

DETERMINACIÓN DE LA VIDA ÚTIL DEL YOGURT PROBIÓTICO DE COPOAZÚ (*Theobroma grandiflorum*) EN CONDICIONES DE ANAQUEL

Determination of the shelf life of copoazú (*Theobroma grandiflorum*) probiotic yogurt under shelf conditions

Leonela Paye Cahuaya¹, Max Espinoza Paz², Mario Wilfredo Peñafiel Rodríguez³

RESUMEN

El yogurt probiótico elaborado con frutas amazónicas representa una oportunidad para diversificar la industria láctea, generar valor agregado y ofrecer un alimento funcional beneficioso para la salud, pero se desconoce su efecto en la aceptación y estabilidad. Por ello, se evaluó la aceptabilidad y preferencia de yogurt probiótico con 4 %, 7 % y 10 % de pulpa de copoazú mediante un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con 102 panelistas no entrenados consumidores habituales de yogurt. En la evaluación afectiva (atributos específicos), no hubo diferencias significativas en sabor, acidez, dulzor ni viscosidad ($p>0.05$). En cuanto a la comparación global, la prueba no paramétrica de Friedman demostró que el tratamiento con 7 % de pulpa fue el más preferido ($p<0.05$). La vida útil de este tratamiento fue almacenada en anaquel a una temperatura promedio de 12.9 °C y una humedad relativa de 48 % durante 60 días. El pH disminuyó de 4.33 a 3.77 y la acidez aumentó de 0.74 % a 1.17 %, manteniéndose dentro de la NB 33016. En el análisis microbiológico evidenció que los microorganismos: coliformes totales y *Escherichia coli* se mantuvieron indetectables, mientras que mohos y levaduras alcanzaron el límite máximo (2.0×10^2 UFC/g) al día 60, fijando el fin de la vida útil del producto.

Palabras clave: yogurt probiótico, copoazú, vida útil.

ABSTRACT

Probiotic yogurt made with Amazonian fruits represents an opportunity to diversify the dairy industry, generate added value, and offer a functional food with health benefits; however, its effect on consumer acceptance and stability is unknown. Therefore, the acceptability and preference for probiotic yogurt containing 4 %, 7 %, and 10 % copoazú pulp were evaluated using a Completely Randomized Block Design (CRBD) with 102 untrained panelists who are regular yogurt consumers. In the sensory evaluation (specific attributes), there were no significant differences in flavor, acidity, sweetness, or viscosity ($p>0.05$). In terms of the overall comparison, the nonparametric Friedman test showed that the treatment with 7 % pulp was the most preferred ($p<0.05$). The shelf life of this treatment was 60 days when stored at an average temperature of 12.9 °C and a relative humidity of 48 %. The pH decreased from 4.33 to 3.77, and the acidity increased from 0.74% to 1.17 %, remaining within the limits of NB 33016. Microbiological analysis showed that total coliforms and *Escherichia coli* remained undetectable, while molds and yeasts reached the maximum limit (2.0×10^2 CFU/g) on day 60, marking the end of the product's shelf life.

Keywords: probiotic yogurt, copoazú, shelf life.

Artículo original

DOI: <https://doi.org/10.53287/akwo1838wn41e>

Recibido: 26/04/2026

Aceptado: 19/06/2026

¹ Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. <https://orcid.org/0009-0006-3882-8702>. leonelapaye2@gmail.com.

² Docente investigador, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. <https://orcid.org/0000-0001-6680-6902>. espinozapm17@hotmail.es

³ Docente, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia. <https://orcid.org/0000-0003-3362-2861>. mwpenafiel@umsa.bo

INTRODUCCIÓN

El yogurt es uno de los derivados lácteos fermentados más consumidos a nivel mundial debido a sus propiedades nutricionales. De acuerdo con la Norma Boliviana 33016 (IBNORCA, 2006), el yogurt se define como el producto obtenido por coagulación de proteínas y fermentación ácido-láctica mediante la acción simbiótica de *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* sobre la leche, los cuales deben encontrarse en cantidades viables en el producto final. Parra (2012) señala que el yogurt es considerado un alimento muy beneficioso para la salud humana, ya que su consumo regular mejora la flora intestinal, fortalece el sistema inmunológico y previene el *helicobacter pylori* entre otros.

