

## **ELABORACIÓN DE PRODUCTOS DE PANIFICACIÓN CON NANCE (*BYRSONIMA CRASSIFOLIA* [L.] KUNTH)**

Adrián Matildes-García\* y Yoja T. Gallardo-Navarro

Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Dpto. de Ingeniería Bioquímica.  
Av. Wilfrido Massieu S/N Unidad Profesional Adolfo López Mateos Zacatenco. C.P. 07738. Gustavo A.  
Madero, Ciudad de México, México.

E-mail: amatildesg\_04j@hotmail.com; ygallard@hotmail.com

### **RESUMEN**

La pulpa y harina de pulpa de nance se obtuvieron a partir de frutos provenientes del Estado de Morelos. Se elaboraron galletas sin azúcar con diferentes porcentajes de sucralosa. Posteriormente, se elaboraron galletas sin azúcar con harina de pulpa evaluando su factor galletero y aporte energético comparándolos con galletas con azúcar. Finalmente, se elaboraron galletas sin azúcar tipo sándwich con diferentes porcentajes de pulpa evaluando su factor galletero, aporte energético y su aceptación entre los consumidores. Las galletas sin azúcar con 1 % de sucralosa y 10 % de harina de pulpa mejoraron su aptitud galletera y redujeron su aporte energético en 12 %. Las galletas sin azúcar tipo sándwich con 30 y 40 % de pulpa de nance mejoraron su aptitud galletera, redujeron su aporte energético en 34,2 y 47,1 %, respectivamente, con una aceptación entre los consumidores del 95 %.

**Palabras clave:** nance; galletas sin azúcar; propiedades nutricionales; evaluación sensorial.

### **ABSTRACT**

#### **Preparation of baking products using nance (*Byrsonima crassifolia* [L.] Kunth)**

The pulp and the flour of nance pulp were obtained from fruit from the State of Morelos. Unsweetened cookies were made with different percentages of sucralose. Subsequently, unsweetened cookies were prepared with flour of nance pulp, evaluating their cookie factor and energy intake comparing them with sugar-based cookies. Finally, unsweetened cookies were prepared with different percentages of nance pulp, evaluating their cookie factor, energy intake and their acceptance among consumers. Unsweetened cookies with 1% sucralose and 10% flour of nance pulp improved their cooking ability and reduced their energy intake by 12%. Sandwich-unsweetened cookies with 30 and 40% of nance pulp improved their biscuit capacity, reduced their energy intake by 34.2 and 47.1%, respectively, with 95% consumer acceptance.

**Keywords:** nance, unsweetened cookies, nutritional properties, sensory evaluation.

### **INTRODUCCIÓN**

El nance es un fruto que en México se consume en fresco por su exquisito sabor agridulce, aunque también se utiliza para la elaboración de jugos, licores, gelatinas, dulces típicos, mermeladas y almíbares.

En estudios recientes, se demostraron las propiedades hipoglucemiantes e hipolipidémicas en pulpa de nance (1). Por esta razón, es necesario aprovechar sus componentes funcionales para coadyuvar a mejorar la calidad de vida de la población mexicana, la cual se ha visto disminuida debido al incremento de enfermedades relacionadas con la dieta.

---

\***Adrián Matildes García:** Ingeniero Biotecnólogo (IPN, México, 2014). Máster en Ciencias en Alimentos (IPN, México, 2016). Empresario e investigador independiente. Sus líneas de trabajo son la aplicación de la tecnología e ingeniería de alimentos para el desarrollo de nuevos productos y la investigación de productos naturales de interés en la industria alimentaria.

En México, se han definido dos variedades de nance conocidas como nance (cerezo de Barbados) y nance agrio. El nance (cerezo de Barbados) presenta una mayor cantidad de fibra dietética (5,4 y 2 g/100 g, respectivamente) y ácido ascórbico (126 y 71 mg/100 g, respectivamente) que la variedad de nance agrio (2).

