

# CARACTERIZACIÓN DE BOLSAS Y SU FUNCIONALIDAD EN EL ENVASADO DE HARINA LACTEADA

*Danela Silva\**, *Divina Pacheco*, *Soledad Bolumen*, *Daisuky Fernández*, *Leisy Artola*,  
*Mirian Rosales*, *Cira Duarte*, *Olga Zerquera* y *Yosniel Mastrapa*  
*Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia, carretera al Guatao km 3 1/2,*  
*La Habana, C.P. 17100, Cuba. E-mail: danela@iia.edu.cu*

*Recibido: 08-05-2022 / Revisado: 13-05-2022 / Aceptado: 16-05-2022 / Publicado: 21-05-2022*

## RESUMEN

Cuba importa materiales flexibles para el envasado de productos, siendo imprescindible su evaluación previa. Las empresas de lácteos están interesadas en disponer de una cantera de suministradores de materiales de envase, pero la decisión de adquisición de materiales debe estar sujeta a evaluaciones técnicas precedentes. El objetivo de este trabajo fue evaluar las características de las bolsas utilizadas en el envasado de harina lacteada y analizar las características físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales del producto durante el almacenamiento. Se tomaron aleatoriamente 60 muestras; a las bolsas se les realizó identificación del material, espesor y resistencia al sellado, mientras que al producto: análisis físicos, químicos, microbiológicos y sensoriales. En la identificación se comprobó que la bolsa está conformada por más de una capa, el cierre del envase era eficiente, y el material permitió mantener las características físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales del producto pues a los seis meses cumplían con los requisitos de calidad establecidos.

**Palabras clave:** caracterización, bolsas flexibles, harina lacteada.

## ABSTRACT

**Characterization of bags and their functionality in the packaging of milk flour**

Cuba imports flexible materials for packaging products, their prior evaluation being essential. Dairy companies in Cuba are interested to quarry of suppliers of packaging materials, but the decision to purchase materials must be subjected to prior technical evaluations. The objective of this work was to evaluate the characteristics of the bags used in the packaging of milk flour, and to analyze the physical, chemical, microbiological and sensory characteristics of the product during storage. A total of 60 samples were randomly taken; the bags were subjected to identification of the material, thickness and resistance to sealing, while to the product: physical, chemical, microbiological and sensory analysis. In the identification it was verified that the bag is made up of more than one layer, the closure of the container was efficient, and the material allowed to maintain the physical, chemical, microbiological and sensory characteristics of the product because after six months they met the quality requirements established.

**Keywords:** characterization, flexible bags, milk flour.

## INTRODUCCIÓN

Los envases quizás sean los objetos más cotidianos, comunes y necesarios que el ser humano haya inventado, a tal nivel que de alguna manera proyectan la ideología y forma de vida de una sociedad completa en un período histórico determinado, desde la forma más simple hasta el más complejo diseño, el envase cumple con la función específica para el cual fue creado: contener, proteger, informar y vestir al producto (1).

Muchos son los materiales de envase usados para la conservación de los productos alimenticios, tanto materiales rígidos como el vidrio, hojalata o plásticos; como flexibles de papel, cartón y plásticos. Los envases deben cumplir una misión fundamental: preservar el producto en su interior desde que es envasado, durante el transporte, almacenamiento, distribución y exhibición, hasta el momento en que es abierto por el consumidor (2).

Muchas de las propiedades deseables de los envases flexibles derivadas de las propiedades de los plásticos definen sus aplicaciones. El material de envase debe ser mecánicamente resistente al efecto destructivo de determinadas características de algunos productos envasados, cediendo elásticamente ante el efecto de perforación, sin romperse ni deformarse (3).

Un envasado eficaz es necesario para la comercialización de prácticamente todos los bienes de consumo y tanto más, de los alimentos, que por su naturaleza perecedera necesitan ser protegidos de las agresiones físicas y químicas del medio, así como de la acción de los macro y micro organismos que pueden causar su deterioro, desde la producción primaria hasta el consumo. Cualquiera que sea la forma de protección aplicada, el envase es siempre un elemento importante a tener en cuenta.

En Cuba se importan materiales de envases flexibles para el envasado de diferentes productos, siendo imprescindible su evaluación previa desde el punto de vista técnico. Esto incluye la caracterización de los mismos y la posterior evaluación de su aptitud para la conservación de los productos.

Las empresas lácteas se han propuesto disponer de una cantera amplia de suministradores de materiales de envase, que una vez evaluados técnicamente le permita tomar decisiones para su adquisición. Por tal motivo dispuso estudiar un material ofertado por una firma italiana para conformar bolsas desinadas para productos dietéticos. El objetivo de este trabajo consistió en evaluar las características de las bolsas flexibles utilizadas en el envasado de harina lacteada y las características físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales del producto durante el almacenamiento.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un muestreo en una empresa de lácteos importante en el oriente del país durante tres días de producción, donde se tomaron aleatoriamente 60 bolsas de 500 g de harina lacteada, sabor miel, de acuerdo con lo establecido en el documento normalizativo (4).

