



Desarrollo y evaluación microbiológica, físicoquímica y sensorial de un yogurt artesanal enriquecido con café de calidad especial en Colombia.

Development and microbiological, physicochemical, and sensory evaluation of an artisanal yogurt enriched with specialty coffee in Colombia.

Jessica Ferley Domínguez-Rangel¹, Jesus Alexander Buitrago-Villan²

^{1,2}Universidad de Pamplona, Pamplona - Colombia

Recibido: 20 de agosto de 2025.

Aceptado: 04 de diciembre de 2025.

Publicado: 01 de enero de 2026.

Resumen- El café de calidad especial que se produce en Colombia se destina parcialmente a la exportación y el consumo interno depende mayormente de café de baja calidad importado lo que impide que los atributos sensoriales del mismo sean valorados. En este sentido, el presente estudio tuvo como finalidad desarrollar y evaluar un yogurt natural artesanal elaborado con café de calidad especial como una alternativa novedosa para su aprovechamiento desde una perspectiva alimentaria. La investigación se realizó bajo un enfoque de tipo metodológico mixto que incluyó revisión normativa, elección de las materias primas, análisis de laboratorio y evaluación sensorial. El producto fue evaluado microbiológicamente y físicoquímicamente de acuerdo con la NTC 805:2005 y se sometió a prueba sensorial hedónica aplicada a 11 evaluadores. Los resultados microbiológicos mostraron recuentos de coliformes totales por debajo de 10 UFC/g, ausencia de coliformes a 45 °C y recuentos de mohos y levaduras dentro de los niveles permitidos. El análisis físicoquímico mostró un contenido medio de proteína en torno al 3.0 %. El yogurt mostró una vida útil de tres semanas a 5 °C sin uso de conservantes y una aceptación sensorial positiva. El presente estudio aporta evidencia experimental sobre la viabilidad microbiológica, físicoquímica y sensorial de la incorporación de café de calidad especial en yogures artesanales.

Palabras clave: café colombiano; yogurt natural; producto artesanal; innovación alimentaria; alimentos funcionales.

Abstract— Specialty coffee produced in Colombia is partially destined for export, while domestic consumption relies largely on imported low-quality coffee, which limits the appreciation of its sensory attributes. In this context, the aim of the present study was to develop and evaluate an artisanal natural yogurt made with specialty coffee as a novel alternative for its utilization from a food perspective. The research was conducted under a mixed methodological approach that included regulatory review, selection of raw materials, laboratory analyses, and sensory evaluation. The product was microbiologically and physicochemically evaluated in accordance with NTC 805:2005 and subjected to a hedonic sensory test applied to 11 evaluators. Microbiological results showed total coliform counts below 10 CFU/g, absence of coliforms at 45 °C, and mold and yeast counts within permitted limits. Physicochemical analysis revealed an average protein content of approximately 3.0%. The yogurt exhibited a shelf life of three weeks at 5 °C without the use of preservatives and showed positive sensory acceptance. This study provides experimental evidence of the microbiological, physicochemical, and sensory feasibility of incorporating specialty coffee into artisanal yogurts.

Keywords: colombian coffee; natural yogurt; artisanal product; food innovation; functional foods.

*Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jessica.dominguez@unipamplona.edu.co (Jessica Ferley Domínguez Rangel).

La revisión por pares es responsabilidad de la Universidad de Santander.