Hekmat y Reid, 2006 señalan que cuando al yogurt se le incorporan cepas probióticas adicionales, se consideran productos funcionales. Según la Organización Mundial de la Salud y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (OMS/FAO, 2002), los probióticos son microorganismos vivos que, administrados en cantidades adecuadas, confieren beneficios a la salud del huésped. Tormo (2006) sostiene que su consumo contribuye al equilibrio de la microbiota intestinal, mejora la digestión de la lactosa y fortalece la respuesta inmunológica.

La creciente tendencia hacia el consumo de alimentos funcionales ha generado la necesidad de incorporar ingredientes que aporten beneficios nutricionales adicionales; sin embargo, aún es limitada la utilización de frutas tropicales nativas, pese a su alto contenido de compuestos bioactivos, fibra y sabores diferenciados, lo que evidencia una oportunidad no aprovechada en el desarrollo de productos alimenticios con valor funcional.

Según el Instituto Boliviano de Comercio Exterior (2010), el copoazú (*Theobroma grandiflorum*), conocido también como cacao blanco, es una fruta amazónica perteneciente a la misma familia del cacao, caracterizada por su pulpa de sabor agradable y aroma distintivo. Investigaciones reportan que contiene polifenoles, flavonoides, vitamina C y metilxantinas como teobromina y teacrina, asociadas a propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y cardioprotectoras (Díaz y Hernández, 2020; Campos-Rodríguez et al., 2021).

La evaluación sensorial es fundamental para predecir la aceptación de un nuevo producto por parte del mercado. Según Liria (2007), esta disciplina científica mide, analiza e interpreta las reacciones hacia las características de los alimentos, considerando la opinión del consumidor. Las pruebas afectivas, como las escalas hedónicas, permiten evaluar el grado de atributos específicos, mientras que las

pruebas de preferencia identifican qué formulación es la más elegida en una comparación global (González et al., 2014; Rebollar, 2017).

La calidad del yogurt depende también de su estabilidad durante el almacenamiento; su vida útil es el período en que se mantiene inocuo y conserva sus características sensoriales, fisicoquímicas, microbiológicas y funcionales bajo condiciones adecuadas (Alapont et al., 2020). En los yogures frutados, la incorporación de pulpas persiste desafíos como la alteración de las propiedades fisicoquímicas, la inestabilidad microbiana y la reducción de la viabilidad probiótica durante el almacenamiento (Priyashantha et al., 2025). La normativa boliviana (NB 33016; NB 0078) (IBNORCA, 2006 y 2009) establece que el yogurt debe cumplir con requisitos fisicoquímicos ($\text{pH} \leq 4.6$; acidez titulable entre 0.6 % y 1.5 %) y microbiológicos (coliformes totales, *Escherichia coli*, mohos y levaduras dentro de límites específicos), los cuales sirven como referencia para determinar el fin de la vida útil.

En tal sentido, se planteó que la incorporación de pulpa de copoazú en diferentes concentraciones influiría en la preferencia sensorial del yogurt probiótico y que el tratamiento más preferido mantendría su estabilidad fisicoquímica y microbiológica dentro de los parámetros establecidos por la normativa boliviana durante el almacenamiento en anaquel. Por ello, el presente trabajo tuvo como objetivo: Determinar la vida útil del yogurt probiótico de copoazú (*Theobroma grandiflorum*), mediante la evaluación de aceptabilidad y preferencia, monitoreando la evolución fisicoquímica y microbiológica del tratamiento mejor valorado durante 60 días de almacenamiento a temperatura ambiente.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El yogurt probiótico se elaboró en el Centro de Investigación en Lácteos de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial, Facultad de Agronomía, Universidad Mayor de San Andrés, ubicado en Viacha (La Paz, Bolivia). La evaluación sensorial, por su parte, se realizó en las instalaciones del Monoblock Central de la misma universidad, en la ciudad de La Paz. La determinación de vida útil fue llevada a cabo bajo el almacenamiento a temperatura ambiental en el municipio de Viacha.

