

ESTUDIO DE DURABILIDAD DEL POSTRE LÁCTEO FERMENTADO

*Yisel León-Alomá^{*1}, Urselia Hernández-López¹, Ivania Rodríguez-Álvarez^{1,2}, Carola Iñiguez-Roja¹*

¹ *Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria. Carretera al Guatao km 3 ½. La Habana, CP 17200, Cuba. E-mail: yiselleon@iia.edu.cu*

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

Recibido: 02-10-2025 / Revisado: 25-10-2025 / Aceptado: 01-11-2025 / Publicado: 30-12-2025

RESUMEN

En esta investigación se determinó el tiempo de conservación con adecuadas características físico, químico, microbiológico y sensorial de un postre lácteo fermentado aromatizado con esencia de guanábana, envasado en pots plásticos de 450 mL, almacenados a 4°C. Para la evaluación se tomaron muestras representativas de 3 producciones del producto con adecuadas características de calidad y se conservaron a 4°C. La evaluación microbiológica se llevó a cabo según lo normalizado. En el análisis sensorial participaron 7 catadores entrenados, los cuales evaluaron los atributos: acidez, dulzor y consistencia de gel utilizando una escala continua de 10 cm de longitud de intensidad creciente de izquierda a derecha. Los resultados sensoriales se procesaron mediante análisis de

varianza de clasificación doble y prueba de rangos de Duncan. Durante 21 días las diferencias significativas en las evaluaciones de acidez y dulzor del postre no propiciaron el rechazo de las muestras, mantuvo una consistencia de gel entre muy ligera a ligera que corresponde a la textura de un producto fresco, y una estabilidad microbiológica. El tiempo de durabilidad del postre lácteo fermentado quedó establecido en 21 días, siempre que se garantice la temperatura de 4°C y el producto sea envasado en pots plásticos de 450 mL con tapas plásticas.

Palabras clave: durabilidad, postre fermentado, lácteo

ABSTRACT

Storage study of fermented dairy dessert.

In this research, the conservation time was determined with adequate physical, chemical, microbiological and sensory characteristics of a fermented dairy dessert flavored with soursop essence, packaged in 450 mL plastic pots, stored at 4°C. For the evaluation, representative samples of 3 productions of the product with adequate quality characteristics were taken and kept at 4°C. Microbiological evaluation was carried out as standardized. The sensory analysis involved 7 trained tasters, who evaluated the attributes: acidity, sweetness and gel consistency using a continuous scale of 10 cm of length of increasing intensity from left to right. Sensory results were processed by dual classification variance analysis and Duncan's rank test. For 21 days the significant differences in the evaluations of acidity and sweetness of the dessert did not favor the rejection of the samples, it maintained a gel consistency between very light to light that corresponds to the texture of a fresh product, and a microbiological stability. The shelf life of the fermented dairy dessert was established at 21 days, provided that the temperature of 4°C is guaranteed and the product is packaged in 450 mL plastic pots with plastic lids.

Keywords: durability, fermented dessert, dairy

INTRODUCCIÓN

La evaluación de la durabilidad de los alimentos, es un aspecto de vital importancia en la Industria Alimentaria, resultando en ocasiones una tarea algo compleja, debido fundamentalmente, a la diversidad de vías de deterioro, propias del alimento o relacionadas con los envases (vidrio, nylon o plástico), que pudieran presentarse durante el almacenamiento.

Las alteraciones que se producen en la leche y derivados, durante el almacenamiento pueden ser de origen enzimático, químico y microbiológico (1). Aunque las alteraciones de origen químico, como olores y sabores a oxidado, rancio y

amargo originadas por la oxidación de ciertos ácidos grasos o por la acción de enzimas provenientes de microorganismos proteolíticos en dependencia de su menor o mayor intensidad pueden provocar el rechazo del producto (1,2), las de origen microbiológico son consideradas las más importantes por la incidencia que ejercen sobre la salud del consumidor, así como por las alteraciones organolépticas que estas producen: desarrollo de sabores y olores amargo, afrutado, y desarrollo de mohos y levaduras en la superficie (1,2).

