

Estandarización y formulación de una mermelada a base de flor de jamaica con pulpa y cáscara de tuna como fuente de pectina natural

Esquivel-González C. M., Salazar-Guerra Y., Ruiz-Vázquez V. W. y Carranco-Saldaña C. A.
Instituto Tecnológico Superior de Abasolo, Blvd. Cuitzeo de los Naranjos 401, Colonia Cuitzeo de los Naranjos,
Abasolo, Guanajuato. claudia.cs@abasolo.tecnm.mx.

RESUMEN

Esta investigación consistió en el aprovechamiento de las cáscaras de tuna como fuente de pectina natural en la elaboración de una mermelada de Jamaica. El objetivo de estudio fue estandarizar y formular una mermelada para lo cual se realizaron diferentes formulaciones para observar la consistencia que aporta la cáscara de tuna roja al producto, así como las propiedades fisicoquímicas y microbiológicas. Para la evaluación sensorial se utilizó la prueba hedónica de 7 puntos método que permite medir el agrado o desagrado de un producto, esta prueba se realizó a 30 panelistas donde los parámetros más importantes a evaluar fueron el sabor, color, apariencia, olor y textura. Dentro de los análisis fisicoquímicos realizados se incluyeron pruebas de humedad, pH y cenizas. Los resultados obtenidos indican que es un producto con características aceptables y por lo tanto apto para ser consumido y comercializado. Los análisis microbiológicos realizados para evaluar la conservación permiten expresar que se trata de un producto de bajo riesgo microbiológico al encontrarse dentro del límite permisible. En base a lo expuesto, se puede concluir que es técnicamente posible introducir este nuevo producto al mercado tomando en cuenta otras determinaciones que podrán demostrar el valor nutricional que posee el producto.

Palabras clave: cáscara de tuna, mermelada, pectina.

ABSTRACT

This research consisted of the use of prickly pear shells as a source of natural pectin in the preparation of a hibiscus jam. The objective of the study was to standardize and formulate a jam for which different formulations were made to observe the consistency provided by the red prickly pear peel to the product, as well as the physicochemical and microbiological properties. For the sensory evaluation, the 7-point hedonic test was used, a method that allows measuring the liking or disliking of a product; this test was carried out with 30 panelists where the most important parameters to be evaluated were flavor, color, appearance, smell and texture. The physicochemical analysis included moisture, pH and ash tests. The results obtained indicate that the product has acceptable characteristics and is therefore suitable for consumption and marketing. The microbiological analyses carried out to evaluate preservation indicate that the product has a low microbiological risk as it is within the permissible limit. Based on the above, it can be concluded that it is technically possible to introduce this new product to the market taking into account other determinations that will be able to demonstrate the nutritional value of the product.

Key words: prickly pear peel, jam, pectin.

Área: Desarrollo de nuevos productos

INTRODUCCIÓN

De acuerdo con la NORMA DEL CODEX PARA LAS CONFITURAS, JALEAS Y MERMELADAS (CODEX STAN 296-2009) se entiende por mermelada al producto preparado por cocimiento de fruta(s) entera(s), en trozos o machacadas mezcladas con productos alimentarios que confieren un sabor dulce hasta obtener un producto semi-líquido o espeso/viscoso.

La pectina funciona como agente gelificante y espesante en una gran variedad de productos. Existen dos tipos de pectinas que dependen de su grado de metilación: LM y HM. La selección de una pectina depende de los requerimientos de una aplicación en particular. Pectinas tipo LM significa low-methoxyl pectins, y pectinas tipo HM significa high-methoxyl pectins (Dziezak, 1991).

La jamaica (*Hibiscus sabdariffa*) es una planta arbustileña perteneciente a la familia Malvaceae. Esta llega a medir de 1 a 3 metros de altura. (Ortega & Guerrero, 2008). Tiene tallos de color verde a rojizos las hojas son verdes y con las nervaduras rojas y verdes la diferencia está en el color de los cálices de las flores que son amarillas, rosas y rojo (Flores, 2017).

