

# **ESTUDIO DE ALMACENAMIENTO DEL PANQUÉ ENRIQUECIDO CON VITAMINAS Y MINERALES**

*Gwendolyne Hernández-Rodríguez\*<sup>1</sup>, Marta Álvarez-González<sup>1</sup>*

*<sup>1</sup>Centro de Investigaciones para la Industria Alimenticia. Carretera al Guatao km 3½, CP 17100, Cuba.*

*E-mail: wendy@iiaa.edu.cu*

*Recibido: 02-02-2026 / Revisado: 05-03-2026 / Aceptado: 01-04-2026 / Publicado: 03-04-2026*

## **RESUMEN**

Se realizó un estudio de almacenamiento del panqué con adición de la mezcla de sales minerales y vitaminas. Se elaboraron tres lotes de producto, se envasaron en bolsas de polietileno de baja densidad y se almacenaron a temperatura ambiente. Durante la etapa de almacenamiento se ejecutaron determinaciones de humedad y evaluaciones sensoriales, se tuvieron en cuenta como atributos susceptibles a cambiar en el tiempo: olor, sabor, textura y la calidad global. También se realizaron análisis microbiológicos de conteos totales, coliformes, hongos y levaduras. La humedad promedio inicial de los lotes fue de 22,11 % y disminuyó hasta 18,27 % al final del estudio e incidió significativamente sobre la textura del panqué y afectó su calidad global, aunque no fue rechazado. El panqué se mantuvo microbiológicamente estable hasta los

15 días de almacenamiento cuando se detectaron las primeras unidades con moho visible.

**Palabras clave:** panqué, estudio de almacenamiento, microbiología

## **ABSTRACT**

**Storage study of the pound cake enriched with vitamins and minerals.**

A storage study was conducted on pound cake with the addition of a mineral and vitamin blend. Three batches of product were prepared, packaged in low-density polyethylene bags, and stored at room temperature. During storage, moisture content was measured, and sensory evaluations were performed. Attributes susceptible to change over time included odor, flavor, texture, and overall quality. Microbiological analyses were also conducted, including total

counts, coliforms, molds, and yeasts. The initial average moisture content of the batches was 22.11%, decreasing to 18.27% by the end of the study. This decrease significantly affected the texture of the pound cake and its overall quality, although it was not rejected. The pound cake remained microbiologically stable for 15 days of storage, at which point the first units with visible mold were detected.

**Keywords:** pound cake, storage study, microbiology

## INTRODUCCIÓN

La durabilidad o tiempo de vida útil de un alimento es el periodo durante el cual este se considera apto para el consumo desde el punto de vista sanitario y mantiene características organolépticas y funcionales sin afectar la salud del consumidor (1) y pueden incidir diferentes factores entre los que se encuentran principalmente la composición del producto, los envases utilizados para su conservación y las condiciones de almacenaje.

Los panqués son productos altamente perecederos debido a las características propias de este tipo de alimento (contenido de humedad, pH) propicias para el desarrollo de microorganismos. Estudios de almacenamiento han utilizado técnicas de conservación como la adición de etanol logrando prolongar la durabilidad del producto 105 días, hasta 145 días conservados con la combinación de etanol y mezclas de los conservantes propionato de calcio y sorbato de potasio (2), hasta 13 días (3) y 11 días empleando mezcla de conservantes (4).

Establecida la fórmula para el panqué enriquecido con vitaminas y minerales en una etapa anterior (5) es necesario evaluar el comportamiento del producto envasado y sus posibles vías de deterioro. Por lo que el objetivo de este trabajo es realizar un estudio de conservación del panqué enriquecido envasado en bolsas de polietileno de baja densidad durante 15 días a temperatura ambiente.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se desarrolló en la planta piloto de Cereales del Centro de Investigaciones para la Industria Alimenticia (CIIA). Se utilizó harina de trigo débil con 12,64 % de humedad y 20 % de gluten húmedo (6).

Se empleó una premezcla de sales y vitaminas (Granovit) producida por la empresa Granotec de Chile compuesta por fosfato tricálcico, maltodextrina, sulfato ferroso anhidro, ácido fólico, sulfato de zinc monohidratado, acetato de zinc, vitaminas E, D<sub>3</sub>, vitaminas del complejo B y ácido ascórbico.

Para la elaboración de las corridas experimentales se utilizó la fórmula desarrollada en una etapa anterior (5) a la cual se le incorporó sorbato de potasio y propionato de calcio como mezcla de conservantes. La Tabla 1 muestra la fórmula empleada.