Se hicieron los siguientes ensayos a las bolsas:

**Identificación:** Se utilizó el método de solubilidad en solventes descrito por Vercelino y col (5). Este ensayo permite conocer el tipo de material y las capas que lo componen y por ende evaluar su aptitud para conservar el producto.

**Espesor del material:** Para determinarlo se utilizó un micrómetro digital, marca Lorentzen & Wettre. El ensayo se realizó con cinco muestras que fueron tomadas de diferentes partes de la bolsa y se hicieron cinco mediciones en diferentes zonas de la probeta (6). A los resultados obtenidos se les calculó el valor promedio y la desviación estándar.

**Resistencia al sellado:** Se evaluó por el método de solución colorida (5). Este ensayo se realizó por ambos extremos, cierre que corresponden al envasador del alimento.

Al producto:

**Físicos y químicos:** Se determinó la humedad mediante el método establecido para productos lácteos y de soya (7), cenizas (8) y pH (9).

**Microbiológicos:** CTAM: microorganismos a 30 °C (microorganismos mesófilos aerobios), CCT: conteo de coliformes totales (coliformes totales), CTT: conteos coliformes termo-tolerantes (coliformes termo-tolerantes), CHF: conteo de hongos filamentosos, CL levaduras (hongos y levaduras), Staph: conteo de *Staphylococcus* coagulasa positivo, Salm: presencia/ausencia de Salmonella. Según lo establecido en las normas cubanas (10, 11).

**Sensorial:** Se aplicaron los fundamentos del procedimiento general para la estimación de la vida útil (12), por lo que se realizó una sesión inicial donde se evaluó sensorialmente el producto y se determinó por consenso su frecuencia de evaluación y la prueba sensorial a utilizar en el tiempo de estudio.

La evaluación sensorial del producto al inicio se llevó a cabo por cinco catadores adiestrados, quienes aplicando el método de impresión general de la calidad (13), describieron las características apariencia, olor, sabor, textura y sobre la base estas emitieron un dictamen de su calidad sensorial en una escala de cinco categorías donde: 5-excelente, 4-buena, 3-aceptable, 2-insuficiente y 1-pésima.

En la sesión inicial se tomó como acuerdo evaluar al producto con una frecuencia de una vez al mes y durante el tiempo de estudio evaluar en la escala de calidad sensorial mencionada el producto y registrar si existían o no cambios con respecto al tiempo inicial.

Los análisis físicos, químicos y sensoriales se realizaron al inicio y mensual hasta los seis meses, los microbiológicos al inicio y al final del estudio.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el ensayo de identificación se pudo comprobar que la bolsa utilizada en el envasado de Harina Lacteada está formada por más de una capa. Al introducir la muestra en tolueno caliente se disolvió la capa interna que indica que es polietileno, lo cual era esperado ya que este material garantizará la hermeticidad del envase luego del termosellado. La otra parte del material que conformaba el envase se separó en dos capas; una externa transparente con un espesor 20  $\mu\text{m}$ , la que era la encargada de conferir la resistencia mecánica requerida, y otra metálica impresa que al introducirla en ácido sulfúrico a temperatura ambiente se disuelve el metal, esta capa de 43  $\mu\text{m}$  tenía la función de ser barrera al intercambio del producto con el medio externo. Por lo que se recomienda a las empresas solicitar las especificaciones técnicas al suministrador del material.

La Tabla 1 informa los valores promedios de las mediciones realizadas a las bolsas. Estos no presentaron desviaciones que afecten la funcionalidad en el proceso de manipulación y conservación del producto. El espesor promedio total fue de 68,9  $\mu\text{m}$  y la capa externa fue de 20  $\mu\text{m}$ . El espesor es una característica que influye tanto en la resistencia mecánica como de protección a la permeabilidad, a los gases y al vapor de agua, esta última para productos como la harina lacteada resulta muy sensible.

**Tabla.1 Mediciones realizadas a las bolsas**

Evaluación	Resultado
Largo total (mm)	26,0 (0,01)
Ancho total (mm)	15,0 (0,01)
Espesor total ( $\mu\text{m}$ )	68,9 (0,8)
Espesor capa externa ( $\mu\text{m}$ )	20
Espesor capa metálica ( $\mu\text{m}$ )	43

(): desviación estándar.

En cuanto a la resistencia al sellado, se apreció que el cierre está muy cercano al límite de la estructura y presenta algunas arrugas por ambos extremos que es indicativo de que la temperatura de la máquina selladora está muy elevada. No obstante, en la prueba de hermeticidad con la solución colorida

no se observó filtración de la solución a través de las áreas internas del sello, pudiéndose considerar que los defectos detectados no son críticos y que existe buena hermeticidad.

La Tabla 2 presenta los resultados de los análisis físicos y químicos, donde se aprecia que los valores de las características se encuentran dentro de los límites estipulados en la normativa de especificaciones de calidad (7). A los seis meses, el producto mantuvo indicadores de calidad estables, corroborando lo referido anteriormente con respecto al cierre que fue bueno durante la operación de sellado. La harina lacteada es un producto higroscópico que requiere buena hermeticidad del envase para lograr una adecuada conservación.