La jamaica se cultiva para obtener cálices frescos que son deshidratados y que se utilizan principalmente para la preparación de bebidas frescas e infusiones, las cuales se ha reportado que tienen diversos efectos benéficos para la salud: bactericidas, antimicrobianos, hipocolesterolémicos, diuréticos, antiinflamatorios, antihipertensivos, entre otros. El color rojo persistente en sus cálices que le da sabor y color a las bebidas preparadas e infusiones, se debe al contenido de antocianinas y el sabor ácido al contenido de ácidos orgánicos como el ácido cítrico, málico, tartárico e hibisco. Contiene además otros compuestos fitoquímicos tales como compuestos fenólicos, flavonoides, ácido ascórbico, beta-caroteno y polisacáridos. Varias de estas moléculas son bioactivas en modelos biológicos y son las responsables de las propiedades funcionales asociados a los extractos de esta planta, especialmente aquellas relacionadas con su acción antioxidante (Hirunpanich, 2006).

Los antioxidantes ayudan a prevenir y combatir la degeneración y degradación de la piel y de los tejidos, manteniendo joven y saludable el cuerpo.

Los extractos de las flores de jamaica se emplean como colorantes naturales para los alimentos, en emulsiones para las bebidas y en la preparación de mermeladas y gelatinas de color rojo brillante y placentero con un sabor ácido. La cocción de las flores también se usa como un sustituto del té o el café por personas que sufren de problemas de salud (Carvajal, Waliszewski, Infanzon, & Rosa, 2006).

La especie *Opuntia ficus-indica*, de nombre vulgar tuna, de la familia de las cactáceas es el fruto del nopal originario del continente Americano, donde México ocupa el primer lugar en producción a nivel mundial (Cannela, 2014).

Es muy apreciada por su sabor característico y por los múltiples atributos que posee (Ochoa & Guerrero, 2010). Sin embargo, a pesar de ser un cultivo importante ha sido poco valorado en México. Entre los problemas que enfrenta la cadena productiva nopal-tuna, sobresalen la baja calidad del producto, la existencia de un solo periodo de producción al año en algunos cultivos, baja transformación industrial, poco desarrollo de los canales de comercialización, mercado interno limitado y escasa o nula transferencia tecnológica (ASERCA, 2011).

La tuna es fuente de minerales esenciales como calcio, fósforo, potasio, selenio, cobre y zinc. Contiene buenas cantidades de vitamina C, Así mismo de que tiene un pigmento denominado betalaína, que actúa como antioxidante el cual actúa como un anticancerígeno. Así mismo impide la oxidación de las grasas,

previniendo la placa arteriosclerótica. En México el nopal y la tuna incluyen fibras, pectinas, colorantes y aceites, obtenidos de sus pencas, frutos y semillas (Orozco, Flores, Soto, & Ramirez, 2011).

El objetivo del presente trabajo es realizar una mermelada a base de flor de jamaica, pulpa y cascara de tuna como fuente de pectina natural, así como realizar pruebas fisicoquímicas y microbiológicas para asegurar la calidad de nuestro nuevo producto. Las pruebas realizadas fueron de pH, cenizas, humedad, cuenta de bacterias aerobias, mohos y levaduras; así como una evaluación sensorial que nos permitió conocer la aceptabilidad de nuestro producto.

Los resultados obtenidos fueron muy aceptados ya que todos están dentro de los parámetros establecidos en las normas mexicanas.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la formulación y estandarización de la mermelada se elaboraron 3 diferentes formulaciones a las cuales se les realizaron una prueba sensorial para determinar cuál sería la más aceptada. Al obtener la mermelada con mayor porcentaje de aceptación se realizan: 1. Pruebas microbiológicas; mesofílicos aerobios, mohos y levaduras; y 2. pruebas fisicoquímicas: determinación de pH, humedad y cenizas en alimentos.

Para la elaboración de las tres formulaciones de mermelada, primero se puso a hervir el agua junto con las flores de jamaica, posteriormente agregar la pulpa de tuna licuada, en algunas formulaciones la cascara licuada y colada como pectina natural, y finalizando con la adición de la azúcar.