La facilidad de ingestión, las características nutricionales y sensoriales, de los postres lácteos, definidos como aquellos productos obtenidos tras la elaboración culinaria por tratamiento con calor de uno o varios productos alimenticios y finalmente la aplicación de frío (3,4) y cuyo ingrediente básico es la leche en diferentes proporciones, por lo que resultan buenas fuentes de calcio, fósforo, magnesio y sodio (5,6), especialmente adecuados para diferentes grupos de consumidores como los niños y las personas mayores (4), y los avances tecnológicos en los ingredientes y sistemas de fabricación de industria láctea, han sustentado el constante ascenso de los niveles de producción de estos productos variados y energéticos, que se presentan usualmente al consumidor en forma sólida o semisólida, para consumo directo (7,8) con durabilidades que no sobrepasan 30 días de almacenamiento (5, 9,10).

Teniendo en cuenta los antecedentes planteados y que en el Instituto de Investigaciones para la Industria Alimentaria (IIIA) se desarrolló, en una etapa anterior, un postre lácteo fermentado sabor guanábana, considerando que la fermentación incrementaría su consumo y vida útil, se realiza esta investigación, cuyo objetivo es: determinar la durabilidad del postre lácteo fermentado envasado en pots plásticos de 450 mL almacenados a 4°C.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo se realizó en la Planta de Lácteos del IIIA. En la elaboración del producto fermentado, que incorpora en su formulación como estabilizantes y con función gelificante, al almidón y la gelatina, se llevó a cabo el procedimiento siguiente:

El almidón modificado, y la gelatina fueron mezclados previamente con parte del azúcar (relación 1:5 estabilizadores-azúcar). Las mezclas se añadieron al tanque con leche estandarizada al 8,5 % de SNG, con el resto del azúcar, y la sal, y se continuó elevando la temperatura hasta 65°C para realizar la homogeneización a una presión de 130 a 140 kgf/cm² y pasteurizarla a 92°C durante 3 minutos. A la temperatura de 42 ± 1°C se inoculó el cultivo a razón de 3 %, y el aditivo de sabor, la fermentación a la misma temperatura. El tiempo de fermentación fue el transcurrido desde la inoculación hasta el momento en que el producto alcanzó una acidez de 0,60 % de ácido láctico. Posteriormente se dejó refrescar (aproximadamente a 30°C) y finalmente se almacenó en cámara de refrigeración a 4°C

Para el estudio de durabilidad, se elaboraron, tres lotes de postre lácteo fermentado de 40 L. El producto se envasó en pots de polipropileno de 450 mL con tapas plásticas.

La calidad inicial de los lotes fue determinada mediante los indicadores de calidad físico químicos y microbiológicos establecidos (11,12), contenido de grasa (13) contenido de sólidos totales (14) acidez total (como ácido láctico) (15), conteos de microorganismos coliformes totales (16), hongos y levaduras (17).

La evaluación sensorial fue efectuada por un grupo de 7 evaluadores entrenados en la cata de leches fermentadas según lo establecido (18,19), mediante una escala de 10 cm de longitud, estructurada cada 2 cm y acotada en ambos extremos desde pésimo hasta excelente. La conversión de la longitud de la escala a una evaluación cualitativa de la calidad sensorial se exhibe en la Tabla 1.

Tabla 1. Conversión de la escala de longitud a una evaluación cualitativa

Longitud de escala	Evaluación cualitativa de la calidad sensorial
0	Pésimo
2	Malo
4	Insuficiente
6	Bueno
8	Muy bueno
10	Excelente

Por otra parte, la estabilidad del producto con relación a la sinéresis, se llevó a cabo con 5 catadores entrenados mediante la observación según una escala de 4 puntos, donde: presencia de dos fases bien definidas (un punto), presencia de dos fases poco definidas (dos puntos), mínima separación en la superficie (tres puntos) y uniformidad total (cuatro puntos) La calificación fue obtenida por consenso (20) y se estableció como restricción de calidad que fuera mayor o igual que 3.