Los productos de panificación han sido alimentos básicos de la humanidad desde la antigüedad, sin embargo, los cambios en la dieta generados en el mundo industrializado actual han provocado un efecto negativo en la salud, por lo que es recomendable aumentar el consumo de fibra y disminuir la ingestión de ácidos grasos saturados, azúcar y sal. El presente estudio busca utilizar el fruto de nance (*Byrsonima crassifolia* [L.] Kunth) como materia prima y fuente de compuestos funcionales para incorporarlo en productos de panificación.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La obtención de la pulpa y de la harina de pulpa de nance se realizó con equipos a escala de planta piloto con frutos del Estado de Morelos. Los productos de panificación se elaboraron con agua de uso alimentario e ingredientes comerciales como sal común, polvo para hornear, aceite de canola, azúcar, sucralosa y harina de trigo.

Para la obtención de la pulpa y de la harina de la pulpa los frutos se sumergieron en solución acuosa con un desinfectante comercial por 2 min y posteriormente se les sometió a un escaldado durante 7 min. La obtención de la pulpa de nance se realizó en un pulpeador Bertuzzi con un tamaño de malla de 1,0 mm. Una vez separada la pulpa, se tomaron 2,5 kg, se prensaron a través de un lienzo para disminuir su cantidad de agua y se colocaron en bandejas metálicas, las cuales se introdujeron en un secador de charolas con aire de circulación forzada a 60 °C durante 10 h. Tras ese tiempo, el producto seco se molió en un molino de martillos Wiley Mill y se determinaron los rendimientos de los procesos. El resto de la pulpa que se obtuvo tras el pulpeado se almacenó en congelación a -15 °C.

Para el desarrollo de productos de panificación se utilizó una formulación de referencia para elaborar galletas con azúcar (3). Se probaron tres formulaciones para la elaboración de galletas con sucralosa, modificando el contenido de agua de acuerdo a los requerimientos de la harina para el amasado y laminado. En la formulación

seleccionada de las tres probadas anteriormente, se incorporaron diferentes porcentajes de harina de pulpa de nance en sustitución de la harina de trigo, se elaboraron galletas y se determinó su color con un colorímetro Mate HDS Milton Roy. Se elaboraron galletas sin azúcar tipo sándwich incorporando diferentes porcentajes de pulpa de nance como relleno. En todos los casos mencionados anteriormente, se determinó el factor galletero, el cual representa la relación diámetro-altura de la galleta y es considerado como un índice de calidad en la industria galletera relacionado con el volumen de los productos (>4,0 muy buena aptitud galletera; 5,0 aptitud galletera excelente) (4) y se calculó el aporte energético.

Se determinó la aceptabilidad de la galleta sin azúcar tipo sándwich con 30 % de pulpa de nance como relleno mediante una escala hedónica de siete puntos donde las categorías de evaluación fueron desde me disgusta muchísimo [1] hasta me gusta muchísimo [7] como los puntajes mínimo y máximo respectivamente. La evaluación sensorial fue hecha por 40 consumidores, los cuales recibieron una muestra del producto y tras probarlo, respondieron su grado de aceptabilidad.

Se realizó un análisis estadístico con los resultados durante la experimentación utilizando estadística descriptiva para su reporte; se hizo el análisis de varianza de una vía y la prueba de comparación múltiple de Tukey mediante el software Minitab 17.0 para determinar si existió diferencia significativa ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La obtención de la pulpa de nance fue favorecida por el escaldado, ya que hubo un ablandamiento del fruto que facilitó la separación de su pulpa. En la etapa de pulpeado el tamaño de malla utilizado permitió que a partir de 8 kg de frutos de nance se recuperaran 7,7 kg de producto, lo que equivale a un 97 % de rendimiento; de éstos 7,7 kg recuperados 6,1 kg corresponden a la pulpa (77 % del fruto total) y el resto a residuos de semilla y cáscara.