**Tabla 1. Fórmula para panqué**

Ingredientes	% Base fórmula
Harina de trigo	30,03
Azúcar refino	26,44
Premezcla de sales y vitaminas	1,18
Agua potable	19,73
Huevos frescos	10,52
Grasa vegetal	8,42
Leche descremada en polvo	1,51
Polvo de hornear	1,51
Sal común	0,33
Sabor vainilla	0,10
Propionato de calcio	0,07
Sorbato de potasio	0,15

Para la preparación del batido se empleó 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.

La harina de trigo, leche descremada en polvo, el polvo de hornear, previamente tamizados se mezclaron de forma manual en un recipiente al cual se agregó la premezcla de sales y vitaminas. Posteriormente se fueron incorporando a la mezcladora en baja velocidad alternando con el agua. Luego de haber adicionado todos los ingredientes se continuó el mezclado en velocidad media durante 4 minutos más hasta lograr un batido homogéneo. Se dosificaron 46 g del batido en cada molde previamente engrasado y se hornearon a 200 °C durante 25 minutos. Las piezas se desmoldaron y se dejaron enfriar hasta alcanzar la temperatura ambiente.

Se elaboraron tres lotes, cada uno de 40 paquetes (de 4 unidades  $40 \pm 2$  g). Las muestras fueron envasadas en bolsas de polietileno de baja densidad (PEBD) de 24,5 cm de largo, 17,5 cm de ancho, 0,43 mm de espesor. Los muestreos se llevaron a cabo con una frecuencia semanal, evaluándose la humedad (7), el conteo de microorganismos mesófilos aerobios viables (8), hongos filamentosos y levaduras viables (9), coliformes (10). Se realizó una inspección visual diaria para detectar la presencia de mohos visibles.

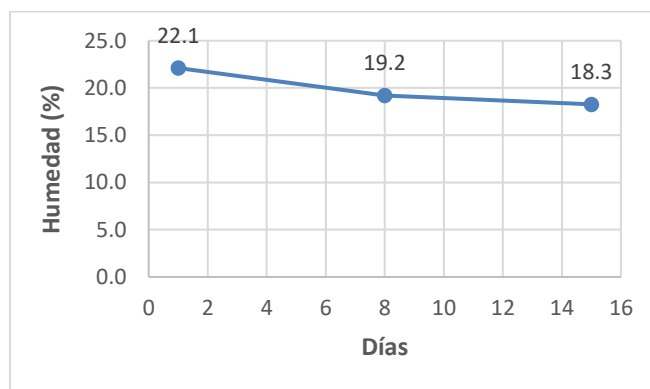
De igual manera, el muestreo para la evaluación sensorial se llevó a cabo cada siete días, basados en pruebas de observación y experiencias de trabajos anteriores (3,4). Dicha evaluación se realizó por un grupo de cinco catadores quienes seleccionaron al olor, sabor, textura como las características susceptibles de variar durante el periodo de almacenamiento, valorándolas en una escala de 10 cm de longitud con intensidad de la característica de izquierda a derecha, desde ausencia hasta muy marcada (11). En el caso de la evaluación de la calidad sensorial global se utilizó la misma escala,

estructurada cada 2,5 cm, donde: excelente (10), bueno (7,5), aceptable (5), insuficiente (2,5), pésimo (0).

Los resultados fueron examinados mediante un análisis de varianza de clasificación simple y en los casos en que se detectaron diferencias significativas se procedió a utilizar el test de rangos múltiples de Duncan con el programa estadístico *Statistica V. 8.0 (StatSoft Inc)*.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La humedad inicial promedio de los 3 lotes de panqués en estudio fue de 22,11 % y se observó una disminución durante el tiempo de almacenamiento (Figura 1), comportamiento similar al referido en otros trabajos de desarrollo de este tipo de producto en los que se empleó el polietileno de baja densidad como material de envase; donde se informaron valores de humedad entre 22 y 20,9 % (3,4).



**Fig. 1. Humedad del panqué envasado (n=3)**

Los conteos de coliformes y levaduras de los tres lotes se mantuvieron con resultados inferiores 10 ufc/g durante todo el periodo de estudio. Los conteos totales (Tabla 2) mostraron una tendencia al aumento, pero se mantuvieron en el orden de  $10^2$  ufc/g, mientras, los conteos de mohos alcanzaron valores superiores a las 10 ufc/g a los 15 días de muestreo cuando también fueron detectadas las primeras unidades con mohos visibles.

Estos resultados corroboran la acción efectiva de la combinación del sorbato de potasio y el propionato de calcio como mezcla de conservantes en este estudio y qué, además, se mantuvo una higiene adecuada durante la elaboración y envasado del producto. En otros estudios de panqué realizados, la durabilidad se informó entre 13 y 11 días con igual mezcla de conservantes (3,4).