Este es un artículo bajo la licencia CC BY (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

Como citar este artículo: J. F. Domínguez-Rangel, J. A. Buitrago-Villan, "Desarrollo y evaluación microbiológica, físicoquímica y sensorial de un yogurt artesanal enriquecido con café de calidad especial en Colombia", Aibi revista de investigación, administración e ingeniería, vol. 14, no. 1, pp. 01-08 2025, doi: [10.15649/2346030X.4597](https://doi.org/10.15649/2346030X.4597)

I. INTRODUCCIÓN

El café está considerado como la segunda bebida más consumida del mundo, alcanzándose un volumen de consumo promedio estimado de 2.250 millones de tazas al día, lo que equivale a aproximadamente el 60 % de la población mundial, siendo Estados Unidos uno de los países más consumidores [1]. Sin embargo, en Colombia, a pesar de ser un país muy reconocido por la calidad de su café, el consumo interno está, en gran medida, abastecido por café importado de calidad sumamente baja, con una cifra que se sitúa alrededor de los 800.000 sacos al año [2]. Este hecho, limita nuestras posibilidades de aprovechar adecuadamente las características sensoriales del café nacional y, a su vez, pone de relieve la importancia de desarrollar propuestas alternativas que además resulten en la creación de productos que logren valorizar el café de calidad especial. En este marco, la innovación en el ámbito de los productos alimentarios se ve como una estrategia esencial para extender el uso del café y para potenciar su consumo interno, con propuestas que respeten las normativas de calidad e inocuidad, como los productos naturales elaborados mediante la aplicación de las Buenas Prácticas de Manufactura [3].

Esta es una bebida obtenida mediante el percolado de agua caliente a través del tueste y molido de los frutos de la planta del café (cafeto) [4]. Es altamente estimulante debido a la cafeína que contiene de forma natural, lo que lo clasifica como una sustancia psicoactiva. Este producto se encuentra entre los más comercializados a nivel mundial y es una de las tres bebidas más consumidas por el ser humano [5]. Sin embargo, muchos consumidores en Colombia se quejan de que los aromas y sabores frutales que se esperan de un buen café están eclipsados por un gusto a quemado, fuerte o amargo. Esto se debe a que los granos de mejor calidad del país se exportan, mientras que se importa café de mala calidad [6].

En Colombia, el café se puede disfrutar de maneras innovadoras que van más allá de ser simplemente una bebida caliente, permitiendo así aprovechar al máximo su sabor y propiedades [7]. Por otro lado, el yogur pertenece al grupo de alimentos probióticos, lo que significa que contiene microorganismos que también se encuentran de forma natural en el organismo. Existen evidencias científicas que demuestran que el consumo de probióticos tiene efectos positivos para la salud, y consumir yogur puede conllevar diversas ventajas para nuestro organismo [8]. Al desarrollar productos lácteos, es necesario considerar varios factores, entre ellos la vida útil de los productos. Muchos grandes fabricantes optan por el uso de conservantes para prolongar su durabilidad [9]. Sin embargo, el consumo a largo plazo de estos conservantes puede desencadenar problemas de salud [10], especialmente en personas con afecciones cardíacas o respiratorias [11].

El objetivo de esta investigación es desarrollar un yogurt natural de café artesanal que cumpla con todas las normativas y restricciones aplicables a productos lácteos. Este yogurt también busca ser una forma innovadora de consumir y aprovechar adecuadamente el café colombiano, utilizando café de buena calidad cultivado y procesado de manera artesanal en el departamento de Norte de Santander. Pese a existir trabajos que profundizan en la aplicación de ingredientes naturales y que existan estudios relacionados con los yogur funcionales, existe poca información en la literatura científica en el desarrollo y evaluación total (microbiológica, fisicoquímica y sensorial) de yogures artesanales combinados con café de calidad especial en contextos de producción local y sin conservantes; en este sentido, el presente trabajo se encuadra en esta necesidad a través de un estudio experimental aplicado, uno más que intenta contribuir con información sobre la respuesta tecnológica y sensorial de este tipo de productos.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración del yogurt de café, se llevó a cabo una meticulosa selección de las materias primas con el fin de garantizar la calidad y la naturalidad del producto. La investigación se llevó a cabo de acuerdo a un diseño experimental descriptivo. Elaboramos dos lotes de yogurt de café artesanal, en los que se realizaron análisis microbiológicos y fisicoquímicos por duplicado. La recolección de datos fue del tipo no probabilista por conveniencia. La información obtenida fue analizada mediante estadística descriptiva.

