



Revista Venezolana de Ciencia y Tecnología de Alimentos. 8 (1): 045-056. Enero-Junio, 2017

<https://sites.google.com/site/1rvcta>

ISSN: 2218-4384 (versión en línea)



Asociación RVCTA, 2017. RIF: J-29910863-4. Depósito Legal: ppi201002CA3536.

Comunicación

## **Preferencias gustativas de cinco productos mínimamente procesados del fruto del nanche (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth)**

Gustatory preferences of five minimally processed products of nance  
(*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth) fruits

Raúl **Medina Torres**<sup>1</sup>, Martha Elva **Ibarra Estrada**<sup>2\*</sup>, Johana Guadalupe **González Chávez**<sup>1</sup>,  
Samuel **Salazar García**<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Nayarit, Unidad Académica de Agricultura. Km 9, Carretera Tepic-Compostela, Apartado Postal 49, Xalisco, Nayarit 63780, México.

<sup>2</sup>Investigadora Independiente. Adjunta al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Santiago Ixcuintla. Apartado Postal 100, Santiago Ixcuintla, Nayarit 63300, México.

<sup>3</sup>Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Santiago Ixcuintla. Apartado Postal 100, Santiago Ixcuintla, Nayarit 63300, México.

\*Autora para correspondencia: marthaibarraes@hotmail.com

Aceptado-02-Julio-2017

### **Resumen**

Debido a que el nanche (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth) es un fruto climatérico de fácil descomposición se han buscado alternativas para su conservación. Sin embargo, las preferencias entre los consumidores varían entre las distintas presentaciones por lo que el objetivo del presente estudio fue seleccionar en un espacio muestral constituido por personas de ambos sexos, de distinta edad y situación ocupacional, las preferencias gustativas de productos de nanche preparados por industrialización doméstica. Se aplicó un muestreo estratificado por encuesta, al azar, a 50 hombres y 50 mujeres adultos de diversas edades. El muestreo se dividió en 5 estratos: amas de casa del medio rural y ciudadano, estudiantes de agronomía, oficios, productores de nanche y profesionistas. A cada

encuestado se le explicó el objetivo del muestreo y se le dio a probar las diferentes presentaciones del producto procesado. Para el sistema de calificación de cada producto procesado las opciones fueron: malo, bueno, muy bueno y excelente. Los productos procesados de nanche fueron: en almíbar, en conserva, fermentado, curtido en salmuera y deshidratado. Se tomó como referencia las frecuencias más altas de las calificaciones para la interpretación de los resultados estadísticos. Los frutos en conserva fueron considerados por todos los estratos sociales, hombres y mujeres de diferentes edades (excepto  $> 34 \leq 43$  años, muy bueno), como excelente; en almíbar fueron calificados de muy bueno a excelente por los estratos sociales, muy bueno por todas las edades (excepto  $> 34 \leq 43$  años, bueno y  $> 26 \leq 33$  años, excelente) y de ambos sexos; fermentado resultó apreciado por las amas de casa; curtido en salmuera seleccionado por los productores como bueno; y deshidratado fue calificado como bueno por las amas de casa y profesionistas. Lo anterior refleja posibilidades para la industrialización comercial de estos productos.

**Palabras claves:** almíbar, *Byrsonima crassifolia*, conserva, deshidratados, fermentados, salmuera.

### Abstract

Due that nanche (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth) is a climateric fruit of easy decomposition, it is important to seek for alternatives for its conservation. However, taste preferences of nanche products among consumers are different because of its presentation. The aim of the present study was to select the taste preferences of nanche products prepared by domestic industrialization in a sample space constituted by people of both sexes, different age and different occupational situation. A randomized stratified sampling was applied to 50 men and 50 women (adults) of different ages. Sampling was divided into 5 strata: housewives of the rural and urban environment, students of agronomy, kind of jobs, producers of nanche and professionals. The purpose of the sampling was explained to each respondent, and the different presentations of the processed product were given to them. The rating system consisted of four options: bad, good, very good and excellent. Nanche processed products were: syrup, preserved, fermented, pickled brine, and dehydrated. The highest frequencies of the qualifications were considered in order to interpretate the statistical results. Preserved fruits were considered by all social strata, men and women of different ages (except  $> 34 \leq 43$  years, very good), as excellent. Syrup were qualified from very good to excellent by social strata, very good by all ages (except  $> 34 \leq 43$  years, good and  $> 26 \leq 33$  years, excellent) and both sexes. Fermented fruit was appreciated by housewives; pickled brine was qualified as good by producers; and dehydrate fruit was qualified as good by housewives and professionals. All previously mentioned reflect possibilities for the industrialization of these products.

**Key words:** *Byrsonima crassifolia*, dehydrated fruit, fermented fruit, pickled brine fruit, preserved fruit, syrup.

### INTRODUCCIÓN

El fruto del nanche (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth) es consumido en fresco

(maduro o verde) debido a su exquisito aroma y sabor agridulce. Los frutos maduros suelen emplearse en la pequeña y mediana industria para la preparación de diferentes productos

como jaleas, mermeladas, almíbares, jugos, néctares, cremas, paletas y raspados de hielo, nieves, refrescos, atoles, dulces, postres, pays, gelatinas, pasteles, licor (García-Ruiz y García-Castellanos, 1992; Villachica, 1996; León, 2000; Sauri-Duch, 2001; Caballero-Roque *et al.*, 2012). A nivel casero se pueden elaborar panqués, natillas, ates, frutos cristalizados (Nava, 1980 cp Caballero-Roque *et al.*, 2012).