**Tabla 2. Resultados microbiológicos de conteos totales y mohos (n=3)**

Días	Conteos totales (ufc/g)	Mohos (ufc/g)
1 d	1,5 10 <sup>1</sup>	< 10
8 d	2,1 10 <sup>2</sup>	< 10
15 d	2,5 10 <sup>2</sup>	4,1 10 <sup>2</sup>

La Tabla 3 exhibe los resultados sensoriales promedios del estudio, se observa que no existieron diferencias significativas ( $p \leq 0,005$ ) entre los dos primeros tiempos de muestreo. A los quince días de almacenamiento todos los atributos sensoriales mostraron diferencias significativas ( $p \geq 0,005$ ) se percibió una disminución en la intensidad del olor y sabor típico de un producto fresco recién elaborado.

La pérdida de humedad del producto incidió significativamente ( $p \geq 0,005$ ) sobre la textura, ya que la miga se tornó ligeramente seca y afectó por consiguiente la calidad global, aunque no fue rechazado, alcanzó al final del estudio una puntuación promedio en la calidad global de 8,01 correspondiente a bueno.

**Tabla 3. Valores promedios de la evaluación sensorial durante el almacenamiento (n=3)**

Días	Olor	Sabor	Textura	Calidad global
1 d	9,73 a	9,77 a	9,71 a	9,68 a
	(0,173)	(0,115)	(0,211)	(0,269)
8 d	8,82 a	8,81 a	8,58 a	8,46 a
	(0,542)	(0,469)	(0,687)	(0,791)
15 d	7,22 b	6,28 b	5,85 b	7,08 b
	(0,057)	(0,202)	(0,756)	(0,251)

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

## CONCLUSIONES

El panqué envasado en bolsas de polietileno de baja densidad almacenado a temperatura ambiente experimentó una disminución gradual de la humedad que incidió significativamente sobre la textura, lo cual afectó su calidad global. El producto se mantuvo microbiológicamente estable hasta los 15 días de almacenamiento cuando se detectaron las primeras unidades con moho visible.

Esta investigación es un resultado del proyecto: Desarrollo de productos alimenticios para embarazadas perteneciente al programa sectorial de Industrialización de Alimentos financiado por el Centro de Investigaciones para la Industria Alimenticia (CIIA) de Cuba.

## REFERENCIAS

1. Robertson GL. Food packaging and shelf life. En Robertson, GL. Food packaging and shelf life: a practical guide. 1ra edición. FL, USA: CRC Press Taylor y Francis Group, 2010, 1-16.

2. Álvarez M, Falco S, Castillo A, Núñez de Villavicencio M, Hernández G. Crecimiento de mohos visibles en panqué envasado con etanol. *Cien TecnolAliment*. 2010; 1 (2): 272-81. Disponible en: <https://www.rvcta.org> ISSN: 2218-4384[versión en línea] Consultado 13 septiembre 2025.
3. Álvarez M, Castillo A, Rosa B, Hernández G. Incremento de la durabilidad del panqué por la aplicación de conservantes. *CienTecnolAliment* 2007; 17(2):4-6. Disponible en: <https://www.revcitecal.iiiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/745/661>
4. Hernández G, Álvarez M, Núñez de Villavicencio M. Desarrollo de un panqué con adición de suero lácteo. *CienTecnolAliment* 2024, 34(2):45-51. Disponible en: <https://www.revcitecal.iiiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/745/661> Acceso 13 septiembre 2025.
5. Hernández G, Álvarez M, Rodríguez I, Hernández U. Caracterización de un panqué enriquecido con vitaminas y minerales. *CienTecnolAliment* 2025; 35(3), 33-8. Disponible en: <https://revcitecal.iiiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/815/711>. Acceso 10 enero 2026.
6. NC 877. Especificaciones de calidad de la harina de trigo. Cuba; 2023.
7. NC-ISO 712. Cereales y productos de cereales. Determinación del contenido de humedad. Método de referencia de rutina. Cuba; 2025.
8. NC ISO 4833. Método de ensayo microbiológico. Conteo total de microorganismos mesófilos viables. Cuba; 2015.
9. NC ISO 7954. Método de ensayo microbiológico. Conteo de hongos filamentosos (mohos) y levadura viable. Cuba; 2015.
10. NC ISO 4032. Método de ensayo microbiológico. Determinación de microorganismos coliformes. Cuba; 2015.
11. NC ISO 4121. Análisis sensorial—Guía para el uso de escalas con respuestas cuantitativas. Cuba; 2005.