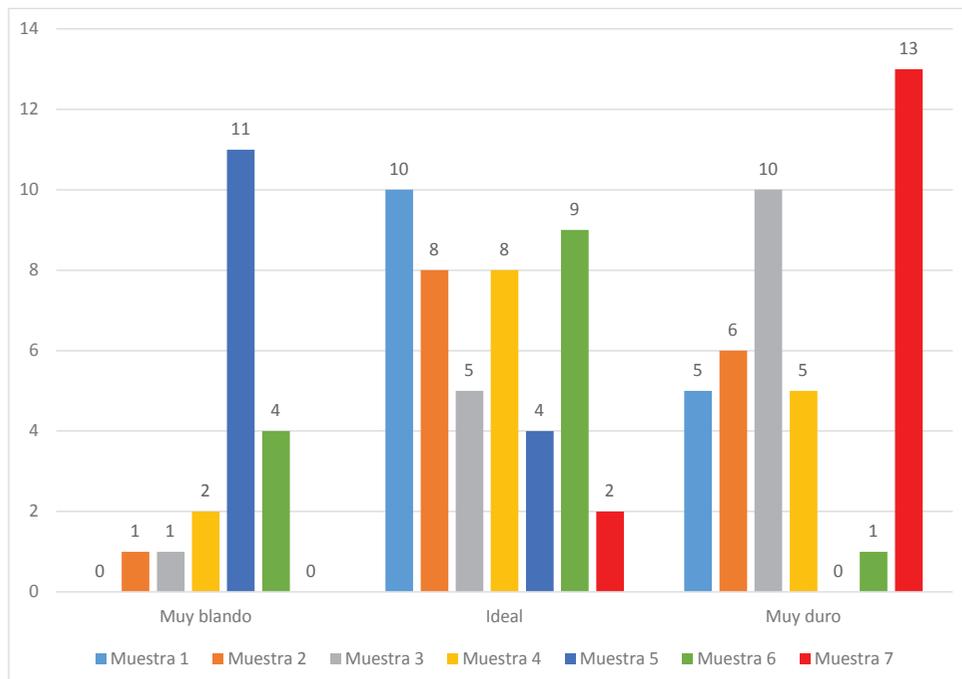
Parra, A. (2015). Maduración y comportamiento postcosecha de la guayaba (*Psidium guajava* L.): Una revisión. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 8(2), 314. DOI: 10.17584/rcch.2014v8i2.3223

Vasco, N., Toro, J. y Padilla, S. (2005). *Composición química de la semilla de guayaba*. Guanajuato, México. Recuperado de congresos.cio.mx/2_enc_mujer/Extenso/Posters/S1-QUI07.doc



Anexo 3: Resultados del TPA (fuerza contra tiempo)

Fuente: elaboración propia.



Anexo 4. Resultados del análisis sensorial provisional JAR

Fuente: elaboración propia.