Las formulaciones realizadas se presentan en la tabla I.

Tabla I. Formulaciones de mermelada.

	Formulación 1	Formulación 2	Formulación 3
Ingredientes	Cantidad %	Cantidad %	Cantidad %
Azúcar	30	30	30
Pulpa de tuna	14	---	14
Cascara de tuna	8	8	---
Flor de jamaica	2.5	2.5	2.5
Agua	40	40	40

Para realizar la prueba sensorial se utilizó la prueba hedónica de 7 puntos utilizando el tipo de prueba de aceptabilidad esto para conocer las características y cualidades del producto.

La evaluación se realizó a 30 personas donde los parámetros más importantes a tomar en cuenta fueron color, textura, olor, sabor y apariencia en una escala me gusta mucho, me gusta moderadamente, me gusta poco, no me gusta ni me disgusta, me disgusta poco, me disgusta moderadamente, me disgusta mucho. Esta evaluación se realizó a personas que compraron nuestro producto, y se realizó por medio de una encuesta vía internet.

Las pruebas microbiológicas para bacterias aerobias, mohos y levaduras se realizan de acuerdo a lo establecido en la NOM-110-SSA1-1994 Preparación y Dilución de Muestras de Alimentos, para su Análisis Microbiológico; La NOM-092-SSA1-1994 Bienes y servicios, Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa; y la NOM-111-SSA1-1994, Bienes y servicios, Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos.

Las pruebas fisicoquímicas se realizan de acuerdo a lo establecido en las normas: NMX-F-317-1978 Determinación de pH en alimentos, NMX-F-083-1986 Alimentos. Determinación de humedad en productos alimenticios y NMX-F-066-1978 Determinación de cenizas en alimentos.

Las pruebas de evaluación sensorial, pH, humedad fueron analizadas por medio de una desviación estándar para la obtención de resultados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para la determinación de la mejor formulación tomamos en cuenta las diferencias que presentaban cada una de las formulaciones realizadas, como es el caso de la cantidad de pulpa y cascara de tuna, de las cuales se eligió la que presentaba mejores características en cuanto a su apariencia y textura, estas características son determinadas por la presencia o ausencia de cascara de tuna o pulpa de tuna. La mermelada que presento mejores características fue la que contiene pulpa y cascara de tuna la cual es un factor de mucha importancia ya ayuda a tener una mejor textura, palatabilidad, así como color.

En la evaluación sensorial los resultados respecto a los atributos de las mermeladas estuvieron entre en 40 al 70% de aceptabilidad, por ejemplo; en el sabor el 76,7 % de los panelistas dijo que les gustaba mucho.

Figura 1. Formato utilizado de la evaluación hedónica de 7 puntos.

Muestra:					
Nombre:					
Fecha:					
Edad:					
Pruebe por favor la muestra e indique su nivel de agrado marcando el punto en la escala que mejor describa su reacción para cada uno de los atributos					
Características	COLOR	OLOR	TEXTURA	SABOR	APARENCIA
Me gusta mucho					
Me gusta moderadamente					
Me gusta poco					
No me gusta ni me disgusta					
Me disgusta poco					
Me disgusta moderadamente					
Me disgusta mucho					
MUCHAS GRACIAS					

En las pruebas microbiológicas tanto para el análisis de mesofílicos aeróbicos como para mohos y levaduras, se obtiene UFC (tabla II) por debajo de lo establecido en las normas NOM-092-SSA1-1994 (50 UFC/g) y NOM-111-SSA1-1994 (10 UFC/g) respectivamente para productos como mermeladas, purés, jaleas y ates.

Tabla III. Resultados de análisis microbiológicos, mesofílicos aeróbicos, hongos y levaduras.

