

# APLICACIÓN EN POSTRES LÁCTEOS DE HARINA DE PLÁTANO FRUTA VERDE

Juana Camejo\*, Dianelys Rodríguez, Tamara Rodríguez, Marilys Fernández, Yenisey Barreras, Lisbeth Sardiñas y Abel Tamayo

Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria, Carretera al Guatao,  
km 3 1/2, La Habana, Cuba, C.P. 19200.

E-mail: [camejo@infomed.sld.cu](mailto:camejo@infomed.sld.cu)

## RESUMEN

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar una harina de plátano obtenida de pulpa y cáscara con un tamaño de partícula de 140  $\mu$ , en la obtención de postres lácteos, con el fin de aprovechar las propiedades funcionales de la misma en la alimentación general de la población y en particular la población infantil. Se desarrollaron dos tipos diferentes de postres lácteos: gelificada y natileche, saborizados con coco y plátano, respectivamente. En el desarrollo de la gelificada se obtuvieron dos productos, uno donde fue sustituido del todo el almidón nativo utilizado en el producto original y otro donde se sustituyó además parte de la gelatina presente. En la natileche se sustituyó todo el almidón por harina de plátano, estableciéndose las formulaciones de los nuevos productos sensorialmente, mediante pruebas descriptivas de ordenamiento, teniendo como criterio la calidad general de los productos. Los sabores adecuados para los postres se establecieron mediante análisis sensorial de perfil de sabores, donde quedó establecida la calidad general de los productos. Los contenidos de harina de plátano verde utilizados fueron 0,4 y 5 % para la leche gelificada y la natileche, respectivamente. Se obtuvo además una leche gelificada con un valor superior de harina de plátano (0,6 %) y reducción del nivel de gelatina original en 12,5 %. La leche gelificada de sabor coco y la natileche de sabor plátano fueron calificadas como productos de buena calidad.

**Palabras clave:** harina de plátano, gelificada, natileche.

## ABSTRACT

### **Application of green banana fruit flour in milk desserts**

This work had as objective, to evaluate a banana flour, obtained from pulp and shell with a particle size of 140  $\mu$ , to produce dairy desserts, in order to profit its functional properties for the populations general feeding and for the infant population particularly. Two different types of dairy dessert were developed: gelled and custard-milk, flavored with coconut and banana respectively. In the development of the gelled dessert two products were obtained: one, where it was totally substituted the native starch used in the original product and another one where it was also substituted part of the present jelly in this product. In the custard-milk all the starch was substituted by banana flour, settling down the formulations of the new products sensorially, by means of descriptive tests of classification, having as criteria the general quality of the products. The appropriate flavors for the desserts were settled down by means of sensorial analysis of profile of flavors where it was established the general quality of the products. The levels of green banana flour utilized were 0.4 and 5% for the gelled milk and the custard-milk, respectively. It was also obtained a gelled milk where a superior level of banana flour was used (0.6%) with reduction of the level of original jelly in 12.5%. The gelled milk of coconut flavor and the custard-milk of banana flavor were qualified as products of good quality.

**Key words:** banana flour, custard-milk, gelled-milk.

## INTRODUCCIÓN

El plátano es uno de los alimentos más completos dado por la naturaleza, contiene tres azúcares naturales (sacarina, fructuosa y glucosa) que combinados con el almidón que posee le dan un alto valor energético. Es rico en vitamina B6, otras del complejo B, así como en determinados minerales como el potasio y el hierro, mientras que es bajo en sodio, lo que le ofrece un gran valor nutricional para hipertensos y anémicos. Los plátanos son también considerados fuente de antioxidantes

---

\***Juana Camejo Corrales:** Ingeniera Agrónoma (Facultad de Ciencias Agropecuarias, U.H., 1970), Investigadora Auxiliar: Dra. en Ciencias Técnicas (La Habana, 1984, Cuba). Labora en la Subdirección de Lácteos. Sus principales líneas de trabajo son la Ciencia y la Tecnología de la leche. Labora también en el uso de grasa vegetal y animal como sustitutos de la grasa Láctea; Productos lácteos funcionales. Es profesor principal.

naturales por su riqueza en do pamina (bioactivo del grupo de las catecolaminas) y taninos. A estos últimos se les ha reconocido efectos importantes en la prevención del cáncer de colón y enfermedades como la arteriosclerosis (1).