La calidad del postre fermentado durante el estudio de durabilidad fue establecida mediante el uso de criterios sensoriales y microbiológicos. Adicionalmente se realizaron las determinaciones diarias de acidez (15) y estabilidad (20), ya que pudieran servir de información sobre posibles alteraciones en alguna de las características del mismo, relacionadas con la detección de un sabor ácido marcado o muy marcado o la presencia de sinéresis.

En el caso de la evaluación sensorial, los siete catadores emitieron un criterio (puntuación), basándose en las características fundamentales de sabor y textura. En el sabor se consideraron los atributos, dulzor y acidez mientras que, en la textura, el atributo: consistencia del gel (21).

Cada participante recibió una muestra enfriada previamente a 10 ± 2°C. La evaluación sensorial se realizó a las 24 h de elaborado el postre (tiempo al cual se considera como producto terminado), luego, cada seis días y a medida que fue transcurriendo el tiempo se evaluó cada tres días, hasta el fin

del estudio enmarcado en 27 días, considerando la literatura consultada (5, 9, 10).

Para la evaluación microbiológica se tomaron cinco muestras y se realizaron cada 48 h, una vez aparecido algún rechazo, diariamente, hasta el fallo el conteo hongos y levaduras (17), indicadores de alteración y de coliformes totales (16) e indicador de higiene (15). La aceptación o rechazo del lote, el número de muestras a tomar y los parámetros microbiológicos, son los establecidos en la norma cubana correspondiente (11,22).

Para la estimación de la durabilidad, los datos de las evaluaciones dadas a las características que incidieron en los cambios del producto, fueron procesados estadísticamente mediante un análisis de varianza clasificación doble y una prueba de rango múltiple de Duncan y se graficaron contra el tiempo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 2, exhibe los resultados promedios de la evaluación sensorial, física y química y microbiológica realizada en fase inicial a las tres producciones sujetas al estudio.

Tabla 2. Características generales del producto para el estudio de durabilidad

Constituyente	Valor (desviación estándar)
Grasa (%)	2,6 (0,01)
Humedad (%)	83,6 (0,1)
Acidez (% de ácido láctico)	0,85 (0,01)
Calidad sensorial global (puntos)	9,2
Indicadores microbiológicos	
Conteo Coliformes totales	< 10ufc/g
Conteo de Hongos	20ufc/g
Conteo Levaduras	20ufc/g
Estabilidad (puntos)	3,7 (0,03)
Evaluación sensorial global	8,9

Valor () representa la desviación estándar n = 3

La composición química de las producciones estuvo en concordancia con los balances de masa efectuados. La acidez alcanzada cumplió lo establecido en leches fermentadas listas para consumir (11, 12). La puntuación de la estabilidad fue superior a 3 puntos que coincide con la restricción de calidad impuesta, lo cual indica mínima separación en la superficie y uniformidad total. Mientras que, la calidad sensorial alcanzada superó a los 8 puntos, encontrándose entre las categorías de muy buena a excelente. Los conteos de los indicadores microbiológicos, coliformes totales de hongos y levaduras resultaron inferiores a los máximos permisibles de la norma cubana correspondiente (11,12). Por lo tanto, se confirma que los lotes presentaron la calidad necesaria para iniciar el estudio de durabilidad.

La Tabla 3, presenta los resultados de la estabilidad y desarrollo de acidez durante la conservación del producto.

Tabla 3. Desarrollo de acidez y estabilidad durante la conservación

Indicador	Inicio	Final
Estabilidad puntos	3,8	3,4
Acidez (como ácido láctico)	0,85	1,01

La puntuación alcanzada al final del estudio de durabilidad en la estabilidad indicó mínima separación en la superficie y homogeneidad total, satisfaciendo la restricción de este indicador de calidad, que exige que la puntuación sea mayor o igual que 3. Este comportamiento pudiera relacionarse con el ligero incremento de acidez en el producto que no propició la contracción de la red molecular de la caseína, después de la formación del gel, lo que no permitió la expulsión del suero ni la pérdida de estabilidad en el producto.