En Costa Rica, es producido, por destilación, un licor parecido al ron llamado “crema de nanche” (Morton, 1987). En el sureste de México, se preparan bebidas fermentadas, llamadas “licor de nanche” o “chicha”. Caballero-Roque *et al.* (2012) propusieron la elaboración de una gelatina artesanal para mejorar la alimentación infantil en comunidades Zoques del centro de Chiapas, México.

Nayarit es uno de los centros de diversidad genética del nanche y las plantaciones se localizan en la zona de clima cálido donde predomina la vegetación tipo sabana, principalmente en los municipios de Ruiz, Huajicori, Tepic, Santiago Ixcuintla y Compostela. La cosecha principal se realiza de julio a octubre, aunque en huertos con riego se recolecta la mayor parte del año (Medina-Torres *et al.*, 2004; Medina-Torres *et al.*, 2012).

En Nayarit, debido a la escasa tecnificación del cultivo, se le considera un frutal menor de recolección pues los productores manejan los huertos empíricamente. Sin embargo, éstos han seleccionado los mejores genotipos basados en tamaño, sabor y color, que son los principales índices de calidad de fruto elegidos por el consumidor. La propagación la realizan por semilla e injerto y actualmente existen huertos comerciales con diversas selecciones. A nivel local, los productores de nanche le llaman “mejorados” a aquellos genotipos que por sus características de calidad han sido clasificados empíricamente en 3 grupos: ácidos, dulces y agridulces (Medina-Torres *et al.*, 2015).

Los frutos después de cosechados sufren de rápido deterioro, especialmente en los trópicos húmedos donde las condiciones ambientales aceleran el proceso de descomposición. Existen varias opciones para conservarlos, esto incluye: secado, congelado, enlatado y envinagrado (Paltrinieri *et al.*, 1993), entre otros. Debido a que el nanche es un fruto climatérico de fácil descomposición se han buscado alternativas para conservarlo sin que pierda sus propiedades nutricionales. Es común encontrar expendios los cuales lo ofrecen envasado y procesado en diferentes presentaciones como: almíbar, curtido con sal y fermentados; no obstante, las preferencias entre los consumidores varían entre las distintas presentaciones; por lo que el objetivo del presente estudio fue seleccionar en un espacio muestral constituido por personas de ambos sexos, de distinta edad y ocupación, las preferencias gustativas de productos de nanche preparados por industrialización doméstica.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Selección de fruto para el procesamiento

Se adquirió fruto de nanche (*B. crassifolia* (L.) Kunth) de la selección “Gordo Dulce” procedente de la huerta “La Curva” ubicada en San Lorenzo municipio de Ruiz, Nayarit (México) con los cuales se procesaron los productos: a) fermentado, b) deshidratado y c) en conserva. Se cosecharon frutos verdes a  $\frac{3}{4}$  de madurez fisiológica de la selección “UAA-17”, ubicada en el huerto fenológico de la Unidad Académica de Agricultura (Universidad Autónoma de Nayarit) con los cuales se procesó el producto: d) curtido en salmuera. Finalmente, del fruto traído de un huerto comercial ubicado en Mecatán, municipio de San Blas, Nayarit se obtuvo el producto: e) en almíbar.

## Procesos de industrialización rural mínima del nanche

### En almíbar

Se lavaron los frutos y el recipiente en que fueron envasados. El recipiente fue llenado hasta la mitad de su capacidad con los frutos de nanche, se agregó azúcar morena esparciéndola uniformemente. El recipiente se llenó con más frutos y se repitió el procedimiento con el azúcar. Fueron suficientes 1,0 kg de azúcar por cada 5,0 kg de frutos. Después de una semana estuvieron listos para su consumo (Fig. 1).



**Figura 1.-** Nanches en almíbar de elaboración casera.

### En conserva

Los frutos, los cuales se encontraban en madurez de consumo, pero firmes, se lavaron y desinfectaron. Para su preparación, los frutos fueron colocados en cacerola de aluminio de 8 L de capacidad y se les agregó  $\frac{1}{4}$  de agua purificada, con el fin de que no se pegaran los frutos. Los frutos se edulcoraron con azúcar morena. Esta clase de azúcar penetra más fácilmente al mesocarpio. La cáscara se torna rojiza. Es el único producto que se cocina al

fuego y queda caramelizado, con textura blanda, cuya parte comestible se desprende fácilmente de la semilla. No se usó conservador para su envasado (Fig. 2).



**Figura 2.-** Nanches en conserva de elaboración.

### Fermentado

Se siguió el mismo método y cantidad de azúcar que en el procedimiento con almíbar. La única diferencia estribó en el tiempo de almacenamiento del producto para que se realice el proceso de fermentación alcohólica. No se añadieron conservadores (Fig. 3).