a. Selección de materias primas adecuadas

Café Castillo: Este café es cultivado y seleccionado en la finca de la señora María Antonia Peñalosa, denominada El Crisol y El Vergel, ubicada en la vereda Sombrerito, cerca del municipio de Ragonvalia. El café Castillo, una variedad colombiana de café arábica, es ampliamente reconocida por su alta calidad, sabor distintivo y resistencia a la roya del cafeto. Esta variedad representa un porcentaje significativo de la producción nacional [12]. El café utilizado en esta investigación obtuvo un puntaje de 86.63, certificado por la Federación Nacional de Cafeteros. Los cafés que obtienen puntuaciones entre 85 y 89 son clasificados como de calidad especial excelente [13]; dentro de este rango, un puntaje menor implica que se debe pagar un precio más elevado al productor [14].

Métodos: Los métodos implementados para el desarrollo de este trabajo fueron los siguientes:

Elaboración del yogurt natural - Flujograma del proceso: El proceso de elaboración es crucial, ya que influye significativamente en la calidad del producto final. Por ello, se siguió el proceso descrito en la figura 4, que establece condiciones específicas para cada etapa de la operación.



Fig. 1: Café castillo de la finca el crisol y el vergel.

Leche bronca: También conocida como leche no pasteurizada o leche cruda, se refiere a aquella leche que no ha sido sometida a ningún proceso posterior al ordeño [\[15\]](#). Al utilizar esta leche como materia prima principal, garantizando la naturalidad del producto final, como se evidencia en la figura 2.



Fig. 2: leche bronca recolectada en el corregimiento de Juan Frio.

Panela: Según [\[16\]](#), la panela es un edulcorante natural obtenido a través de la evaporación, concentración y cristalización del jugo de caña de azúcar. En este estudio, como se observa en la figura 3 la panela se emplea como endulzante natural.



Fig. 3: Panela.

b. Selección del cultivo

Para la elaboración del yogurt, se utilizó un cultivo lácteo de inoculación directa. Este cultivo contiene los organismos necesarios para la producción adecuada del yogurt, garantizando así su calidad y características organolépticas.

Métodos

Para llevar a cabo este trabajo, se investigaron y aplicaron las buenas prácticas de manufactura para lácteos (BPM). Los métodos implementados para el desarrollo de este estudio son los siguientes: La elaboración del yogurt es un proceso que influye de manera significativa en la calidad del producto final. Por ello, se siguen las condiciones específicas para cada etapa de la operación, como se detalla en la figura 4.

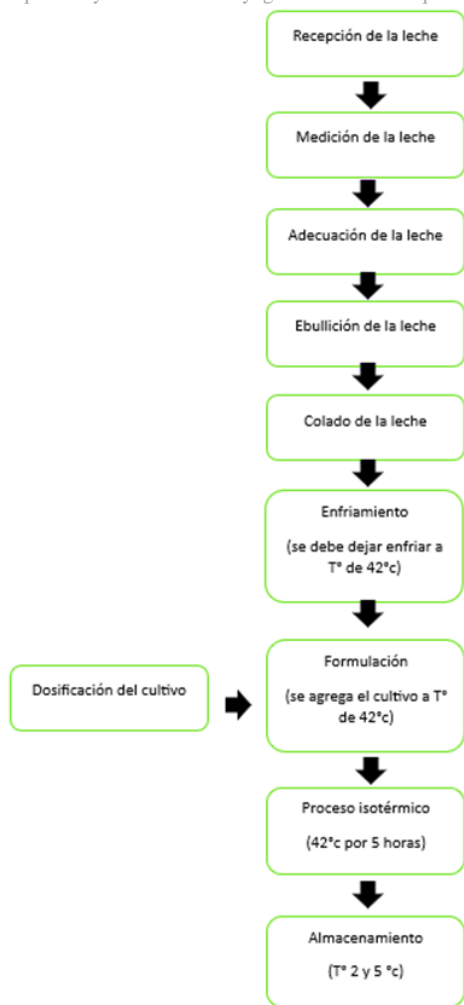


Fig. 4: Flujograma del proceso de elaboración del yogurt.