Metodología

Elaboración del yogurt probiótico de copoazú

La materia prima (leche cruda) de vaca provino de la Asociación de Productores Lecheros Multiactiva

"Contorno Letanías" del municipio de Viacha, la cual cumplió con los requisitos fisicoquímicos de calidad establecidos en la Norma Boliviana NB 33013:2013 (IBNORCA, 2013).

La elaboración del yogurt probiótico siguió el procedimiento descrito por Cueva (2003), con adaptaciones propias del estudio: filtración de la leche, pasteurización (85 °C por 10 min), adición de azúcar, gelatina neutra, citrato de sodio y sorbato de potasio (0.03 %), enfriado a 45 °C, inoculación con cultivo probiótico Lyofast YAB 450 BB (*Streptococcus thermophilus*, *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Lactobacillus acidophilus* y *Bifidobacterium animalis* ssp. *lactis*), incubación a 45 °C hasta alcanzar acidez de 0.70-0.75 %, batido, incorporación de pulpa de copoazú previamente pasteurizada y concentrada con azúcar (50 % p/p) hasta 50-55 °Brix, en tres proporciones: T1 = 4 %, T2 = 7 % y T3 = 10 % (p/p respecto a la leche). Los niveles de pulpa de copoazú se definieron a partir de las concentraciones reportadas por Costa et al. (2017), ajustando el rango inferior dado que en el presente estudio se empleó leche de vaca, cuyo perfil sensorial es más neutro que el de la leche de cabra. Finalmente, el producto fue envasado en recipientes de polietileno de 1 litro y se almacenó a 4-6 °C hasta su evaluación.

Evaluación sensorial

El análisis sensorial se realizó con 102 panelistas no entrenados, todos con hábitos de consumo de yogurt. Cada panelista evaluó por separado los atributos de sabor, acidez, dulzor y viscosidad mediante una escala hedónica de siete puntos (Tabla 1). Las muestras (50 ml) fueron servidas a 12 °C en vasos codificados con números aleatorios de tres dígitos, acompañadas de agua y galletas sin sabor con el objetivo de neutralizar el paladar entre muestras. Posteriormente, los panelistas realizaron una prueba de preferencia ordenando los tres tratamientos del 1 (más preferido) al 3 (menos preferido).

Tabla 1. Escala hedónica de siete puntos.

Escala	Criterio
7	Me gusta mucho
6	Me gusta moderadamente
5	Me gusta un poco
4	Me es indiferente
3	Me disgusta un poco
2	Me disgusta moderadamente
1	Me disgusta mucho

Fuente: Peñafiel (2020).

Determinación de vida útil del tratamiento más preferido

El tratamiento con mayor preferencia (T2: 7 % de pulpa) se almacenó en anaquel bajo condiciones

ambientales, simulando un entorno comercial real, a una temperatura promedio de 12.9 °C y una humedad relativa de 48.02 %, registradas mediante mediciones con un termohigrómetro tres veces al día (mañana, medio día y tarde) durante los 60 días de estudio.

Análisis fisicoquímico: se midieron los parámetros de pH (pH-metro HANNA Foodcare, calibrado con buffers pH 4 y 7) y acidez titulable (método volumétrico, titulación con NaOH 0.1 N y fenolftaleína al 1 %, según NB 33042:2023) (IBNORCA, 2023) con periodos intermedios de 10 días entre análisis (0, 10, 20, 30, 40, 50 y 60 días). Los resultados se compararon con la Norma Boliviana NB 33016:2006 (pH ≤ 4.6; acidez 0.5-1.5 %).

Si bien la NB/NA 0078:2009 constituye la normativa vigente para leches fermentadas, el pH fue determinado como variable fisicoquímica complementaria tomando como referencia metodológica la NB 33016:2006, que contempla explícitamente este parámetro para yogurt.

Análisis microbiológico: los días 0, 30 y 60 se tomaron muestras y se enviaron al Laboratorio de Alimentos y Bebidas del Gobierno Autónomo Municipal de La Paz para el recuento de coliformes totales, *Escherichia coli* (NB 32005/32016) y mohos y levaduras (NB 32006/32018) (IBNORCA, 2003; 2005). Los resultados se evaluaron según la NB 0078:2009.