**Figura 3.-** Nanches fermentados de 1 año (A) y de 2 años (B).

### Curtido en salmuera

Los frutos + pedúnculo se cosecharon cuando estuvieron a  $\frac{3}{4}$  de madurez fisiológica. Durante esta etapa inicia el desarrollo del color de la epidermis y los frutos son ácidos al probarlos directamente. Se lavaron y se pincharon con un tenedor para facilitar la penetración de la solución salina. Por cada litro de agua purificada que se hirvió se agregó 2 cucharadas soperas (11,0 g c/u) de sal común (NaCl); o pudo agregarse la sal hasta la saturación del volumen de agua utilizado. Se envasó en frascos de vidrio, que se cerraron herméticamente (Fig. 4).



**Figura 4.-** Nanches encurtidos en salmuera de elaboración casera.

### Deshidratado

Se usaron nanches completamente maduros y lavados, que se dispusieron en bandejas de aluminio, cuyo uso es común en repostería. Las bandejas se introdujeron en un horno con aire forzado Lab-Line (Thomas Scientific, Swedesboro, NJ, USA) a 60 °C durante 48-72 horas. Diariamente los frutos fueron removidos con el objetivo de que el deshidratado fuera uniforme. Transcurrido este proceso, se depositó el producto en frascos de

plástico, cuando el calor al tacto fue tolerable (Fig. 5).



**Figura 5.-** Nanches deshidratados de elaboración casera.

### Muestreo por encuesta y evaluación de las preferencias

Se aplicó un muestreo estratificado por encuesta, al azar, a 50 hombres y 50 mujeres adultos de diversas edades que fueron clasificadas en 5 intervalos de la siguiente manera: EM-1:  $\leq 25$  años. EM-2:  $> 26 \leq 33$  años. EM-3:  $> 34 \leq 43$  años. EM-4:  $> 44 \leq 52$  años. EM-5:  $> 53 \leq 76$  años. El muestreo se dividió en 5 estratos basados en su situación ocupacional: 1) amas de casa del medio rural y ciudadano, 2) estudiantes de agronomía, 3) oficios, 4) productores de nanche y, 5) profesionistas. A cada encuestado se le explicó el objetivo del muestreo y se le dio a probar las diferentes presentaciones del producto procesado. Para el sistema de calificación de cada producto procesado se dio a elegir entre las opciones de: a) malo (M), b) bueno (B), c) muy bueno (MB) y d) excelente (E). Los productos procesados de nanche fueron: 1) en almíbar, 2) en conserva, 3) fermentado, 4) curtido en salmuera y, 5) deshidratado.

### Análisis estadístico

Para el análisis de los datos de la encuesta sobre las preferencias gustativas de los nanches procesados por sexo, edad y ocupación (y sus combinaciones posibles), se usaron los siguientes procedimientos: FREQ para obtener tablas de frecuencias de 1 y 2 entradas, donde se calcularon las estadísticas de  $\chi^2$  y las variables de asociación entre las variables tabuladas; TABLES para especificar las variables o combinaciones de variables a ser tabuladas; con las siguientes opciones para el análisis estadístico donde se usa el procedimiento TABLES:  $\chi^2$  para verificar la homogeneidad o independencia de cada estrato; MEASURES: para generar medidas de asociación y sus errores estándar, como los coeficientes de correlación no paramétricos de Kendall (*tb*) y Spearman (*rs*). Para todos los procedimientos se usó el paquete estadístico Statistical Analysis System, versión 8.0 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA).

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A pesar de que el mundo ha experimentado modificaciones drásticas en los patrones de procesamiento de alimentos, los cuales en muchos casos se realiza de manera industrial en grandes volúmenes, las comunidades productoras de nanche en Nayarit continúan elaborando este fruto de manera artesanal. Con esto, mejoran sus ingresos, contribuyen a un acceso más variado de alimentos y a una mejoría en la nutrición en el medio rural.

Para la interpretación de los resultados estadísticos, se tomó como referencia las frecuencias más altas de las calificaciones por producto procesado de nanche, aportadas por los entrevistados.

En almíbar: Los resultados indicaron que la mayoría de los estratos sociales muestreados consideraron el producto en almíbar como muy bueno, excepto los de

oficios que lo degustaron como excelente (Cuadro 1, Fig. 6). Respecto a los intervalos por edad, a los de EM-1, EM-4 y EM-5 les pareció muy bueno; a los de EM-3 bueno y a los de EM-2 excelente (Cuadro 2, Fig. 7). Ambos sexos lo calificaron como muy bueno (Cuadro 3, Fig. 8).