**Tabla 2. Resultados de los análisis físicos y químicos**

Tiempo (mes)	Humedad (%)	Cenizas (%)	pH
Inicio	2,08	1,91 (0,01)	6,2
1	2,03	1,88 (0,02)	6,4
2	2,10	1,90 (0,01)	6,0
3	1,98	1,94 (0,02)	6,5
4	2,05	1,95 (0,03)	6,0
5	2,00	1,95 (0,02)	6,2
6	2,03	1,92 (0,01)	6,0

(): desviación estándar.

En cuanto a los resultados de los análisis microbiológicos el producto mantuvo su esterilidad en todas las evaluaciones realizadas, de acuerdo con la norma cubana (11).

La Tabla 3 muestra los resultados obtenidos en la evaluación sensorial del alimento e incluye la evaluación inicial de la muestra y las evaluaciones de la calidad sensorial del producto en el tiempo. Con este estudio sensorial se comprueba que el alimento no experimentó cambios con respecto a la evaluación en tiempo inicial, además de que en cada ocasión fue calificado con la máxima puntuación, demostrando su alta calidad.

**Tabla 3. Resultados del estudio de conservación de la harina lacteada**

Tiempo (mes)	Descripción	Calidad sensorial
Inicio	Apariencia: Polvo de color no homogéneo, predomina el color beige oscuro. La estructura del polvo es de gránulos finos, suelta y seca. Se observan algunos gránulos alargados de diferente tamaño y partículas grandes y redondas de azúcar. Olor: A cereal tostado, a vainilla, nota dulzona moderada. Sabor: A cereal tostado, fresco, nota dulzona moderada. Textura: Crujidez moderada, de ligera a moderada adhesividad, se perciben granos de azúcar.	Excelente
1	No se perciben cambios con respecto a la evaluación inicial	Excelente
2	No se perciben cambios con respecto a la evaluación inicial	Excelente
3	No se perciben cambios con respecto a la evaluación inicial	Excelente
4	No se perciben cambios con respecto a la evaluación inicial	Excelente
5	No se perciben cambios con respecto a la evaluación inicial	Excelente
6	No se perciben cambios con respecto a la evaluación inicial	Excelente

La no presencia de contaminaciones microbianas, acidificación o rancidez del producto a través del tiempo infiere que la extracción del oxígeno fue óptima, evitando que en el alimento estudiado ocurrieran cambios indeseables que impidan su conservación y que llegue al consumidor con las características esperadas. Estos resultados demuestran la idoneidad del material para la conservación del mismo.

## CONCLUSIONES

Este estudio permitió caracterizar el envase que se utiliza para la conservación de la harina lacteada. Mediante el ensayo de identificación se comprobó que existe más de una capa. Las muestras presentaron un cierre eficiente, lo que garantizó la hermeticidad del envase. El material de envase permitió mantener las características físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales del producto pues a los seis meses cumplía con los requisitos de calidad establecidos.

## REFERENCIAS

- Gavara-Clemente R, Catalá R. La innovación tecnológica en envases para alimentos. Eurocarne 2006; 31:49-58.
- Alarcón-Aranguren LM, Barajas- Sepúlveda DF. Biopolímeros: una alternativa para la elaboración de empaques agroindustriales. I+D Revista de Investigaciones 2013; 1(1):35-43.
- Illanes JF. Envases flexibles plásticos: Uso y aplicación en la industria alimentaria (tesis de pregrado). Valdivia: Universidad Austral de Chile; 2004.
- NC ISO 2859-1. Procedimientos de muestreo para la inspección por atributos — parte 1: Planes de muestreo para las inspecciones lote por lote, tabulados según el límite de calidad de aceptación. Método de referencia. Cuba; 2018.
- Varcelino RS, Oliveira LM, Coltro L. Ensayos de evaluación de envases plásticos rígidos. CETEA. Brasil; 1998.
- NC ISO 536. Determinación del espesor y peso base de las películas flexibles. Método de referencia. Cuba; 1999.
- NC ISO 6091. Determinación de la humedad de productos Lácteos y de Soya. Método de referencia. Cuba; 2004.
- NC ISO 2171. Determinación de Cenizas. Método de referencia. Cuba; 2002.
- NC ISO 2917. Determinación de pH. Método de referencia. Cuba; 2004.
- NC 4831. Método horizontal para la detección y enumeración de coliformes. Método de referencia. Cuba; 2010.
- NC 585. Contaminantes microbiológicos en alimentos. Requisitos sanitarios. Cuba; 2008.
- Villavicencio M, Hernández R, Rodríguez I, Torres Y. Metodología para la estimación de la vida útil de los alimentos. I. Procedimiento general. Cienc Tecnol Aliment 2017; 27(1):58-64. Disponible en: <https://www.revcitecal.iiia.edu.cu/revista/index.php/RC TA/article/view/165>. Acceso 20 febrero 2022.
- Duarte C. Metodología para la evaluación de la calidad sensorial d los alimentos. Cienc Tecnol Aliment 2017, 27(2):31-8. Disponible en <https://www.revcitecal.iiia.edu.cu/revista/index.php/RC TA/article/view/145>. Acceso 10 febrero 2022.