El desarrollo de acidez al finalizar el estudio cumplió con lo establecido, al resultar inferior al máximo permisible y encontrarse ajustado en límites estrechos (11,12), no manifestándose deterioro del postre por acidificación. El ligero incremento de acidez, puede explicarse por el hecho de que las bacterias ácido lácticas a pesar de la baja temperatura

de conservación 4°C continúan, aunque más lentamente su actividad metabólica produciendo ácido láctico con la consecuente acidificación del medio lácteo (23,24).

Durante la conservación del producto, los conteos de los microorganismos coliformes, hongos, levaduras (Tabla 3), no sustentaron el rechazo de los lotes, al cumplimentar lo establecido en las correspondientes normas de especificaciones (11,12) microorganismos coliformes $<10^2$, hongos y levaduras $< 5 \times 10^2$.

El ligero incremento en hongos filamentosos y levaduras viables pudiera relacionarse con la presencia del azúcar como ingrediente en la formulación del postre, al ser utilizada, como fuente de carbono que fácilmente se metaboliza, así como con el bajo valor de pH y las bajas temperaturas de conservación que provocan en cierta medida el desarrollo de esta flora ya presente en el producto final recién elaborado (25).

Debido a que los cambios en la intensidad de la percepción de los atributos sensoriales, de dulzor, acidez, y consistencia del gel se presentaron con antelación al deterioro microbiológico, el cálculo del tiempo de garantía se basó en el procesamiento de los resultados sensoriales. Las puntuaciones alcanzadas fueron graficadas en el tiempo y procesadas estadísticamente mediante un análisis de diferencias significativas de varianza clasificación doble y una prueba de rango múltiple de Duncan.

La Tabla 4, exhibe de forma resumida, los resultados de las medias- tiempo para cada uno de los atributos. El resultado de la prueba de rangos múltiples de Duncan ($p < 0.0001$) mostró diferencias significativas entre días de análisis, para todos los atributos considerados en el estudio de durabilidad. A tiempo cero de almacenamiento, las puntuaciones de los atributos para el dulzor estuvieron entre las evaluaciones cualitativas de moderado y marcado, mientras que, para la acidez y consistencia del gel se enmarcaron de muy ligera a ligera, pero en la medida en que avanzó el estudio de durabilidad dichas puntuaciones comenzaron a diferenciarse.

Tabla 4. Resultados de los conteos microbiológicos al inicio y final del estudio de durabilidad

Indicadores microbiológicos	
Inicio del estudio	
Conteo Coliformes	$< 10\text{ufc/g}$
Conteo de Hongos	20ufc/g
Conteo Levaduras	20ufc/g
Final del estudio (27 días)	
Indicadores microbiológicos	
Conteo Coliformes	$< 10\text{ufc/g}$
Conteo de Hongos	30ufc/g
Conteo Levaduras	40ufc/g

La Tabla 5, exhibe los resultados de la media atributo-tiempo.

Tabla 5. Resultados media atributo-tiempo

Categoría	dulzor	acidez	consistencia de gel
27	4.600 d	6.333 a	7.767 a
24	5.100 c	6.333 a	7.033 b
21	5.667 b	5.667 b	5.167 c
18	6.000 a	4.233 c	4.833 c
12	6.100 a	3.833 c	3.333 d
6	6.000 a	3.333 d	2.367 e
0	6.067 a	3.300 d	2.333 e
Pr > F (Modelo)	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Significativo	Sí	Sí	Sí

Las medias de acidez-tiempo se incrementaron, propiciando entre los 18 y 21 días una evaluación cualitativa de ligera a moderada, pero a partir de los 24 días la evaluación se enmarcó entre moderada y marcada. No obstante, los catadores no manifestaron rechazo por el producto, por lo que hubo consenso en que esta acidez se intensificó sin llegar a ser desagradable el sabor a guanábana. A partir de esta fecha la acidez sin llegar a superar el máximo establecido en la norma (11,12) continuó elevándose en el tiempo, presentando

el producto una acidez evaluada entre moderada y marcada, con la consiguiente disminución de su calidad sensorial (Figura 1).