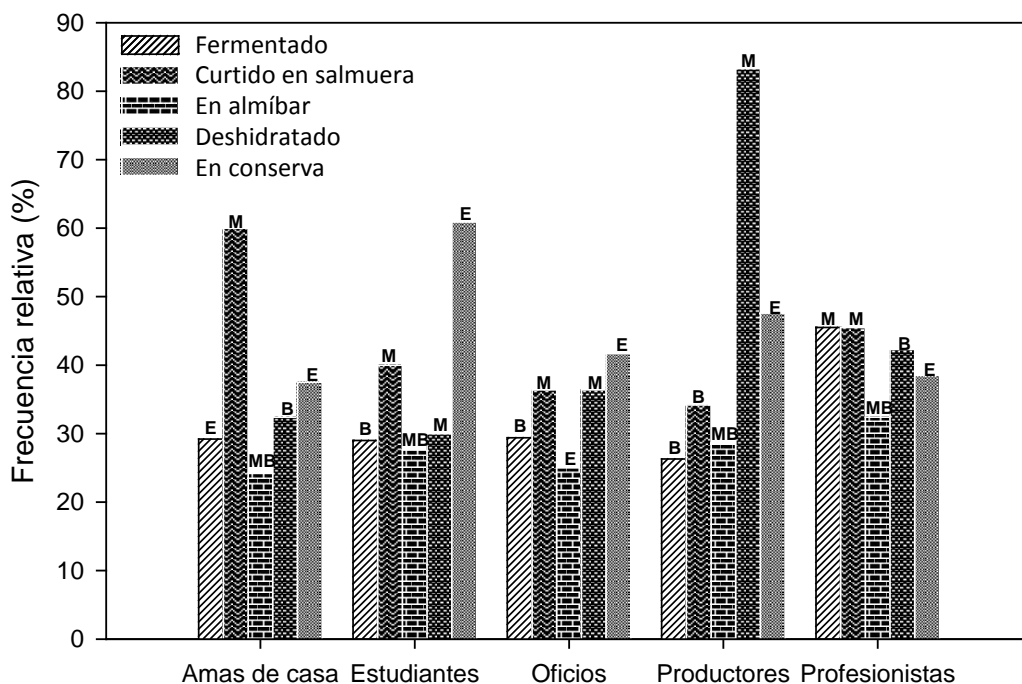
En conserva: De igual manera, el otro grupo de frutos sometidos al proceso de conservación en azúcar pero que involucró su cocción también tuvo buena aceptación entre los encuestados. En este caso, todos los estratos sociales consideraron a este procesado de nanche como excelente (Cuadro 1, Fig. 6). Con excepción de EM-3, el resto de los intervalos por edad (Cuadro 2, Fig. 7) así como el total de hombres y mujeres (Cuadro 3, Fig. 8) también lo clasificaron como excelente. Fue el único producto que se cocinó al fuego con azúcar y quedó caramelizado, con textura blanda, cuya parte comestible se desprende fácilmente de la semilla. Cualquier técnica de conservación que involucró la adición de azúcar resultó altamente aceptable entre los encuestados.

El agrado por el sabor dulce es innato y universal y la respuesta de placer al sabor dulce se observa a través de individuos de todas las edades, razas y culturas. En otro sentido, las preferencias por la dulzura en alimentos específicos dependen del contexto y pueden ser influenciadas por la exposición previa a esos alimentos (Drewnowski *et al.*, 2012). El almíbar es regularmente empleado en frutas como *Spondias* (Browne y Bradie, 2006), bananas (*Musa acuminata*), piñas (*Ananas comosus*), albaricoques (*Prunus armeniaca*), duraznos (*Prunus persica*) y peras (*Pyrus communis* o *Pyrus sinensis*), entre otras (Featherstone, 2016). En mango (*Mangifera indica*) fue evaluada la preferencia en el consumo de los cultivares ‘Tommy Atkins’, ‘Haden’ y ‘Kent’ a 30 y 50 °Brix. La concentración del almíbar no afectó la preferencia y ‘Kent’ a 30 °Brix, resultó el cultivar menos preferido en el atributo apariencia (Lima *et al.*, 2004). Pongjanta *et al.* (2008) estudiaron 5 presentaciones (rebanadas

**Cuadro 1.-** Preferencias gustativas de productos procesados de nanche por cinco estratos sociales, sin considerar el sexo del encuestado.

Producto procesado	Amas de casa				Estudiantes				Oficios				Productores				Profesionistas			
	M	B	MB	E	M	B	MB	E	M	B	MB	E	M	B	MB	E	M	B	MB	E
Fermentado	1 <sup>z</sup>	6	6	7	2	11	5	2	0	10	6	4	0	10	6	4	5	5	6	4
	10,0 <sup>y</sup>	17,7	18,2	29,2	20,0	29,0	17,2	8,7	0,0	29,4	20,7	16,7	0,0	26,3	17,1	19,1	45,5	19,2	16,3	15,4
Salmuera	6	8	4	2	4	9	4	3	4	8	4	3	1	13	5	1	5	5	6	4
	60,0	23,5	12,1	8,3	40,0	23,7	13,8	13,0	36,4	23,5	13,8	12,5	16,7	34,2	14,3	4,7	45,5	19,2	16,2	15,4
Almíbar	1	6	8	5	1	8	8	3	2	4	7	6	0	5	10	5	0	3	12	5
	10,0	17,7	24,2	20,8	10,0	21,1	27,6	13,0	18,2	11,8	24,1	25,0	0,0	13,2	28,6	23,8	0,0	11,5	32,4	19,2
Deshidratado	2	11	6	1	3	8	8	1	4	9	6	1	5	7	7	1	1	11	5	3
	20,0	32,4	18,2	4,2	30,0	21,0	27,6	4,4	36,4	26,5	20,7	4,1	83,3	18,4	20,0	4,8	9,0	42,3	13,5	11,5
Conserva	0	3	9	9	0	2	4	14	1	3	6	10	0	3	7	10	0	2	8	10
	0,0	8,7	27,3	37,5	0,0	5,2	13,8	60,9	9,0	8,8	20,7	41,7	0,0	7,9	20,0	47,6	0,0	7,8	21,6	38,5
Total (casos)	10	34	33	24	10	38	29	23	11	34	29	24	6	38	35	21	11	26	37	26
Frecuencia perdida	90	66	67	76	90	62	71	77	89	66	71	76	94	62	65	79	89	74	63	74