Se conoce que la dopamina es un fuerte antioxidante, que se ha encontrado en concentraciones elevadas en el plátano, sobretodo en la cáscara (80 a 560 mg/100 g) muy superior al de la pulpa (2,5 a 10 mg/100 g) (2).

Desde hace muchos años, a partir de los bananos de rechazo y plátanos verdes, se obtienen las harinas, consideradas como un producto de interés especial, por su valor nutricional y por su acción empérica, como antidiarreico, particularmente en la población infantil (3).

La leche está considerada un alimento completo, cuya composición especial ha hecho que algunos autores la consideren un alimento de alta funcionalidad (4, 5), es por eso que si a partir de ella se desarrollan productos donde el plátano, con su rica composición, pudiera estar incluido, se alcanzarían productos nutraceuticos de excelente calidad. Postres lácteos como la gelificada y la natileche, son productos sensorialmente agradables y bien recibidos por los consumidores. Estos productos llevan en su elaboración almidón de maíz, conocido como almidón nativo y almidón fosfatado, respectivamente (6); el primero utiliza además gelatina.

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar una harina de plátano fruta verde, obtenida de pulpa y cáscara, con un tamaño medio de partícula de 140 $\mu$ , en la obtención de postres lácteos, con el fin de aprovechar su alto contenido de almidón así como sus propiedades funcionales en la alimentación de la población general y en particular la población infantil.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó harina de plátano FHIA 18 verde de la zona bananera de Ciego de Ávila, con una humedad de alrededor de 7 %; 63 % de almidones; 0,4 % de grasa; 4 % de proteínas y un aporte calórico de 272,24 kcal/100g (3).

Los postres a desarrollar fueron: leche gelificada y natileche. En ambos productos se valoró la posibilidad de sustituir total o parcialmente los estabilizadores por la harina de plátano, aprovechando además de su funcionalidad, su alto contenido de almidón (3).

Para la obtención de la gelificada se utilizó la formulación y tecnología del producto tradicional (6). Sobre las bases de dicha formulación, se realizaron diversos experimentos, donde se utilizaron 0,4; 0,5 y 0,6 % de harina de plátano respectivamente, sustituyendo en el primer experimento todo el almidón de maíz utilizado en el producto original (6). En los dos primeros experimentos se buscó incorporar con el empleo de la harina, un máximo de propiedades funcionales al producto y en el tercero sustituir además, 0,1 % de gelatina (12,5 % del original).

Se evaluaron las diferencias mediante una prueba sensorial de ordenamiento (7), estableciendo un orden descendente según la calidad textural del producto, comparado con el original.

Teniendo en cuenta la formulación de la natileche tradicional (6), se valoró la sustitución completa del almidón por harina de plátano. Se probaron tres niveles de harina en el desarrollo del producto: 2,5; 5 y 7,5 % para lograr una consistencia de natilla casera.

Al igual que para la gelificada se evaluaron las diferencias mediante una prueba sensorial de ordenamiento (7), estableciendo un orden decreciente según la calidad textural del producto. Para ambas pruebas se utilizó un grupo de nueve jueces adiestrados en la evaluación de productos lácteos.

Para la aromatización de los productos fueron seleccionados los sabores plátano, coco y fresa. Las proporciones de aroma y color en los casos necesarios, se establecieron empíricamente mediante pruebas de observación. Los postres saborizados fueron evaluados sensorialmente por nueve catadores, mediante un análisis de perfil de sabores (7), para establecer el uso de uno u otro sabor.

Finalmente se realizaron cinco corridas de cada postre desarrollado con el fin de caracterizar los productos. A los mismos se les evaluó su composición en sólidos totales (8), proteínas (8), grasa (8), acidez total (8), cali-

dad microbiológica: bacterias coliformes (9), coliformes fecales (10) y hongos y levaduras (11). Se midió además a todas las variantes la fortaleza del gel instrumentalmente, mediante una prueba de penetración de un disco de 4,8 cm de diámetro acoplado a un texturómetro universal Instron Modelo 1140. La velocidad de penetración fue de 50 mm/min y la determinación se realizó a 10° C. A partir de la curva fuerza vs distancia obtenida y siguiendo la metodología establecida, se calculó la fuerza máxima de ruptura del gel expresada en gramos (12).