Descripción del proceso: El proceso de elaboración del yogurt incluye los siguientes pasos: en primer lugar, se recibió y midió la leche bronca destinada a la producción. A continuación, se realizó la revisión y adecuación de la leche, que luego fue sometida a ebullición. Una vez hervida, se coló la leche y se dejó enfriar hasta alcanzar una temperatura de 42 °C. En este punto, se adicionó el cultivo, previamente pesado para asegurar la cantidad adecuada. Tras la incorporación del cultivo, la mezcla se sometió a un proceso isotérmico durante 5 horas. Al finalizar estos pasos, el yogurt estaba listo para ser conservado a la temperatura recomendada para lácteos.

Elaboración de un jarabe de café - Flujograma del proceso

La elaboración del jarabe de café es un proceso fundamental que permite aprovechar las características del café, influyendo significativamente en la calidad del producto final [17]. Este proceso se describe en la figura 5.

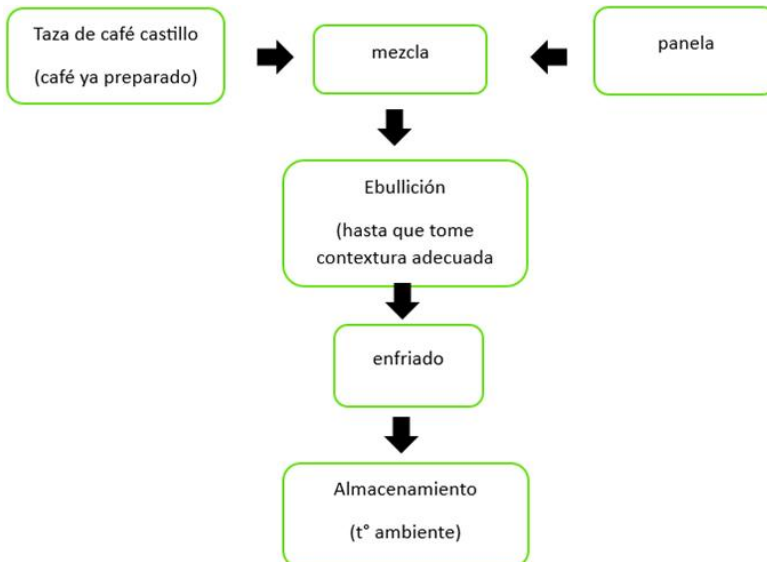


Fig. 5: Flujograma del proceso de elaboración del jarabe de café.

Descripción del proceso: Para realizar el jarabe de café, se preparó una mezcla de café Castillo, previamente preparado para el consumo, y panela. Esta mezcla fue calentada hasta alcanzar su punto de ebullición, lo que permitió obtener una consistencia menos líquida. Posteriormente, se dejó enfriar a temperatura ambiente antes de almacenarla, para que estuviera lista para ser aplicada al yogurt elaborado previamente.

Análisis Microbiológicos y Físicoquímicos

Para el análisis microbiológico y físicoquímico del yogurt, se tomó como referencia la norma técnica colombiana NTC-805:2005, la cual regula los productos lácteos y leches fermentadas. Los análisis se llevaron a cabo en el laboratorio de nanotecnología y biotecnología del Tecno Parque del SENA, ubicado en la ciudad de Cúcuta. Durante el análisis microbiológico, se utilizaron tres medios de cultivo. El primero, denominado caldo Brilla, consistió en dos cajas Petri con 20 g cada una, destinadas al recuento de coliformes (UFC/g) a temperaturas de 30 °C y 45 °C, respectivamente. El segundo medio, YGC (20 g), se utilizó para el recuento de mohos y levaduras (UFC/g). El tercer medio empleado fue agua peptonada (100 ml). Para las pruebas físicoquímicas, se utilizó un digestor y un destilador de proteínas, también disponibles en el laboratorio del Tecno Parque del SENA.