Las medias de dulzor -tiempo hasta los 18 días no mostraron diferencias significativas por lo que el dulzor pudo enmarcarse entre moderado a marcado, a partir de los 21 días el dulzor se enmarcó de ligero a moderado. La disminución de la intensidad del dulzor resulta coincidente con el ligero incremento de la percepción de la acidez para iguales tiempos de conservación (Figura 2).

Las medias para el atributo: consistencia del gel, no mostraron diferencias significativas hasta 21 días de conservación, por lo que se enmarcó entre muy ligera y moderada. En las evaluaciones efectuadas a partir de esa fecha las puntuaciones coincidieron con evaluaciones de moderada a marcada, que no caracterizan al producto fresco. Este incremento no deseado en la consistencia del gel a partir de los 24 días pudiera relacionarse con un proceso de retrogradación del almidón que conllevó a cambios en la estructura física del gel (26) (Figura 3).

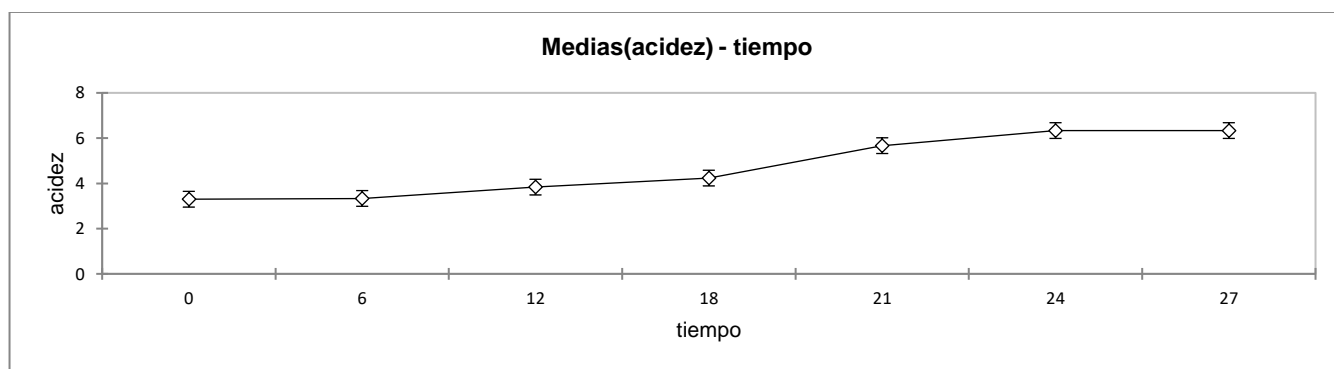


Fig. 1. Gráfico de la media acidez-tiempo

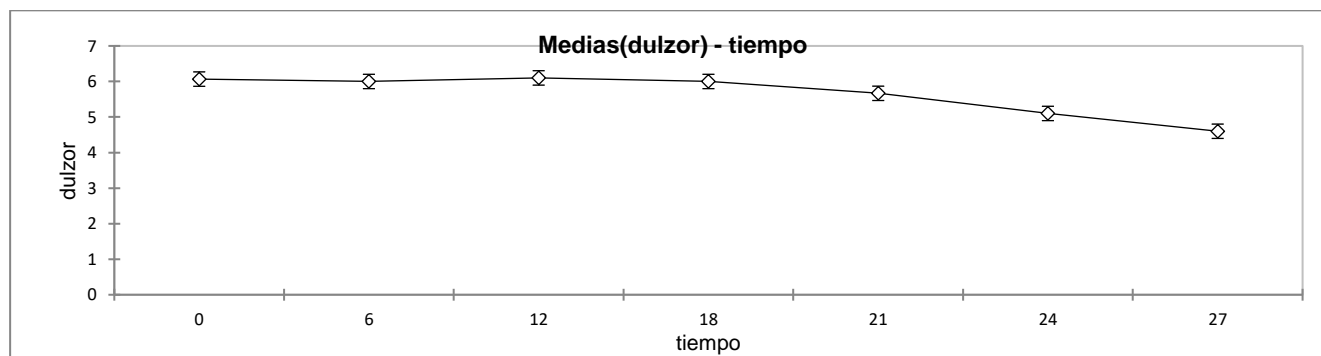


Fig.2. Gráfico del atributo: dulzor

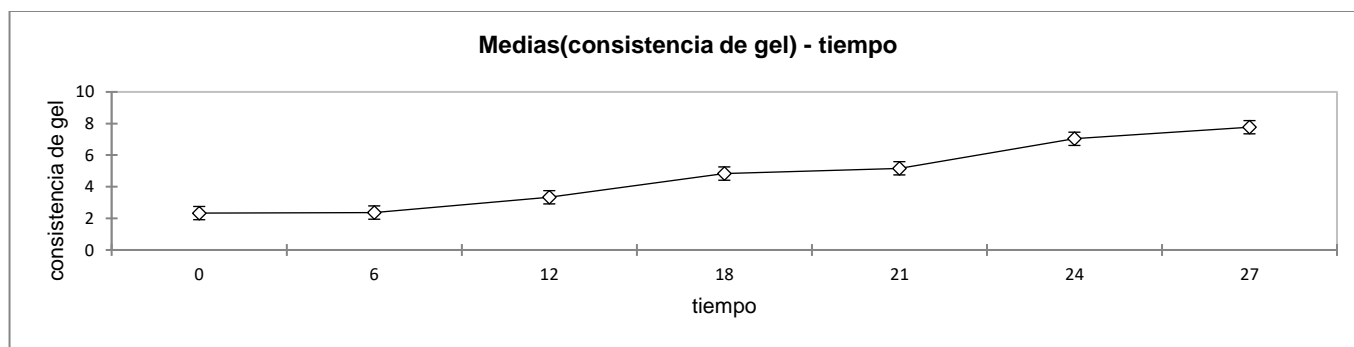


Fig.3. Gráfico del atributo: consistencia de gel

Considerando que, durante 21 días las diferencias significativas en las evaluaciones de acidez y dulzor del postre no propiciaron el rechazo de la muestra, que la textura del producto mantuvo una consistencia de gel entre muy