

DESARROLLO DE UN PANQUÉ CON ADICIÓN DE SUERO LÁCTEO

*Gwendolyne Hernández*¹, Marta Álvarez^{1,2}, Margarita Núñez de Villavicencio¹*

*¹Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Carretera al Guatao km 3½,
CP 19200, Cuba. E-mail: wendy@iia.edu.cu*

²Dpto. Alimentos. Instituto de Farmacia y Alimentos. Universidad de La Habana. La Habana CP 13600, Cuba.

Recibido: 02-04-2024 / Revisado: 15-04-2024 / Aceptado: 21-04-2024 / Publicado: 30-08-2024

RESUMEN

Un panqué elaborado con leche (control) se comparó con dos variantes sin leche en las que se sustituyó total o parcialmente el agua de la fórmula por suero y se caracterizó la mejor variante. Para la selección se realizó una prueba de ordenamiento de preferencia. No se detectaron diferencias significativas entre las variantes con suero, pero sí respecto al control, pero todas fueron aceptadas. Se seleccionó la variante con la sustitución total de agua por suero y se caracterizó en cuanto a la altura (6,07 cm), volumen específico (2,24 cm³/g), humedad (22,32 %), proteínas (7,01 %) y cenizas (1,58 %). Para el estudio de durabilidad los panqués fueron envasados en bolsas de polietileno de baja densidad y almacenados a temperatura ambiente. Se evaluó la humedad, desarrollo

microbiológico y las características sensoriales. La humedad disminuyó con el tiempo de almacenamiento (de 22,3 a 20,9 %) y las características sensoriales fueron deteriorándose, aunque la muerte del producto se debió a la presencia de mohos visibles. La durabilidad calculada fue de 10 días.

Palabras clave: panqué, suero lácteo, vida útil

ABSTRACT

Development of a pound cake with addition on milky whey.

A pound cake made with milk (control) was compared with two non-milk variants in which all or part of the water in the formula was replaced by whey and the best variant was characterized. For the selection, an order preference test was

carried out. No significant differences were detected between the variants with whey but there were differences with respect to the control, even though, all were accepted. The variant with the total replacement of water by whey was selected and was characterized in terms of height (6,07 cm), specific volume (2,24 cm³/g), moisture (22,32 %), proteins (7,01 %) and ashes (1,58 %). For the durability study, the pound cakes were packaged in low-density polyethylene bags and stored at room temperature. Moisture, microbiological growth and sensory characteristics were evaluated. Moisture decreased with storage time (from 22,3 to 20,9 %) and sensory characteristics deteriorated although the death of the product was due to the presence of visible molds. The calculated shelf life was 10 days.

Key words: pound cake, milk whey, shelf-life.

INTRODUCCIÓN

El panqué es un postre elaborado a partir de un batido de grasa de gran preferencia por la población. Su sencillo proceso de elaboración permite, en dependencia de los objetivos e intereses propuestos, sustituir o incorporar ingredientes que pueden ser: funcionales, conservantes, mejoradores de textura, harinas alternativas y otros (1,2).

La industria láctea, específicamente la de elaboración de quesos, genera gran cantidad de suero. Este subproducto ha sido utilizado para alimento animal y/o desechado al medio lo cual provoca una contaminación del medio ambiente (3). El suero contiene más de la mitad de los sólidos presentes en la leche original, incluyendo alrededor del 20 % de las proteínas, es rico en minerales como el calcio, potasio, fósforo, sodio y magnesio y su composición varía en dependencia de la leche utilizada (4).

En la actualidad el suero lácteo es empleado como sustituto de la leche en la elaboración de alimentos como productos horneados, jugos y lácteos (bebidas fermentadas y helados). Entre otras funciones actúa como emulgente, gelificante y mejorador de consistencia (5,6).

Se ha estudiado el aprovechamiento del suero lácteo en productos horneados que entre otros beneficios aumenta su valor nutricional, sus atributos sensoriales y prolonga la frescura de los productos lo cual es un factor importante cuando se requiere conservarlos por un periodo de tiempo prolongado (7). En este trabajo se propuso como objetivo evaluar el empleo de suero lácteo líquido en dos fórmulas de panqué, caracterizar la mejor variante y determinar su durabilidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se utilizó harina de trigo con 13,61 % de humedad y 30 % de gluten húmedo (8). El suero lácteo dulce pasteurizado se obtuvo de la planta piloto de lácteos del Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia (IIIA), con 7,93 % de sólidos, 0,55 % de grasa y 0,09 % de acidez.