Diseño experimental

Para la evaluación de aceptabilidad (sabor, acidez, dulzor y viscosidad) se utilizó un Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) (Peñafiel, 2020). Los datos se analizaron mediante un ANOVA con un nivel de significancia del 5 % ($\alpha = 0.05$). La prueba de preferencia (ordenamiento de tratamientos) se analizó a través de la prueba no paramétrica de Friedman ($\alpha = 0.05$). Todos los análisis se realizaron con el software InfoStat versión 6.1.2. Para la vida útil, no se empleó un diseño experimental; únicamente se monitoreó la evolución de pH, acidez y recuentos microbianos en el tiempo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación sensorial: aceptabilidad del yogurt probiótico

La Tabla 2 muestra que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre los tres tratamientos (T1, T2 y T3) para ninguno de los atributos evaluados (sabor, acidez, dulzor y viscosidad). No obstante, al observar los valores promedio, el tratamiento T2 (7 % de pulpa) presentó las calificaciones más altas en sabor (5.52) y dulzor (5.29), mientras que T1 (4 % de pulpa) obtuvo la mayor puntuación en viscosidad (5.26); por su parte, T3 (10 % de pulpa) registró consistentemente los valores

más bajos en los cuatro atributos, aunque sin diferir significativamente de los demás. Las desviaciones estándar relativamente altas (entre 1.22 y 1.73) reflejan

una variabilidad considerable en la percepción de los panelistas, lo cual es habitual en pruebas sensoriales con escala hedónica.

Tabla 2. Tabla de promedio y desviación estándar de los atributos sensoriales del yogurt probiótico copoazú.

Tratamiento	Sabor		Acidez		Dulzor		Viscosidad	
	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar	Promedio	Desviación estándar
T1 (4 % pulpa)	5.44 a	1.22	4.44 a	1.68	5.10 a	1.42	5.26 a	1.28
T2 (7 % pulpa)	5.52 a	1.26	4.46 a	1.73	5.29 a	1.38	5.25 a	1.46
T3 (10 % pulpa)	5.35 a	1.34	4.35 a	1.63	5.25 a	1.43	5.18 a	1.52

Letras iguales en una misma columna indican que no existen diferencias significativas entre tratamientos ($p>0.05$).

Sabor

Los promedios de sabor obtenidos mediante la escala hedónica de siete puntos se presentan en la Tabla 2. Los valores oscilaron entre 5.35 y 5.52, lo que corresponde a una calificación entre “me gusta un poco” y “me gusta moderadamente”. El análisis de varianza no mostró diferencias significativas entre los tres tratamientos ($p>0.05$).

La ausencia de diferencias significativas indica que la concentración de pulpa de copoazú no modificó la percepción del sabor del yogurt probiótico. Este resultado coincide con lo reportado por Costa et al. (2017), quienes evaluaron yogurt de leche de cabra con pulpa de copoazú (5 %, 7.5 % y 10 %) y tampoco encontraron diferencias significativas en la aceptación del sabor. Priyashantha et al. (2025) señalan que los polifenoles de la fruta pueden interactuar con las proteínas lácteas, enmascarando diferencias sensoriales entre concentraciones.

Acidez

Los promedios de acidez percibida (Tabla 2), fueron muy similares entre tratamientos (4.35 a 4.46), situándose entre el rango de “me es indiferente” a “me gusta un poco”. No se encontraron diferencias significativas ($p>0.05$).

Estos resultados sugieren que los panelistas no percibieron diferencias en la acidez a pesar del aumento de pulpa, lo cual podría atribuirse a que la acidez natural del copoazú se suma a la acidez láctica sin generar un desbalance notable. Zapata et al. (2015) observaron un comportamiento diferente en yogurt con mortiño, donde la acidez percibida aumentó con la concentración de fruta, posiblemente por el perfil de ácidos orgánicos de esa fruta.

Dulzor

Los promedios de dulzor (Tabla 2) variaron entre 5.10 y 5.29, sin diferencias significativas ($p>0.05$). Aunque la pulpa fue añadida en forma de mermelada con azúcar, el incremento de concentración no generó una percepción diferencial del dulzor.