M = malo. B = bueno. MB = muy bueno. E = excelente. <sup>z</sup> Número de casos (renglón superior/producto procesado). <sup>y</sup> Frecuencia relativa (renglón inferior/producto procesado).



M = malo. B = bueno. MB = muy bueno. E = excelente.

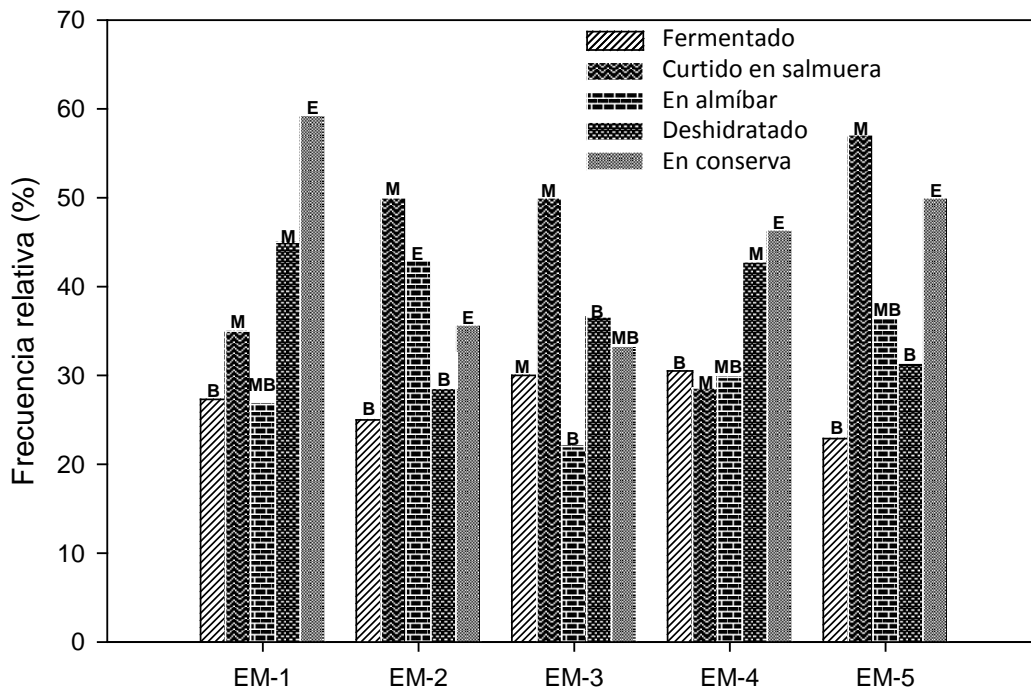
**Figura 6.-** Distribución de frecuencias relativas de las preferencias gustativas de productos procesados de nanche por estrato social de los encuestados.



**Cuadro 2.-** Preferencias gustativas de productos procesados de nanche por intervalo de edad modificada (EM) de los encuestados.

Producto procesado	EM-1				EM-2				EM-3				EM-4				EM-5			
	M	B	MB	E	M	B	MB	E	M	B	MB	E	M	B	MB	E	M	B	MB	E
Fermentado	2 <sup>z</sup>	15	9	4	0	4	3	3	3	8	5	8	2	7	7	3	1	8	5	3
	10,0 <sup>y</sup>	27,3	18,8	14,8	0,0	25,0	21,4	21,4	30,0	19,5	11,9	27,6	28,6	30,5	18,9	10,7	14,3	22,9	22,7	15,0
Salmuera	7	13	7	3	2	7	0	0	5	8	7	5	2	6	7	3	4	9	2	2
	35,0	23,6	14,6	11,1	50,0	43,8	0,0	0,0	50,0	19,5	16,7	17,2	28,6	26,1	18,9	10,7	57,1	25,7	9,1	10,0
Almíbar	2	11	13	3	0	0	4	6	1	9	9	6	0	2	11	6	1	4	8	3
	10,0	20,0	27,0	11,1	0,0	0,0	28,6	42,9	10,0	22,0	21,4	20,7	0,0	8,7	29,8	21,5	14,3	11,4	36,4	15,0
Deshidratado	9	10	10	1	1	5	4	0	1	15	7	1	3	5	8	3	1	11	3	2
	45,0	18,2	20,8	3,7	25,0	31,2	28,6	0,0	10,0	36,6	16,7	3,5	42,8	21,7	21,6	10,7	14,3	31,4	13,6	10,0
Conserva	0	6	9	16	1	0	3	5	0	1	14	9	0	3	4	13	0	3	4	10
	0,0	10,9	18,8	59,3	25,0	0,0	21,4	35,7	0,0	2,4	33,3	31,0	0,0	13,0	10,8	46,4	0,0	8,6	18,2	50,0
Total (casos)	20	55	48	27	4	16	14	14	10	41	42	29	7	23	37	28	7	35	22	20
Frecuencia perdida	131	96	103	124	45	33	35	35	112	31	80	93	87	71	57	66	77	49	62	64
Frecuencias	151 (30,20 %)				49 (9,80 %)				122 (24,40 %)				94 (18,80 %)				84 (16,80 %)			