Los resultados de las pruebas sensoriales de ordenamiento fueron procesados mediante la prueba de Friedman (13). Se realizó análisis de varianza de clasificación simple y diferencia de media para  $\alpha=0,05$ , mediante la prueba de W. Duncan.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 presenta los resultados de la prueba sensorial de ordenamiento, como respuesta a la sustitución del almidón nativo por la harina de plátano en la elaboración de leche gelificada. Al aplicar la prueba de Friedman (13) se encontró diferencias significativas entre los rangos 24, 11 y 19 correspondientes a los niveles de sustitución 0,4; 0,5 y 0,6 %, respectivamente. Al menos uno de estos rangos fue diferente para  $\alpha=0,05$ ; pues la F calculada es mayor que la F crítica. Analizando las diferencias entre una y otra muestra se encontró que la variante 1 donde se sustituyó todo el almidón (0,4 %), fue la muestra diferente mientras que las diferencias entre 0,5 y 0,6 % no resultaron estadísticamente diferentes. El producto donde se utilizó 0,4 % de harina de plátano, no reunió las características texturales del producto original, el gel obtenido fue muy suave, sin sostener su estructura. No así los obtenidos con 0,5 y 0,6 %, donde ambos presentaron una textura muy agradable, similar a la del producto original (6). Las diferencias entre 0,5 y 0,6 % no fueron estadísticamente significativas; no obstante se seleccionó el producto del experimento 2 (0,5 %), al obtener la menor suma de rangos como indicador de una mayor preferencia, sin desechar el producto logrado con la variante 3, por ser también un producto de buena calidad. Los valores de aroma y color, seleccionados empíricamente fueron para el coco 1 mL de aroma/L de producto, plátano 1,6 mL del aroma y 0,75 mL

de color mantecado/L de producto, en la fresa quedó establecido 1,75 mL del aroma y 0,85 mL de color rojo fresa/L de producto.

La Tabla 2 refleja que analizando los resultados del perfil de sabores para la gelificada se aprecia que el dulzor en los tres sabores resultó agradable, ningún evaluador manifestó la necesidad de incrementar el nivel de este descriptor, su apreciación fue nítida sin presencia de regusto o persistencia, en ninguno de los tres sabores se presentó una astringencia detectable como defecto, ni tampoco un amargor inducido por las características del aditivo utilizado. El salado estuvo adecuado para todos los sabores evaluados. En general los tres sabores utilizados fueron bien evaluados, las diferencias en la calidad general de los tres no fueron estadísticamente significativas, no obstante alcanzar el coco la calificación más alta. Las diferencias de los prescriptores de sabor entre los tres sabores no resultaron estadísticamente significativas.

**Tabla 1. Prueba de ordenamiento para definir el contenido de harina de plátano en leche gelificada**

Número de evaluadores	Harina de plátano %	Suma de rangos	F calculada	F crítica
9	0,4	24 **		6,22
9	0,5	11	9,54	$\alpha = 0,05$
9	0,6	19		

\*\* Diferencia significativa  $\alpha=0,05$

La Tabla 3 muestra, en cuanto al natileche, los resultados de la prueba de ordenamiento utilizada para definir el nivel de sustitución, como se puede apreciar el nivel preferido fue aquel donde se utilizó 5 % de harina de plátano, todos los evaluadores lo colocaron en el primer lugar. Con 2,5 % (sustitución de 100 % de almidón) el producto no se logró, el gel formado fue suave para una natilla y además a las 24 h se presentó un desuere marcado (separación notable de plasma lácteo). Según la prueba de Friedman (13), se pudo precisar que existieron diferencias estadísticamente significativas entre las variables con posibilidades de que al menos una fuera diferente; con la aplicación de la prueba pareada entre las variantes, se verificó que la variante 5 % resultó la diferente y mejor evaluada. El empleo de 7,5 % de la