Este hallazgo coincide con Costa et al. (2017), quienes reportaron que la adición de pulpa de copoazú en yogures

de leche de cabra no produjo diferencias significativas en el dulzor percibido. La probable explicación es que la acidez de la fruta equilibra el dulzor, homogeneizando la sensación gustativa.

Viscosidad

Los resultados de viscosidad percibida (Tabla 2), las medias fueron muy cercanas (5.18 a 5.26), sin diferencias estadísticamente significativas ($p>0.05$). Aunque la pulpa de copoazú es rica en pectinas y podría aumentar la viscosidad, los panelistas no detectaron diferencias con respecto a esta variable. Costa et al. (2015) encontraron que la adición de pulpa de copoazú mejoró la textura del yogurt de leche de cabra, pero ese efecto fue detectado mediante análisis instrumental, no necesariamente por panelistas no entrenados. La evaluación sensorial humana puede no ser lo suficientemente sensible para detectar cambios pequeños en viscosidad.

Evaluación sensorial: preferencia del yogurt probiótico

A pesar de que no hubo diferencias en los atributos individuales, la prueba de preferencia global (Tabla 3) mostró diferencias significativas ($p<0.05$). El tratamiento con 7 % de pulpa (T2) fue el más preferido (media de rango=1.84), seguido por T3 (1.92) y T1 (2.24). T2 y T3 fueron estadísticamente similares entre sí y superiores al T1.

Tabla 3. Prueba de Friedman en la comparación de medias en preferencia.

Tratamiento	Media	n	Duncan
T2 (7 % pulpa)	1.84	102	a
T3 (10 % pulpa)	1.92	102	ab
T1 (4 % pulpa)	2.24	102	c

González et al. (2014) explican que las pruebas de preferencia integran factores emocionales y de equilibrio general, que no son capturados por las escalas hedónicas de atributos específicos. El T2 presentó una relación dulzor-acidez más armónica, lo que lo hizo más atractivo para los consumidores. Costa et al. (2017) también

reportaron que la concentración de 10 % fue la más aceptada en yogurt de cabra, aunque en el presente estudio el T2 (7 %) fue el preferido, esto posiblemente puede deberse a las diferencias en la matriz láctea (leche de vaca vs. cabra).

Vida útil del tratamiento más preferido

El yogurt con 7 % de pulpa de copoazú fue almacenado en anaquel, dispuestos en un ambiente con

una temperatura promedio de 12.9 °C y una humedad relativa de 48.02 %, durante 60 días.

Evolución fisicoquímica

La Figura 1, presenta el comportamiento conjunto del pH y la acidez titulable del yogurt probiótico con 7 % pulpa de copoazú durante 60 días de almacenamiento en anaquel.

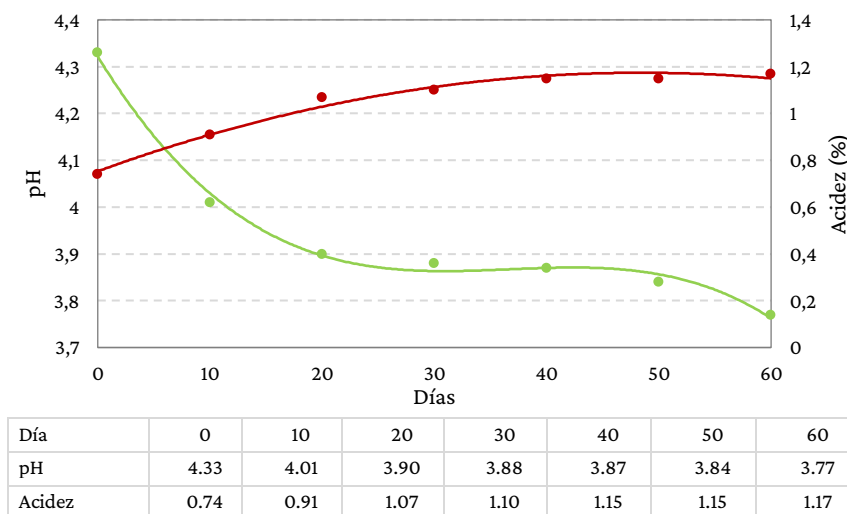


Figura 1. Evolución del pH y acidez promedio en el tiempo del yogurt probiótico de copoazú con mayor preferencia.