EM-1: ≤ 25 años. EM-2: > 26 ≤ 33 años. EM-3: > 34 ≤ 43 años. EM-4: > 44 ≤ 52 años. EM-5: > 53 ≤ 76 años. M = malo. B = bueno. MB = muy bueno. E = excelente. <sup>z</sup> Número de casos (renglón superior/producto procesado). <sup>y</sup> Frecuencia relativa (renglón inferior/producto procesado).



M = malo. B = bueno. MB = muy bueno. E = excelente. EM-1: ≤ 25 años. EM-2: > 26 ≤ 33 años. EM-3: > 34 ≤ 43 años. EM-4: > 44 ≤ 52 años. EM-5: > 53 ≤ 76 años.

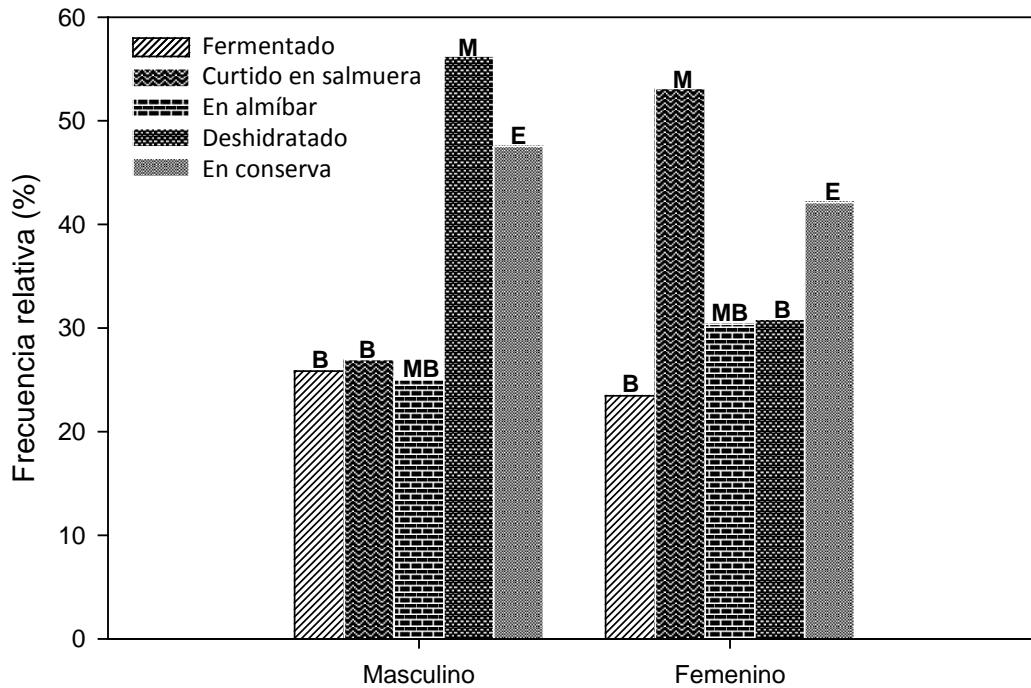
**Figura 7.-** Distribución de frecuencias relativas de las preferencias gustativas de productos procesados de nanche por edad modificada (EM) de los encuestados.



**Cuadro 3.-** Preferencias gustativas de productos procesados de nanche por sexo de los encuestados.

Producto procesado	Masculino				Femenino			
	M	B	MB	E	M	B	MB	E
Fermentado	1 <sup>z</sup> 6,3 <sup>y</sup>	23 25,8	16 19,1	10 16,4	7 21,9	19 23,5	13 16,5	11 19,3
Salmuera	3 18,8	24 27,0	15 17,9	8 13,1	17 53,1	19 23,5	8 10,1	5 8,8
Almíbar	3 18,8	16 18,0	21 25,0	10 16,4	1 3,1	10 12,4	24 30,4	14 24,6
Deshidratado	9 56,3	21 23,6	16 19,1	4 6,6	6 18,8	25 30,9	16 20,3	3 5,3
Conserva	0 0,0	5 5,6	16 19,1	29 47,5	1 3,1	8 9,9	18 22,8	25 42,1
Total	16	89	84	61	32	81	79	58

M = malo. B = bueno. MB = muy bueno. E = excelente. <sup>z</sup> Número de casos (renglón superior/producto procesado). <sup>y</sup> Frecuencia relativa (renglón inferior/producto procesado).



M = malo. B = bueno. MB = muy bueno. E = excelente.