ligera a ligera en ese periodo de tiempo, ya que a los 24 días la consistencia del gel se incrementó de moderada a marcada, textura no característica de un producto fresco, y que esa característica constituye la base fundamental para la clasificación del tipo de postre, pudines instantáneos, flanes de leche gelificada, postres cremosos, natillas entre otros (27), se decidió dar por terminado el estudio de durabilidad y establecer 21 días como tiempo máximo que permite garantizar la calidad del producto, siempre que se garanticen la conservación a 4°C y que el producto sea envasado en potes plásticos de 450 m L con tapas plásticas.

CONCLUSIONES

Durante 21 días las diferencias significativas en las evaluaciones de acidez y dulzor del postre no propiciaron el rechazo de las muestras. La textura del producto mantuvo una consistencia de gel entre muy ligera a ligera, característica de un producto fresco que mantuvo su estabilidad microbiológica. La durabilidad del postre lácteo fermentado, quedó establecida en 21 días siempre que se garantice la temperatura de 4°C y el producto sea envasado en potes plásticos de 450 m L con tapas plásticas.

Esta investigación es un resultado del Proyecto: Desarrollo de productos alimenticios para el adulto mayor, perteneciente al

programa sectorial de industrialización de alimentos financiado por el Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia (IIIA) de Cuba.