Se observó una disminución gradual del pH durante los 60 días, pasando de (4.33 a 3.77). Este resultado coincide con Costa et al. (2015) quienes, en su estudio sobre yogurt de leche de cabra con pulpa de copoazú, reportaron una disminución gradual del pH durante las primeras dos semanas de almacenamiento, atribuida a la actividad metabólica continua de las bacterias ácido-lácticas.

Por su parte, la acidez titulable (Figura 1), presenta un aumento progresivo a lo largo del tiempo desde 0.74 % en el día 0 hasta 1.17 % en el día 60. Este patrón refleja la actividad fermentativa inicial y la posterior disminución de sustratos disponibles (Zapata et al., 2015).

Es importante destacar que todos los valores de pH

y acidez se mantuvieron dentro de los límites establecidos por la NB 33016:2006 ($\text{pH} \leq 4.6$; acidez 0.5 %-1.5 %), lo que indica que el producto mantuvo su estabilidad fisicoquímica durante los 60 días de almacenamiento.

Estabilidad microbiológica

La Tabla 4, presenta los resultados de los análisis microbiológicos realizados durante el almacenamiento. Los resultados evidenciaron que los coliformes totales y *E. coli* se mantuvieron por debajo de los límites detectables durante todo el periodo de estudio, lo que refleja un adecuado control de higiene durante el procesamiento y la eficacia del tratamiento térmico aplicado (Campuzano et al., 2015).

Tabla 4. Evolución microbiológica del yogurt probiótico con 7 % de pulpa de copoazú.

Parámetros	Unidades	Resultados			Límite NB 0078:2009
		Día 0	Día 30	Día 60	
Coliformes totales	UFC/g	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	1×10^1
<i>Escherichia coli</i>	UFC/g	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	<1
Mohos	UFC/g	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	2.0×10^2	2×10^2
Levaduras	UFC/g	$<1 \times 10^1$	$<1 \times 10^1$	2.1×10^2	2×10^2

En cuanto a mohos y levaduras, también fueron inferiores al límite de detección hasta el día 30. No obstante, al día 60 alcanzaron valores de 2.0×10^2 UFC/g (mohos) y 2.1×10^2 UFC/g (levaduras), que corresponden al límite máximo permitido por la norma.

Para controlar el desarrollo de estos microorganismos, se incorporó sorbato de potasio (E-202) en la formulación del yogurt probiótico a una concentración de 0.03 % (p/v), valor que se encuentra dentro del límite máximo establecido por el Codex Alimentarius para productos lácteos fermentados (1 000 mg/kg) (FAO y OMS, 2011). Este conservante es reconocido por su acción fungistática, ya que inhibe el crecimiento de mohos y levaduras, los cuales representan los principales agentes de deterioro en yogures con adición de fruta (FAO y OMS, 2025).

En el presente estudio, el sorbato de potasio contribuyó a mantener los recuentos de mohos y levaduras por debajo del límite de detección durante los primeros 30 días de almacenamiento. No obstante, a partir del día 60, su efecto resultó insuficiente para controlar el crecimiento de estos microorganismos bajo las condiciones de temperatura ambiente (12.9 °C), lo que determinó el fin de la vida útil del producto.

En comparación, Colugna (2019) reportó que yogurt de arándano con 0.02 % de sorbato de potasio y almacenado en refrigeración (4 °C) se mantuvo estable hasta 90 días. Esto evidencia que la temperatura de almacenamiento es un factor crítico en la estabilidad microbiológica del yogurt probiótico.

CONCLUSIONES

La evaluación sensorial del yogurt probiótico con tres concentraciones de pulpa de copoazú (4 %, 7 % y 10 %) demostró que no existen diferencias significativas en la aceptabilidad de los atributos sabor, acidez, dulzor y viscosidad entre los tratamientos evaluados. Sin embargo, la prueba de preferencia global identificó al tratamiento con 7 % de pulpa como el más preferido por los panelistas, evidenciando un mejor equilibrio entre sus características sensoriales.