Para la elaboración del panqué se tomó como referencia y control la fórmula que emplea leche en polvo propuesta por De la Cruz (9). Se elaboraron dos variantes sin leche: en la variante 1 se sustituyó el total del agua de la fórmula por el suero lácteo y en la variante 2 la sustitución del agua por suero fue parcial. Al eliminarse totalmente la leche se hizo necesario hacer un ajuste de la harina y el azúcar de la fórmula para mantener la consistencia del batido (Tabla 1). Se prepararon los panqués siguiendo la metodología establecida para la elaboración de estos productos (9).

En una batidora con agitador de paleta se mezclaron durante 3 min en velocidad media la grasa, el azúcar, la sal y el sabor vainilla. Posteriormente se agregaron en tres intervalos los huevos. A continuación, en velocidad baja se fue adicionando la mezcla de harina de trigo, leche descremada en polvo (en el caso de la fórmula control) y el polvo de hornear (todos ellos previamente tamizados) alternando con el agua y/o suero lácteo (según la fórmula). Luego de haber incorporado todos los ingredientes se continuó el mezclado en velocidad media durante 4 minutos más. Se dosificaron 550 g del batido en cada molde previamente engrasado y se hornearon a 180 °C durante

45 minutos. Las piezas se desmoldaron y se dejaron enfriar hasta alcanzar la temperatura ambiente.

Tabla 1. Fórmulas para panqué

Ingredientes	Control %	Variante 1 %	Variante 2 %
Harina de trigo	32,57	33,25	33,25
Leche descremada en polvo	1,35	0,00	0,00
Suero lácteo	0,00	15,24	7,62
Agua potable	14,93	0,00	7,62
Azúcar refino	28,92	29,28	29,28
Huevos	11,29	11,29	11,29
Grasa vegetal hidrogenada	9,04	9,04	9,04
Polvo de hornear	1,12	1,12	1,12
Sal común	0,34	0,34	0,34
Sabor vainilla	0,22	0,22	0,22
Propionato de calcio	0,15	0,15	0,15
Sorbato de potasio	0,07	0,07	0,07

Se realizó una prueba de ordenamiento con 26 evaluadores para conocer si existían diferencias entre el control y las variantes. Se les pidió a los mismos que ordenaran las muestras por orden decreciente de preferencia y que señalaran si rechazaban alguna. Los resultados se procesaron mediante el análisis de Friedman de ordenamiento por rangos (10) y se seleccionó la mejor variante para su caracterización.

Al control y a la variante seleccionada se le determinó el contenido de humedad (11), proteínas (12) y cenizas (13). Se midió el volumen de las piezas por desplazamiento de semillas (14). El volumen específico fue calculado mediante la relación: volumen /masa. Para medir la altura se cortó la pieza por el centro, se dibujó en una hoja de papel el contorno central y se midió. Los resultados fueron procesados de acuerdo a un análisis de varianza de clasificación simple empleándose el paquete estadístico STATISTICA V. 8.0.

Para el estudio de la variante seleccionada se procedió de la siguiente manera:

Se elaboraron tres lotes, cada uno de 48 unidades de 480 g. Las muestras fueron envasadas en bolsas de polietileno de baja densidad (PEBD) de 46 cm de largo, 25 cm de ancho, 0,43 mm de espesor y una permeabilidad al vapor de agua de 2,76g/m²d. Con una frecuencia semanal se realizó la determinación de humedad (11), el conteo de microorganismos mesófilos aerobios viables (15), hongos filamentosos y levaduras viables (16) y coliformes (17). Para detectar la presencia de mohos visibles se realizó una inspección visual diaria.

La evaluación sensorial fue realizada por 5 catadores empleando una escala lineal estructurada de 10 cm de longitud con intensidad creciente de izquierda a derecha (de ausencia a muy marcada). Los atributos evaluados fueron olor, sabor, frescura y desmoronamiento (18). También, en una escala similar se evaluó la calidad global pero estructurada con las siguientes categorías: excelente (10), bueno (7,5), aceptable (5), insuficiente (2,5), pésimo (0). Sobre la base de experiencias anteriores (19) y en pruebas de observación la frecuencia de las evaluaciones sensoriales fue: día primero, séptimo, décimo, duodécimo y continuaron diariamente hasta existir un rechazo sensorial del producto o detectarse presencia de mohos visibles que harían impropio continuarlas.