**Tabla 2. Perfil de sabores para la leche gelificada**

Sabor	Dulzor	Sabor típico	Astringencia	Amargor	Salado	Calidad general
Puntuación						
Plátano						3,7
Media	3,0	3,4	1,4	1,2	1,0	Buena-
S	0,5	0,3	0,4	0,4	0,0	Aceptable
Coco						
Media	2,7	3,1	1,2	1,0	1,0	4,00
S	0,6	0,5	0,7	0,0	0,0	Buena
Fresa						3,7
Media	2,8	3,3	1,2	1,2	1,1	Buena-
S	0,4	0,8	0,4	0,4	0,3	Aceptable

**Tabla 3. Prueba de ordenamiento para definir el contenido de harina de plátano en la natileche**

Número de evaluadores	Niveles de H. de plátano %	Suma de rangos	F calculada	F crítica
9	2,5	20	8,65	+6,22
9	5,0	11**		$\alpha = 0,05$
9	7,5	23		

\*\* Diferencia significativa  $\alpha=0,05$

harina dio como resultado un producto extremadamente duro. Con la variante 5 % se desarrolló la saborización del producto y los niveles establecidos fueron: coco 1 mL de aroma /L de producto, plátano 0,45 mL del aroma y 0,75 mL del color mantecado/L de producto y para la fresa 1,75 mL del aroma y 0,5 mL del color rojo fresa/L de producto.

La Tabla 4 muestra los resultados del perfil de sabores del natileche, donde se aprecia un comportamiento similar a los de la gelificada en cuanto al dulzor se refiere. Este descriptor de sabor se comportó de manera similar para los tres sabores, las diferencias no resultaron estadísticamente significativas. En el análisis del sabor típico se observa por los resultados que el sabor coco no fue agradable, estaba presente un sabor no típico como si la harina estuviera influyendo en la per-

cepción nítida del sabor, por lo que fue calificado con baja puntuación (2,4 puntos), resultando las diferencias estadísticamente significativas entre los tres sabores ( $\alpha=0,05$ ). En los tres productos se sintió una moderada astringencia la que fue relacionada con el nivel de harina utilizado (5 %), sin que ello tuviera una marcada influencia en la evaluación de la calidad general de los productos. La presencia del amargor fue discreta y el salado adecuado.

En cuanto a la evaluación de la calidad general, sólo el plátano alcanzó la puntuación de bueno, tanto el coco como la fresa fueron evaluados como productos aceptables, en general los evaluadores sintieron la presencia de la harina interfiriendo con el sabor típico de ambos productos, además de la presencia de partículas no

adecuadas para estos sabores, cuya presencia en el sabor plátano no resultaron desagradables. En la gelificada este efecto no fue tan marcado dados los bajos contenidos necesitados para la obtención del producto.

Una vez establecido el mejor sabor se elaboraron las corridas para la caracterización de los productos, siguiendo la tecnología original (6) sin realizar modificación alguna.

La Tabla 5 muestra que son productos con altos contenidos en sólidos totales y niveles de grasa y proteínas adecuados desde el punto de vista nutricional, muy similares a los productos originales (6), el contenido de carbohidratos es elevado, dado por los niveles de azúcar adicionados como postre y también los niveles pre-

sentes en la harina de plátano. Microbiológicamente ambos postres presentaron una excelente calidad resultando las producciones realizadas negativas en todos los casos, indicador del uso adecuado de las buenas prácticas de producción. Debe señalarse que la harina evaluada tiene una composición adecuada para el desarrollo de estos productos, resultando estos muy interesantes, dada la elevada funcionalidad de dicha harina (3). Ambos postres fueron muy bien evaluados sensorialmente, sus texturas eran muy buenas comparadas con el producto original (6) y así lo corroboraron las evaluaciones instrumentales de la firmeza de gel con valores promedio de 171,6 y 290 g para la gelificada y la natileche, respectivamente, los que resultan postres altamente energéticos, si se tienen en cuenta los valores calóricos (Tabla 5).