En cuanto a la vida útil, el yogurt con 7 % de pulpa de copoazú almacenado en anaquel a temperatura ambiente (12.9 °C y 48 % HR) presentó una estabilidad fisicoquímica aceptable durante 60 días, con valores de pH y acidez titulable que se mantuvieron dentro de los límites establecidos por la norma NB 33016:2006. Microbiológicamente, el producto fue seguro durante los primeros 30 días, pero el crecimiento de mohos y levaduras alcanzó el límite máximo permitido al día 60, fijando el fin de su vida útil. El sorbato de potasio (0.03 %

p/v) resultó efectivo solo durante el primer mes, siendo la temperatura ambiente un factor crítico que limita la conservación del producto.

Se concluye que el yogurt probiótico con 7 % de pulpa de copoazú es el más preferido y tiene una vida útil de 60 días en condiciones ambientales, representando una alternativa viable para la diversificación de la industria láctea con un fruto amazónico de alto valor nutricional.

BIBLIOGRAFÍA

- Alapont, C., Plinio, S. S., & Alapont, C., Plinio, S. S., & Torrejón, M. (2020). Guía para la determinación de la vida útil de los alimentos. Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública. Valenciana.
https://www.icoval.org/images/todoguiasappcc/vida_util.pdf
- Campos-Rodriguez, J., Aguayo-Flores, M., Mendoza-Narvaez, A., Acosta-Baca, A., & Paucar-Menacho, L. (2021). Copoazú (*Theobroma grandiflorum*): Caracterización botánica, composición nutricional, actividad antioxidante y compuestos bioactivos. *Agroindustrial Science*, 11(3), 339-343.
<https://doi.org/10.17268/agroind.sci.2021.03.11>
- Campuzano, S., Mejía Flores, D., Madero Ibarra, C., & Pabon Sanchez, P. (2015). Determinación de la calidad microbiológica y sanitaria de alimentos preparados vendidos en la vía pública de la ciudad de Bogotá. *SciELO*.
http://scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-24702015000100008
- Colugna, Z. E. (2019). Efecto de la nisina en la vida útil de yogurt frutado con probiotico. Universidad Nacional de Trujillo.
<https://de.scribd.com/document/812949908/Colugna-Espinales-Zoila-Elizabeth>
- Costa, M. P., Frasco, B. S., Silva, A. C., Freitas, M. Q., Franco, R. M., & Conte-Junior, C. A. (2015). Cupuassu (*Theobroma grandiflorum*) pulp, probiotic, and prebiotic: Influence on color, apparent viscosity, and texture of goat milk yogurts. *Journal of Dairy Science*, 98(9), 5995-6003. <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9738>
- Costa, M., Monteiro, M., Frasco, B., Silva, V., Rodrigues, B., Chiappini, C., & Conte-Junior, C. (2017). Percepción del consumidor, información de salud y parámetros instrumentales de los yogures de leche de cabra elaborados con cupuassu (*Theobroma grandiflorum*). *Journal of Dairy Science*, 100(1), 157-168. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11315>
- Cueva, O. A. (2003). Elaboración de yogur firme sabor fresa. Repositorio Digital Zamorano.
<https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/7b517165-22c5-4f25-95c7-f4a17dd18574/content>
- Díaz, R., & Hernández, M. (2020). Theobromas de la Amazonia Colombiana: una alternativa saludable. *Información tecnológica*, 31(2). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642020000200003>
- FAO & OMS. (2011). Leche y productos lácteos (2.ª ed.). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura & Organización Mundial de la Salud.
<https://www.fao.org/4/i2085s/i2085s00.pdf>
- FAO, & OMS. (2025). Norma general para los aditivos alimentarios (NGAA): Propuestas de disposiciones sobre aditivos alimentarios nuevas o revisadas.