Análisis	UFC/g
Mesofílicos aeróbicos	1 x 10 ⁻²
Hongos	1x10 ⁻²
Levaduras	1x10 ⁻²

Resultados de pruebas fisicoquímicas

Se realizó un análisis de desviación estándar para determinar la variabilidad entre cada valor obtenido de pH de las muestras; la variabilidad es del 0.01% de diferencia entre cada dato (la tabla III), la diferencia no excede del 0.1% determinando la confiabilidad de los datos. Un producto con pH ácido y con un elevado % de azúcar da condiciones para evitar la proliferación microorganismos como mohos y levaduras.

Tabla III Resultados de prueba de pH

Muestra	pH	Promedio	D.E
1	2.65	2.66	0.01
2	2.66		
3	2.67		

La humedad es utilizada como índice de calidad en mermeladas y jaleas para evitar la cristalización. El elevado contenido de ésta influye en la velocidad de multiplicación de los microorganismos, provocando su descomposición y por lo tanto la pérdida de la calidad sanitaria de nuestro producto. Los resultados (la tabla IV) de humedad se obtuvo una variabilidad del 0.01% entre cada muestra.

Tabla IV. Resultados de prueba de humedad

Muestra	% Humedad	Promedio	D.E
1	0.2	0.213	0.011
2	0.22		
3	0.22		

Determinación de cenizas otro índice de calidad en mermeladas y jaleas, es indicativo del contenido de frutas, considerado como un índice de adulteración, contaminación o fraude. Las diferentes formulaciones fueron calcinadas en una mufla a una temperatura de 550°C durante 6hrs, obteniendo un 3.6% de cenizas grisáceas blanquecinas, estando dentro de lo marcado en la Norma Mexicana.

CONCLUSIÓN

La cáscara de tuna aporta características físicas y sensoriales deseables a la mermelada dándole una mejor consistencia, palatabilidad y color; además de una textura agradable sin la necesidad de utilizar pectinas extras ya que la cáscara de tuna posee un elevado contenido, sirviendo entonces como pectina natural y aprovechando el fruto completo.

La versatilidad que tienen estos ingredientes juntos, cáscara de tuna y la flor de jamaica, además de conferir un sabor agradable al paladar, microbiológicamente la jamaica juega un factor importante ya que al ser un ingrediente con alta acidez permite generar un ambiente no favorable para el crecimiento de microorganismos dándonos como resultado un producto de calidad microbiológica aceptable.

La investigación nos abre camino para profundizar más en las pruebas fisicoquímicas, principalmente en el perfil de textura, y así determinar el impacto real del uso de la cáscara, no solo como pectina natural, sino en las características físicas. Otras determinaciones para conocer el valor nutrimental, antioxidantes y si el uso de la cáscara y flor realmente son relevantes y en qué porcentaje.

BIBLIOGRAFÍA

- ASERCA. (2011). Nopal y Tuna, una mirada a su realidad actual. *Claridades Agropecuarias*.
- Cannela. (20 de Febrero de 2014). *Directo al paladar Mexico*. Obtenido de Directo al paladar Mexico: <https://www.directopaladar.com.mx/ingredientes-y-alimentos/la-tuna-la-fruta-que-aparece-en-el-escudo-nacional>
- Carvajal, O., Waliszewski, S., Infanzon, & Rosa, M. (2006). Los usos y maravillas de la jamaica. *La Ciencia y el Hombre*.
- Dziezak, J. (1991). A focus on gums. *FoodTechnology*.
- Flores, A. (2017). Características bioquímicas y calidad nutracéutica de cinco variedades de jamaica cultivadas en México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*.
- Hirunpanich. (2006). Hypocholesterolemic and antioxidant effects of aqueous extracts from the dried calyx of Hibiscus sabdariffa L. in hypercholesterolemic rats. *Journal of Ethnopharmacology*.
- Ochoa, C., & Guerrero, J. (2010). La tuna: una perspectiva de su producción, propiedades y métodos de conservación. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos*.
- Orozco, M., Flores, J., Soto, G., & Ramirez, J. (2011). Formulación de una mermelada a partir de pulpa y cáscara de tunas (*Opuntia* spp). *Acta Universitaria*, 31-36.
- Ortega, S., & Guerrero, B. (2008). Propiedades funcionales de la jamaica.