La obtención de la harina de pulpa de nance fue favorecida por el prensado de la pulpa previo a su secado, ya que a partir de 2,5 kg de pulpa de nance, se obtuvieron 1,27 L de jugo de nance después del prensado, quedando así 1,23 kg de pulpa. Al secar esta pulpa, se obtuvieron 587 g de harina de pulpa, lo que significa un rendimiento del 47,7 %. La obtención de la harina de

pulpa se hizo con la tecnología de deshidratación debido a que con ella se conservan las propiedades del producto, puede estar disponible todo el año y permitió disminuir la actividad acuosa del producto, por lo que se sugiere que los microorganismos no pueden subsistir. Finalmente, las características mecánicas del molino de martillos permitieron obtener un polvo uniforme de este producto.

Las galletas con azúcar se denominaron galletas de referencia, las cuales presentaron un factor galletero de  $2,26 \pm 0,10$ ; un aporte energético de 406,2 kcal y un rendimiento de 10 galletas por cada 100 g de masa. Las galletas sin azúcar fueron elaboradas sustituyendo el azúcar por sucralosa, para lo cual se probaron tres formulaciones (Tabla 1).

Las tres formulaciones presentaron un rendimiento de nueve galletas por cada 100 g de masa, una reducción del aporte energético y un incremento del factor galletero con respecto a las galletas de referencia (Tabla 2).

Las galletas sin azúcar hechas con la formulación con 1 % de sucralosa presentaron una reducción del aporte energético del 11,8 % y un incremento del factor galletero de 52,6 % con respecto a las galletas de referencia, por lo que se tomaron como base para la elaboración de galletas sin azúcar. Esto se logró gracias a que el incremento de humedad favoreció el incremento del factor galletero, ya que mejoró la capacidad de emulsificación de la masa y el desarrollo de las propiedades viscoelásticas que le proporcionan las proteínas de la harina de trigo (5).

Las galletas sin azúcar fueron enriquecidas con harina de pulpa de nance, para lo cual se probaron cinco formulaciones (Tabla 3).

La formulación con 10 % de harina de nance presentó una reducción del aporte energético de 12,8 %, un sabor agradable, un rendimiento de 18 galletas por cada 100 g de masa y un incremento del factor galletero de 114,6 % con respecto a las galletas de referencia, lo

**Tabla 1. Formulaciones de galletas con y sin azúcar**

Ingrediente	Formulación con azúcar	Formulaciones sin azúcar		
	Porcentajes por 100 g	Porcentajes por 100 g		
Agua	13	13	24	24
Sal	1	1	1	1
Polvo para hornear	1	1	1	1
Azúcar	8	-	-	-
Aceite de canola	13	13	13	13
Harina de trigo	64	64	58	60
Sucralosa	-	8	3	1

**Tabla 2. Caracterización de las galletas sin azúcar**

Producto	Factor galletero	Aporte energético (kcal)
Galletas con 8 % sucralosa	$2,3 \pm 0,2^a$	374,2
Galletas con 3 % sucralosa	$3,3 \pm 0,1^b$	350,2
Galletas con 1 % sucralosa	$3,4 \pm 0,4^b$	358,1

Letras diferentes en la columna indican que existe diferencia significativa ( $p < 0,05$ ).

**Tabla 3. Caracterización de las galletas sin azúcar hechas harina de trigo y harina de pulpa de nance**

Producto	Factor galletero	Aporte energético (kcal)
HPN 5 % + HT 55 %	$4,3 \pm 0,7^a$	356,0
HPN 7,5 % + HT 52,5 %	$4,5 \pm 0,6^a$	355,0
HPN 10 % + HT 50 %	$4,8 \pm 0,1^a$	353,9
HPN 12,5 % + HT 47,5 %	$5,1 \pm 0,2^a$	352,6
HPN 15 % + HT 45 %	$5,0 \pm 0,7^a$	351,7

que equivale a una aptitud galletera de buena. Esta formulación presentó el mejor color con una caracterización de  $L^* = 48,87 \pm 2,62$ ;  $a^* = 10,26 \pm 0,85$ ;  $b^* = 22,16 \pm 1,16$  y  $H = 64,84 \pm 1,37$ .