- https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FMeetings%252FCX-711-55%252FWorking%2Bdocuments%252Ffa55_08s.pdf
- González, V., Rodeiro, C., Sanmartín, C., & Vila, S. (2014). Introducción al Análisis Sensorial. SGAPEIO. <https://iestpcabana.edu.pe/wp-content/uploads/2021/11/INTRODUCCION-AL-ANALISIS-SENSORIAL.pdf>
- Hekmat, S., & Reid, G. (2006). Sensory properties of probiotic yogurt is comparable to standard yogurt. *Nutrition Research*, 26(4), 163-166. <https://doi.org/10.1016/j.nutres.2006.04.004>
- IBNORCA. (2003). Norma Boliviana 32006: Ensayos microbiológicos — Recuento de mohos y levaduras. Instituto Boliviano de Normalización y Calidad. <https://www.ibnorca.org/tienda/catalogo/detalle-norma/nb-32006:2003-nid=385-3>
- IBNORCA. (2005). Norma Boliviana 32018: Ensayos microbiológicos — Recuento de aerobios mesófilos y coliformes en productos lácteos — Película seca rehidratable (Método de recuento aerobios mesófilos y coliformes en placa Petrifilm). Instituto Boliviano de Normalización y Calidad. <https://www.ibnorca.org/tienda/catalogo/detalle-norma/nb-32018:2005-nid=396-3>
- IBNORCA. (2006). Norma Boliviana 33016: Productos lácteos - Yogurt - Requisitos. Instituto Boliviano de Normalización y Calidad. <https://www.ibnorca.org/tienda/catalogo/detalle/productos-lacteos?id=208>
- IBNORCA. (2009). Norma Boliviana 0078: Leches fermentadas - Requisitos. Instituto Boliviano de Normalización y Calidad. <https://www.ibnorca.org/tienda/catalogo/detalle-norma/nb/na-0078:2009-nid=495-3>
- IBNORCA. (2013). Norma Boliviana NB 33013: Productos Lácteos - Leche cruda y fresca - Requisitos. Instituto Boliviano de Normalización y Calidad. <https://www.ibnorca.org/tienda/catalogo/detalle-norma/nb/-nid=3867>
- IBNORCA. (2023). Norma Boliviana 33042: Leche y Productos Lácteos — Determinación de la acidez titulable. Instituto Boliviano de Normalización y Calidad. <https://www.ibnorca.org/tienda/catalogo/detalle-norma/nb-33042:2023-nid=3787-3>
- Instituto Boliviano de Comercio Exterior. (2010). Perfil de mercado: Copoazú y Achachairú. IBCE. https://ibce.org.bo/images/estudios_mercado/perfil_mercado_Copuas_u_AchacairuCB08.pdf
- Liria Domínguez, M. (2007). Guía para la Evaluación Sensorial de Alimentos. Instituto de Investigación Nutricional. <https://es.slideshare.net/slideshow/gua-para-la-evaluacin-sensorial-de-alimentos/15290847>
- OMS/FAO. (2002). Guidelines for the Evaluation of Probiotics in Food. Organización Mundial de la Salud y Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. https://isappscience.org/wp-content/uploads/2019/04/probiotic_guidelines.pdf
- Parra Huertas, R. A. (2012). Yogurt en la salud humana. *Revista Lasallista de Investigación*, 9(2), 162-177. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69525875008>
- Peñafiel, M. (2020). Diseños Experimentales con Evaluaciones Sensoriales y ejemplos en el SAS e InfoStat. La Paz, Bolivia: Imprenta GSK Printing & Packaging.
- Priyashantha, H., Madushan, R., Pelpolage, S., Wijesekara, A., & Jayarathna, S. (2025). Incorporation of fruits or fruit pulp into yoghurts: recent developments, challenges, and opportunities. *Frontiers in Food Science and Technology*. <https://doi.org/10.3389/frfst.2025.1581877>
- Rebollar Estrada, T. (2017). Características fisicoquímicas y sensoriales de yogurt natural elaborado artesanalmente. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/42101/K64597%20TERESA%20REBOLLAR%20ESTRADA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Tormo Carnicé, R. (2006). Probióticos. Concepto y mecanismos de acción. *Anales de Pediatría*, 4(1), 30-41. <https://www.analesdepediatría.org/es-probioticos-concepto-mecanismos-accion-articulo-13092364>
- Zapata, I., Sepulveda Valencia, U., & Rojano, B. (2015). Efecto del Tiempo de Almacenamiento sobre las Propiedades Fisicoquímicas, Probióticas y Antioxidantes de Yogurt Saborizado con Mortiño (*Vaccinium meridionale* Sw). *Información tecnológica Scielo*. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642015000200004>