Los resultados del estudio fueron procesados como “datos incompletos de fallo” por el método estadístico de Ploteo de Riesgo, admitiendo un 5 % de unidades deterioradas y se usó como función de probabilidad la Distribución de Weibull, cuyo ajuste se comprobó mediante la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov para un nivel de significación de $p \geq 0,05$ (20).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El total de puntos alcanzados en las pruebas sensoriales de ordenamiento para la muestra control y las variantes 1 y 2, fueron 37, 52 y 57 respectivamente. La diferencia sumatoria ordinal absoluta crítica para 3 tratamientos y 26 catadores es

de 15 para el nivel de significación de $p \leq 0,05$ y 19 para $p \leq 0,01(10)$. El resultado de las pruebas sensoriales de ordenamiento mostró que los catadores no detectaron diferencias entre las dos variantes con suero lácteo, pero ambas tuvieron diferencias respecto al control, y todas las muestras fueron aceptadas. Se seleccionó para la continuidad del estudio la variante 1 con la sustitución total de leche y agua por el suero porque implica mayor aprovechamiento del subproducto lácteo.

Los análisis realizados al control y a la variante 1 (Tabla 2) muestran que no existieron diferencias significativas ($p \leq 0,005$) en cuanto al contenido humedad y cenizas, pero si con respecto al contenido de proteínas, obteniéndose valores más bajos al sustituir totalmente la leche por suero, no obstante, estos valores son cercanos a los de Hernández y colaboradores (2) con una fórmula similar con leche donde el contenido de proteína fue de 6,89 % con una humedad de 22,76 %.

Los resultados de las mediciones físicas de altura, volumen y volumen específico de las piezas, (Tabla 3) no mostraron diferencias significativas ($p \leq 0,05$) entre la variante 1 y el control por lo que la sustitución del agua y la leche por suero natural no afectó las características físicas del producto.

Tabla 2. Caracterización físico química de los panqués(n=3)

Indicadores	Control	Variante 1
Humedad (%)	22,87 (0, 289) a	22,32 (0, 52) a
Proteínas (N _{x5,7}) (%)	7,90 (0, 233) a	7,01 (0, 042) b
Cenizas (%)	1,53 (0, 015) a	1,58 (0, 010) a

Valores entre paréntesis corresponden a la desviación estándar. Letras diferentes en una misma fila indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Tabla 3. Caracterización física de los panqués n=3

Indicadores	Control	Variante 1
Altura de la pieza, (cm)	6,37 (0, 289) a	6,07 (0,603) a
Volumen, (cm ³)	1120 (20) a	1080 (40) a
Volumen específico, (cm ³ /g)	2,24 (0,025) a	2,18 (0,061) a

Valores entre paréntesis corresponden a la desviación estándar. Letras iguales en una misma fila no indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

Los resultados relacionados con el estudio de almacenamiento fueron:

El contenido de humedad inicial promedio de los 3 lotes de panqués fue de 22,32 % y hubo una tendencia a su disminución con el tiempo (Figura 1). Durante el tiempo de almacenamiento en todos los lotes los conteos de levaduras, coliformes totales y fecales se mantuvieron por debajo de 10 ufc/g. Las Figuras 2 y 3 muestran el comportamiento de los conteos totales y de mohos donde puede observarse en ambos una tendencia al aumento con el tiempo, dada a la composición del producto y especialmente su humedad y a que se elabora en condiciones no estériles. Aunque se empleen antimohos estos no ofrecen una protección extensa del panqué. Los conservantes no inhiben el desarrollo de mohos en el producto solo retardan su aparición (21). La primera aparición de mohos visibles se detectó en dos lotes a los 12 días y un tercer lote a los 15 días.