**Figura 8.-** Distribución de frecuencias relativas de las preferencias gustativas de productos procesados de nanche por sexo de los encuestados.

frescas, pulpa cuadrada en almíbar, rebanadas frescas en almíbar, pulpa cuadrada cocida y rebanadas frescas cocidas) de mango ‘Mahajanaka’ que utilizaron como relleno en la elaboración de pays. El análisis sensorial mostró que rebanadas frescas en almíbar fue la presentación de mayor aceptación en todos los atributos (apariencia, color, olor, sabor textura). Silva *et al.* (2016) mencionan que en la industria alimenticia para evaluar la aceptación en el mercado y la calidad de cualquier producto el análisis sensorial es muy importante, además, es parte del plan para el control de calidad de la industria.

Fermentado: La fermentación es un proceso de preservación relativamente eficiente, el cual incrementa la vida de anaquel del producto y disminuye la necesidad de refrigeración o de otras formas de preservación (Battcock y Azam-Ali, 1998). Los resultados indicaron que las amas de casa consideraron al fermentado como excelente; los estudiantes, los de oficios y los productores como bueno, mientras que los profesionistas lo señalaron como malo (Cuadro 1, Fig. 6). Respecto a los intervalos por edad, las personas  $\leq 25$  años (EM-1),  $> 26 \leq 33$  años (EM-2),  $> 44 \leq 52$  años (EM-4) y  $> 53 \leq 76$  años (EM-5) lo calificaron como bueno; y las personas  $> 34 \leq 43$  años (EM-3) como malo (Cuadro 2, Fig. 7). Tanto el género femenino como el masculino lo apreciaron como bueno (Cuadro 3, Fig. 8). Es conocido el uso de frutas para la producción de vinos; por lo tanto, el contenido de alcohol de los vinos naturales dependerá de la cantidad de azúcar de las frutas de las cuales se elaboren (Mostny *et al.*, 1940). Dentro de las frutas tropicales, el mango es una especie que se ha sometido a este proceso (Reddy y Reddy, 2005), obteniendo buena aceptación sensorial (Sudheer-Kumar *et al.*, 2009). La aprobación del nanche en esta presentación mostró buenos resultados sin discriminar entre ocupación, edad y sexo. Por lo tanto, la técnica de fermentación es buena opción para usarse en áreas donde el acceso a equipos sofisticados, debido al costo,

es casi imposible de obtener.

Curtido en salmuera: Este producto fue calificado por las amas de casa, los estudiantes, los de oficio y profesionistas como malo; sin embargo los productores como bueno (Cuadro 1, Fig. 6). Los encuestados de los intervalos por edad en todos los casos lo consideraron como malo (Cuadro 2, Fig. 7), lo cual supone que la edad no influyó en las preferencias de este producto. Las personas de género masculino lo seleccionaron como bueno y las de género femenino como malo (Cuadro 3, Fig. 8). Independiente de la edad y ocupación, las mujeres superaron a los hombres en la no preferencia por este producto procesado. Frecuentemente se usa este producto como sustituto de las aceitunas en salmuera en el medio rural, en tamales y guisos, o como botana encurtida por los adultos. De acuerdo a lo mencionado por Dahlin y Litzinger (1986), antes de la llegada de los españoles a México el procesamiento en salmuera del nanche ya lo realizaban los Mayas en el sureste de la Península de Yucatán. Esta actividad se llevaba a cabo en unos sistemas de captación y almacenamiento pluvial llamados ‘chultuns’, los cuales presentaban condiciones internas favorables para llevar a cabo diversos procesos como la fermentación. Además del nanche, una gran diversidad de frutos eran procesados: *Anacardium occidentale*, *Theobroma cacao* (cerveza), *Spondias* spp., *Annona* spp., *Ananas comosus*, *Psidium guajava* (vino), *Opuntia* spp. (salmuera), entre otros.

Deshidratado: Este procesado fue seleccionado por las amas de casa y profesionistas como bueno, mientras que los estudiantes, los de oficio y productores lo calificaron como malo (Cuadro 1, Fig. 6). En los estratos clasificados por edad modificada fue calificado por EM-1 y EM-4 como producto malo, EM-2, EM-3 y EM-5 como bueno (Cuadro 2, Fig. 7). La población femenina muestreada lo clasificó como bueno y la masculina como malo (Cuadro 3, Fig. 8). A diferencia del nanche, el cual no tuvo buena

aceptación entre los encuestados, en las zonas rurales de Nayarit la ciruela mexicana es ampliamente consumida de forma deshidratada; su uso principal es en la elaboración de aguas frescas.

## CONCLUSIONES

Las frecuencias observadas para las preferencias gustativas de los productos procesados de nanche (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth) por las personas encuestadas por ocupación, intervalos de edad modificada y sexo dio los siguientes resultados globales en orden de preferencias gustativas: 1) en conserva: considerado por todos los estratos sociales, hombres y mujeres de diferentes edades (excepto  $> 34 \leq 43$  años, muy bueno), como excelente; 2) en almíbar: calificado de muy bueno a excelente por los diferentes estratos sociales, particularmente muy bueno por todas las edades (excepto  $> 34 \leq 43$  años, bueno) y de ambos sexos; 3) fermentado: que resultó particularmente apreciado por las amas de casa; 4) curtido en salmuera: seleccionado por los productores como bueno; 5) deshidratado: calificado como bueno por las amas de casa y profesionistas. Lo anterior refleja posibilidades para la industrialización comercial de estos productos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Browne, Jeanette and Badrie, Neela. 2006. Effects of pre-treatments on the physicochemical quality and sensory acceptance of osmo-air-dehydrated 'dwarf' golden apples (*Spondias cytherea* Sonn.). *Journal of Food, Agriculture & Environment*. 4(1):11-16.