Las galletas sin azúcar fueron enriquecidas con pulpa de nance como relleno, para lo cual se elaboraron galletas sin azúcar tipo sándwich probando tres formulaciones (Tabla 4).

En comparación con las galletas de referencia, las galletas sin azúcar tipo sándwich con 20 y 30 % de pulpa presentaron una reducción del aporte energético de 26,7 y 34,2 % y un incremento del factor galletero mayor del 20 % (Tabla 5).

Sin embargo, para elaborar las galletas sin azúcar con 40 % de pulpa de nance fue necesario incrementar el diámetro de la galleta en un 5 % con respecto a las galletas de referencia, lo cual favoreció el incremento de su factor galletero en un 91,6 % con respecto a las galletas de referencia con una reducción del aporte energético de 41,7 %.

La evaluación sensorial se hizo con galletas sin azúcar tipo sándwich con 30 % de pulpa de nance (Fig. 1). El producto fue aceptado por el 95 % de los consumidores con una media de datos de 4,5 por lo que se concluye que éste fue aceptable al gusto.

**Tabla 4. Formulaciones de galletas sin azúcar tipo sándwich con relleno de pulpa de nance**

Ingrediente	Porcentaje por cada 100 g		
Agua	19,2	16,8	14,4
Sal	0,8	0,7	0,6
Polvo para hornear	0,8	0,7	0,6
Sucralosa	0,8	0,7	0,6
Aceite de canola	10,4	9,1	7,8
Harina de trigo	48	42	36
Pulpa de nance	20	30	40

**Tabla 5. Caracterización de las galletas sin azúcar tipo sándwich con relleno de pulpa de nance**

Producto	Factor galletero	Aporte energético (kcal)
Galletas tipo sándwich con 20 % de pulpa	$2,8 \pm 0,4^b$	297,6
Galletas tipo sándwich con 30 % de pulpa	$2,8 \pm 0,2^b$	267,3
Galletas tipo sándwich con 40 % de pulpa	$4,3 \pm 0,3^a$	237,0

Letras diferentes en la columna indican que existe diferencia significativa ( $p < 0,05$ ).



**Fig. 1. Porcentaje de aceptación de las galletas sin azúcar tipo sándwich con 30 % de pulpa de nance.**

## CONCLUSIONES

Las galletas sin azúcar con 1 % de sucralosa fueron productos con buena aptitud galletera con un incremento del factor galletero del 52,6 % y una reducción del aporte energético del 11,8 % con respecto a galletas con azúcar. La incorporación de la harina de pulpa de nance en la formulación de galletas sin azúcar permitió una reducción del aporte energético entre 12,3 y 13,4 % con respecto a galletas con azúcar. Las galletas sin azúcar tipo sándwich con 30 % de pulpa de nance como relleno presentaron un factor galletero 26,1 % mayor que las galletas con azúcar y fueron aceptadas por los consumidores con 95 %.

## REFERENCIAS

1. Pérez RM, Muñoz A, Gómez Y y Bautista E. *Plant Foods for Human Nutrition* 2010 65:350-7.
2. Muñoz M, Ledesma JA, Chávez A, Pérez F, Mendoza E y Calvo C. *Composición de alimentos. Valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo*, 2ª ed. Nueva York: Mc Graw Hill; 2010.
3. Zhang X, Chen F y Wang M. *Agric. Food Chem* 2014 62:1643-164.
4. Solís E, Huerta J, Villaseñor HE, Ramírez A y Pérez P. *Agricultura Técnica en México* 2008 34(3):365-70.
5. Contreras B y Jiménez MT. *Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos* 2012 6(1):66-72.