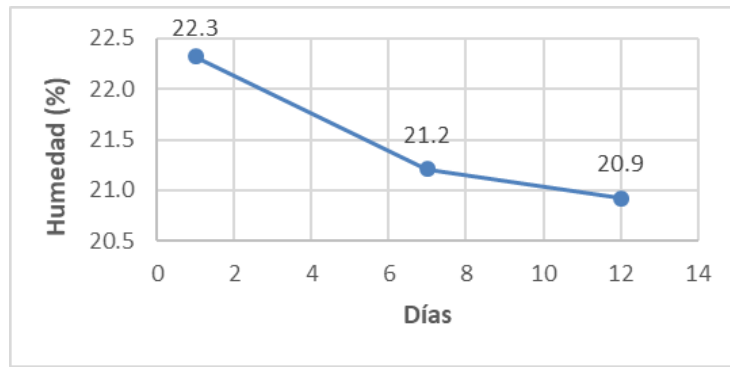


Fig. 1. Humedad del panqué envasado

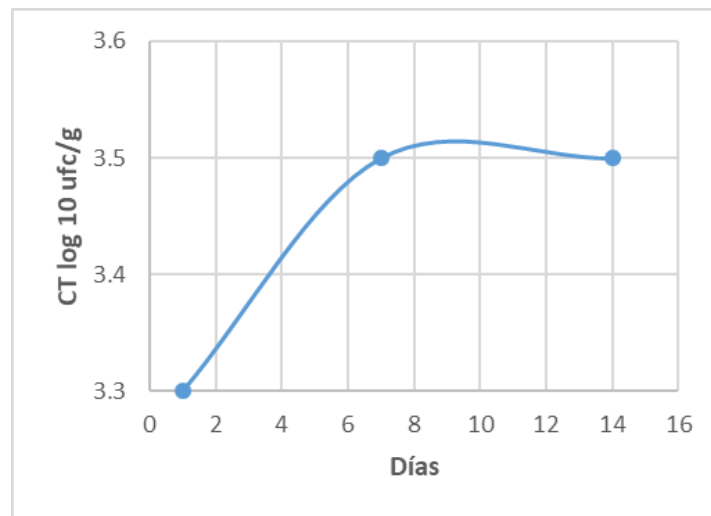


Fig. 2. Conteos totales en el panqué envasado

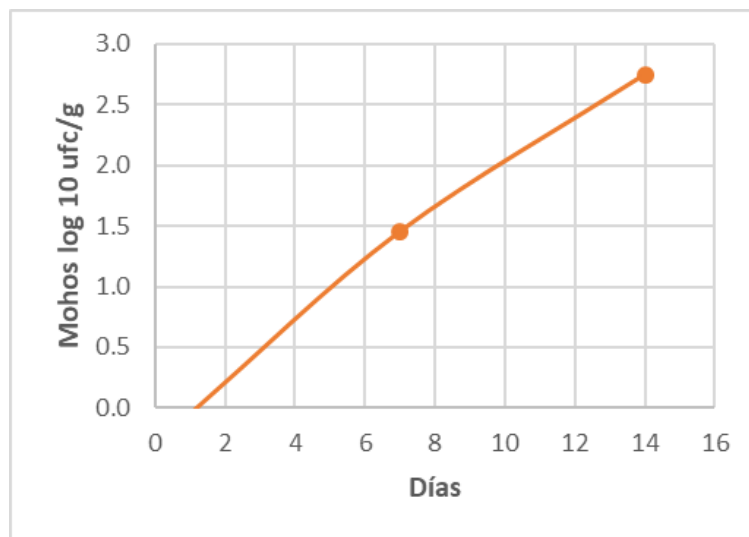


Fig. 3. Conteos de mohos en el panqué envasado

La Tabla 4 muestra los resultados de la evaluación sensorial durante el almacenamiento. No se observaron diferencias significativas ($p \leq 0,005$) entre los días uno y siete, pero sí respecto al décimo día, afectándose todos los atributos sensoriales evaluados exceptuando el desmoronamiento que, aunque mostró valores promedios más altos las diferencias no fueron significativas ($p \leq 0,005$). En el décimo día se percibió una disminución en la intensidad del olor y el sabor; también se observó la disminución de la frescura y el aumento del desmoronamiento al corte lo que debe estar asociado al endurecimiento de la miga debido a la pérdida de humedad y la retrogradación del almidón, todo lo cual influyó en la

disminución de la calidad global del producto, pero nunca llegó a ser rechazado pues su calidad global mínima fue de 7,07 cm superior a 5 cm que se fijó como límite de aceptación. La estimación de la vida útil se basó en el tiempo de aparición de mohos visibles. La distribución probabilística de los tiempos de fallo pudo ser descrita por la ley de Weibull según el resultado de la prueba de bondad de ajuste de Kolmogorov-Smirnov, valor $P > 0,3593$ (valor $P > 0,05$). Con la función de distribución de probabilidad de Weibull ajustada se tuvo que el 5 % de unidades deterioradas apareció a los 11 días por lo que se pudo estimar una durabilidad de 10 días para el producto envasado en bolsas de polietileno de baja densidad.