Battcock, Mike and Azam-Ali, Sue. 1998. Fermented fruits and vegetables. A global perspective. *FAO Agricultural Services Bulletin*, N° 134. Rome, Italy.

Caballero-Roque, Adriana; Vela, Gilber; Pérez, Julio; Escobar, Roberto y Ballinas, Julio.

2012. Nota Científica: Uso de nanche (*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth) en gelatina artesanal para niños. *Etnobiología*. 10(2):50-55.

Dahlin, Bruce H. and Litzinger, William J. 1986. Old bottle, new wine: the function of Chultuns in the Maya lowlands. *American Antiquity*. 51(4):721-736.

Drewnowski, Adam; Mennella, Julie A.; Johnson, Susan L. and Bellisle, France. 2012. Sweetness and food preference. *The Journal of Nutrition*. 142(6):1142S-1148S.

Featherstone, Susan. 2016. Canning of fruits. In *A complete course in canning and related processes Volume 3: processing procedures for canned food products*. (pp. 85-134). (14th ed.). Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition.

García-Ruiz, Marco Antonio y García-Castellanos, Juan Manuel. 1992. Contribución al estudio etnobotánico del nanche *Byrsonima* spp., distribución geográfica y alternativas de conservación de su plasma germinal. Tesis. Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo, México.

León, Jorge. 2000. Botánica de los cultivos tropicales. (3era. ed.). San José, Costa Rica: Editorial Agroamérica. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

Lima, V.L.A.G.; Mélo, E.A.; Maciel, M.I.S.; Prazeres, F.G.; Lima, D.E.S.; Lima, M.S.; Musser, R.S. and Mendonça, S.C. 2004. Sensory evaluation of 'Tommy Atkins', 'Haden' and 'Kent' mango processed in sucrose syrup. *Acta Horticulturae*. 645:275-277.

Medina-Torres, R.; Salazar-García, S.; Valdivia-Bernal, R. y Martínez-Moreno, E. 2012. Fenología de la floración y ciclos reproductivos del nanche [*Byrsonima crassifolia* (L.) HBK] en Nayarit. *Universidad y Ciencia*. 28(3):259-269.

- Medina-Torres, Raúl; Juárez-López, Porfirio; Salazar-García, Samuel; López-Guzmán, Graciela G.; Ibarra-Sánchez, Lidia Susana; Arrieta-Ramos, Beatriz Guillermina y Martínez-Moreno, Eusebio. 2015. Evaluación de calidad en frutos de 41 genotipos de nanche (*Byrsonima crassifolia* L. HBK) de Nayarit, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*. 6(2):253-264.
- Medina-Torres, Raúl; Salazar-García, Samuel and Gómez-Aguilar, José Roberto. 2004. Fruit quality indices in eighth nance [*Byrsonima crassifolia* (L.) H.B.K] selections. *HortScience*. 39(5):1070-1073.
- Morton, Julia F. 1987. Nance. In *Fruits of warm climates*. (pp. 207-209). <https://hort.purdue.edu/newcrop/morton/nance.html>
- Mostny, Han; Cruz, Godoy and Mendoza, F.C.P. 1940. Fruit vinegar. United States Patent Office. Patent N°: 2,224,059.
- Paltrinieri, Gaetano; Figuerola, Fernando y Rojas, Loreto. 1993. Procesamiento de frutas y hortalizas mediante métodos artesanales y de pequeña escala. Santiago, Chile: Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe. 190 p.
- Pongjanta, J.; Nualbunruang, A. and Groeber, S. 2008. The utilization of 'Mahajanaka' mango as pie filling. *Acta Horticulturae*. 787:373-378.
- Reddy, L.V.A. and Reddy, O.V.S. 2005. Production and characterization of wine from mango fruit (*Mangifera indica* L). *World Journal of Microbiology and Biotechnology*. 21(8):1345-1350.
- Sauri-Duch, Enrique. 2001. *Frutas exóticas de la Península de Yucatán*. Yucatán, México: Consejo Nacional del Sistema de Educación Tecnológica Agropecuaria e Instituto Tecnológico de Mérida, Yucatán, México.
- Silva, Marselle Marmo do Nascimento; Menezes, Leonardo Moreira; de Queiroz, Alisson Ferreira e Melo, Laura. 2016. Sweetness levels and effects on cata sensory profile and acceptance of peach nectar. *Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*. 34(1):151-164.
- Sudheer-Kumar, Yannam; Prakasam, Reddy Shetty and Reddy, Obulam Vijaya Sarathi. 2009. Optimisation of fermentation conditions for mango (*Mangifera indica* L.) wine production by employing response surface methodology. *International Journal of Food Science & Technology*. 44(11):2320-2327.
- Villachica, Hugo. 1996. *Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia*. Lima, Perú: Secretaría *Pro Tempore* del Tratado de Cooperación Amazónica.