**Tabla 4. Perfil de sabores para la natileche**

Sabor	Dulzor	Sabor típico	Astringencia	Amargor	Sabor artificial	Calidad general	Puntuación	
Plátano								
Media	3,0	3,2	2,2	1,3	1,1	4,0		
S	0,6	0,4	0,8	0,5	0,3	Buena		
Coco								
Media	2,8	2,4	1,8	1,1	1,0	3,0		
S	0,8	0,7	0,4	0,3	0,0	Aceptable		
Fresa								
Media	3,0	3,3	2,1	1,4	1,2	3,0		
S	0,6	0,5	0,7	0,5	0,4	Aceptable		

**Tabla 5. Evaluación de los productos terminados**

Determinaciones	Gelificada (coco)		Natileche (plátano)	
	Media	S	Media	S
Sólidos totales (%)	29,6	0,5	29,6	1,4
Grasa (%)	3,1	0,1	2,9	0,32
Proteínas (%)	3,0	0,2	3,1	0,2
Carbohidratos (%)	22,8	1,8	22,8	3,0
Cenizas (%)	0,68	0,08	0,71	0,05
Acidez (% Ácido láctico)	0,09	0,0	0,09	0,0
Fuerza del gel (g)	171,6	7,6	290,0	10,0
Evaluación Sensorial (puntos)	18,5	2,5	17,5	1,0
Valor energético (kcal/100 g)	131,1		130,4	

## CONCLUSIONES

Se obtuvieron dos tipos de postres lácteos (gelificada y natileche) con adición de harina de plátano. Los contenidos de harina de plátano seleccionados fueron 0,5 y 5 % para la leche gelificada y la natileche, respectivamente. Se obtuvo además una leche gelificada donde fue utilizado un contenido superior de harina de plátano (0,6 %) y reducción del contenido original de gelatina en 12,5 %. La leche gelificada de sabor coco y la natileche de sabor plátano fueron los productos preferidos calificándose ambos de buena calidad. En los productos obtenidos se sustituyó el almidón nativo y el almidón fosfatado, por harina de plátano verde. El empleo de esta harina rica en minerales incrementa la calidad nutricional de los productos, particularmente de la natileche. Ambos postres fueron obtenidos sin modificar el proceso tecnológico original.

## REFERENCIA

1. Kashivade, Y. y Nonaka, G. Antitumor agent. *Journal Med.* (559):1033-1043, 1992.
2. Kanazawa, K. y Sakakibara, M. *J. Agric. Food Chem.* 48 (3), 844-848, 2000.
3. Fernández, M.; Pino, J.; Ravelo, E.; Roncal, E.; Sardiñas, L.; y Carrasco, T. Plátano fruta FHIA 18 verde. Evaluación de su comportamiento refrigerado con destino a harinas, en (CDROM) Convención Internacional Alimentación Saludable para la Comunidad y el Turismo. La Habana. 2008.
4. Hasler, M. Alimentos Funcionales. Aspectos bioquímicos y de procesado. Prólogo. Ed. Acribia, Zaragoza, 2000.
5. Jelen, P. y Lutz, S. Alimentos funcionales. Aspectos bioquímicos y de procesado. Cap. 11, p. 355. Ed. Acribia, S:A: Zaragoza. 2000.
6. FAO. Equipo Regional de fomento y capacitación en lechería para América Latina. Manual de postres y helados (ERFCL-AL). Santiago de Chile, 1981.
7. Torricella, R.; Zamora, E. y Pulido, H. Evaluación Sensorial en la Industria Alimentaria. Centro de Documentación. Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria. La Habana, 1989.
8. AOAC. *Official Methods of Analysis*. 40 ed., Washington DC, 1984.
9. NC 76-04-2. *Productos Alimenticios y Bebidas. Métodos de ensayos microbiológicos. Determinación de microorganismos coliformes*. Cuba, 1982.
10. NC 78-14 *Productos Alimenticios y Bebidas. Métodos de ensayos microbiológicos. Determinación de microorganismos coliformes fecales*. Cuba, 1989.
11. NC 76-04-3. *Productos Alimenticios y Bebidas. Métodos de ensayos microbiológicos. Determinación de hongos filamentosos y levaduras viables*. Cuba, 1982.
12. De Hombre, R. . Influencia de algunos parámetros tecnológicos sobre las propiedades del Yogur y métodos para su control industrial. (Tesis Doctoral, Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria, La Habana) Cuba.
13. ISO 8587. *First ed. Sensory analysis-Methodology-Ranking*. CQF, 2000.