REFERENCIAS

1. Robinson RK, Tamine AY. Microbiology of fermented milks. En RK. Robinson (Ed.). Dairy microbiology (Vol. 2). Applied Science Publishers; 1990
2. Tamine AY, Robinson RK. Yoghurt: Science and technology. Pergamon Press; 1995
3. Gobierno de Navarra. Departamento de Desarrollo Rural y Medio Ambiente. Norma técnica artesanal de postres lácteos (Versión 0). España; 1994.
4. Martínez L, Román M. Desarrollo y evaluación de un postre lácteo con fibra de naranja. Revista de la Facultad de Química Farmacéutica 2008; 15(2): 219-25.
5. FAO. Equipo regional de fomento y capacitación en lechería para América Latina. Manual correspondiente al módulo 4: Postres y helados. Santiago de Chile; 1984.
6. Ministerio de Salud de Colombia. Resolución 2310 artículo 75, capítulo XIII: Postres de leche. Colombia; 1986.
7. Rapaille A, Vanhemelrijck J. Tecnología de los productos lácteos. Capítulo 9: Postres lácteos. En

- Tecnología de los productos lácteos (pp. 355-61). Acibia; 2000.
8. Gastón AV. Desarrollo de un postre lácteo congelado a base de leche de soya (Glicine max) y leche de vaca (tesis de pregrado). Ecuador: Universidad Zamorano; 2014.
 9. León Y. Leche gelificada de soya para el adulto mayor. Cienc Tecnol Aliment 2021; 1(33): 22-6.
 10. Regalado O. Leche gelificada a partir de leche de vaca y de búfala. Alimentaria 2001; 323, 79-81.
 11. NC 1418: Leches fermentadas. Especificaciones. Cuba; 2023.
 12. Codex Alimentarius. Leches fermentadas (CODEX STAN 243); 2003.
 13. NC 1419. Leches fermentadas. Determinación del contenido de materia grasa. Método de rutina. Cuba; 2022.
 14. PEL 03-01 Determinación de sólidos totales en leches fermentadas. Procedimiento de la Empresa Láctea. Cuba; 2019.
 15. PEL 01-0119. Determinación de acidez en leches fermentadas. Procedimiento de la Empresa Láctea. Cuba; 2019.
 16. NC ISO 4832. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Método horizontal para la enumeración de coliformes. Técnica de conteo de colonias. Método de referencia. Cuba; 2010.
 17. NC 1004. Microbiología de alimentos de consumo humano y animal. Guía general para la enumeración de levaduras y mohos. Técnica a 25 °C. Cuba; 2014.
 18. Duarte C. Métodos objetivos para el control de la calidad sensorial. Cienc Tecnol Aliment 2013; 23(2), 12-7. Disponible en: <https://revcictcal.iiia.edu.cu/revista/index.php/RCTA/article/view/145>.
 19. ISO 13299: Sensory Analysis. Methodology. General Guide for establishment of sensory profiles. Suiza; 2016.
 20. Rodríguez D, Colominas AM. Bebida fermentada de suero con la adición de salvado de trigo y pulpa de guayaba (Psidium guajava L.). Tecnol. quim 2020; 40(2).
 21. Instrucción S.C.C 2.13.01.01-1. Procedimiento Analítico general para productos de la industria láctea cubana. Capítulo II: Control de la Calidad. Cuba; 2006.
 22. NC 585. Contaminantes microbiológicos en alimentos. Requisitos. Cuba; 2017.
 23. Rodríguez O. Microbiología de la leche y productos lácteos (curso de posgrado). Instituto de Investigaciones para la Industria Alimenticia (IIIA); 2014.
 24. Díaz-Jiménez B, Sosa-Morales ME, Vélez-Ruiz JF. Efecto de la adición de fibra y la disminución de grasa en las propiedades fisicoquímicas del yogur. Revista Mexicana de Ingeniería Química 2004; 3: 287-305.
 25. Burton H. Microbiological aspects. Bulletin of the International Dairy Federation 200; 1986.
 26. Zajac P. Almidón de maíz. Obtención y utilización. Editorial Científico-Técnica. Cuba; 1986.