Tabla 4. Resultados de la evaluación sensorial en el almacenamiento

Días	Atributos sensoriales				
	Olor	Sabor	Frescura	Desmoronamiento	Calidad global
1	9,44 a (0,48)	9,50 a (0,39)	9,51 a (0,41)	1,58 a (0,66)	9,22 a (0,43)
7	9,06 a (0,32)	8,96 a (0,44)	8,65 a (0,89)	1,93 a (0,11)	9,51 a (0,32)
10	8,08 b (0,04)	7,85 b (0,12)	6,94 b (0,41)	2,53 a (0,51)	7,07 b (0,84)

Valores entre paréntesis corresponden a la desviación estándar

Letras iguales en una misma fila no indican diferencias significativas ($p \leq 0,05$)

CONCLUSIONES

Las dos variantes de panqués con sustitución de leche por suero lácteo fueron sensorialmente aceptadas y evaluadas como buenas, aunque fueron significativamente diferentes al panqué control elaborado con leche. Se seleccionó para la caracterización el panqué de la variante 1 con sustitución total del agua y la leche por el suero lácteo; cuya durabilidad, envasado en bolsas de polietileno de baja densidad, fue de 10 días.

REFERENCIAS

1. Álvarez M, Castillo A, Rosa B, Hernández G. Incremento de la durabilidad del panqué por la aplicación de conservantes. *Cienc Tecnol Aliment* 2007; 17(2):4-6.
2. Hernández G, Álvarez M, Rosas B, Pedro Y. Desarrollo de productos horneados con adición de fructooligosacáridos. *Cienc Tecnol Aliment* 2021; 31(3):73-8. Disponible en: <https://www.revcitecal.iiiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/326/280>. Acceso 10junio 2022.
3. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), FEPALE (Federación Panamericana de Lechería). Situación de la Lechería en América Latina y el Caribe en 2011. Observatorio de la Cadena Lechera. Oficina regional de la FAO para América Latina y el Caribe. División de Producción y Sanidad animal; 2012.

4. Poveda E. Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidad. *Rev.chil.nutr* 2013; 40(4): 397-403.
5. De Wit JN. Nutritional and functional characteristics of whey proteins in food products. *J Dairy Sci.*1998; 81: 597-608.
6. Anesar PJ, Kennedy D, Gandhi K, Bunko P. Bio utilization of whey for lactic acid production *Food Chem* 2007;105: 1-14.
7. Paul S, Kulkarni S, Chauhan RN. Utilization of whey in bakery products-A Review. *Indian j. dairy Sci* 2022; 75(4).
<https://epubs.icar.org.in/index.php/IJDS/article/view/101108>. Consultado 20 de octubre de 2024.
8. NC 877. Harina de trigo. Especificaciones. Cuba; 2023.
9. De la Cruz H. Formulario básico de repostería. La Habana: Centro de Documentación del Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia; 2009.
10. Espinosa, J. La evaluación sensorial de los alimentos. Ed. Universitaria pp.120-121; 2007.
11. NC-ISO 712. Cereales y productos de cereales. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia de rutina. Cuba; 2002.
12. NC ISO 20483. Cereales y legumbres — Determinación del contenido de nitrógeno y cálculo del contenido de proteína cruda — Método Kjeldahl. Cuba; 2024.
13. NC ISO 2171. Cereales y productos de cereales. Determinación del contenido de cenizas. Cuba; 2002.
14. TGL 22674. Fachbereich Standard Pruefung von Backwaren. Bestimmung des volumens, MIFI, Germany; 1981.
15. NC ISO 4833. Método de ensayo microbiológico. Conteo total de microorganismos mesófilos viables. Cuba; 2015.
16. NC ISO 7954. Método de ensayo microbiológico. Conteo de hongos filamentosos (mohos) y levadura viable. Cuba; 2015.
17. NC ISO 4032. Método de ensayo microbiológico. Determinación de microorganismos coliformes. Cuba; 2015.
18. NC ISO 4121. Análisis sensorial. Guía para el uso de escalas con respuestas cuantitativas. Cuba; 2005.
19. González M. Durabilidad del panqué con adición de conservantes (tesis de pregrado). La Habana: Instituto Superior Politécnico “José Antonio Echeverría”; 2005.
20. Núñez de Villavicencio M, Hernández R, Rodríguez I, Rodríguez J.L, Torres Y. Metodología para la estimación de la vida útil de los alimentos. *Métodos de estimación. CiencTecnolAliment* 2017; 27(2): 75-82. Disponible en <http://revcitecal.iiiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/380/317>. Acceso 10 junio 2022.
21. Collar C, Edel E, Molina C. Efecto de la formulación sobre la conservación de los productos de panificación. En: *Alternativas tecnológicas para la elaboración y la conservación de productos panificado* 235-62. Argentina: Editorial Universidad Nacional de Córdoba; 2009.