Evaluación Sensorial

La realización de la evaluación sensorial fue mediante una prueba hedónica de 5 puntos; para dicha obtención, se hizo uso de 11 evaluadores con formación técnica en áreas relacionadas con alimentos. Este tamaño muestral es correcto para estudios exploratorios de aceptación sensorial en productos artesanales. Los resultados fueron analizados mediante estadística descriptiva. Se llevaron a cabo encuentros donde se aplicaron encuestas con 11 profesionales del Tecno Parque del SENA, incluidos biotecnólogos, nanotecnólogos, ingenieros y otros especialistas. Los evaluadores analizaron diversos atributos del yogurt, tales como olor, color, sabor, acidez y textura, teniendo en cuenta diferentes tipos de paladares. Se evaluaron dos muestras de yogurt de café para determinar cuál de ellas era la más agradable y atractiva para el consumo.

La creación de un yogurt de café no solo representa una innovación en el sector alimentario, sino que también tiene un impacto significativo en la sostenibilidad del proyecto a largo plazo [18]. Al aprovechar de manera óptima el café, se fomenta un uso integral de este recurso agrícola, contribuyendo a la diversificación de productos y al aumento del valor agregado en la cadena de producción. Este enfoque no solo satisface las necesidades alimentarias de los consumidores, sino que también promueve prácticas de producción responsables que respetan el medio ambiente. Además, al desarrollar productos que atienden necesidades específicas de la población, se fortalece el vínculo entre la comunidad productora y los consumidores, creando un modelo de negocio que no solo es económicamente viable, sino que también respeta y protege los recursos naturales para las generaciones futuras.

La creación de un yogurt de café se alinea perfectamente con los principios de la economía circular y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Al maximizar el uso del café, se minimizan los desperdicios y se promueve un ciclo productivo en el que los subproductos del café pueden ser utilizados para generar otros productos, reduciendo así el impacto ambiental. Este enfoque no solo contribuye a la sostenibilidad, sino que también fomenta la innovación y la creación de empleo en la comunidad local, lo que se relaciona con el ODS 8: Trabajo decente y crecimiento económico. Además, al fomentar prácticas responsables de producción y consumo, el proyecto apoya el ODS 12: Producción y consumo responsables, al promover una producción más eficiente y consciente del medio ambiente. A través de estas sinergias, el yogurt de café no solo satisface las necesidades alimentarias de la población, sino que también se convierte en un motor para el desarrollo sostenible, beneficiando tanto a las personas como al planeta.

III. RESULTADOS

Los análisis microbiológicos del yogurt de café se presentan en la Tabla 1. Los recuentos de coliformes totales a 30 °C fueron inferiores a 10 UFC/g a las 24 y 48 horas de incubación, y no se detectaron coliformes a 45 °C. En cuanto a los recuentos de mohos y levaduras, los niveles no superaron los límites fijados por la NTC 805:2005. Estos resultados indican que el producto elaborado cumple con los estándares microbiológicos de inocuidad de leches fermentadas, aun sin el uso de conservantes químicos. A continuación, se presentan los resultados de los análisis realizados para evaluar el impacto del uso de café Castillo y leche bronca en las características microbiológicas y físicoquímicas del yogurt de café, almacenado en refrigeración a 5 °C durante 3 semanas.

TABLA I
RECuento MICROBIOLÓGICO DEL YOGURT DE CAFÉ, USANDO DOS MUESTRAS A DIFERENTE TIEMPO Y DIFERENTE TEMPERATURA

Resultados microbiológicos (yogurt de café)		
Recuento de coliformes totales(30°C)	24 horas	48 horas
		< 10
Recuento de coliformes totales (45°C)	0	0
Recuentos de mohos y levaduras	11	11

Los análisis microbiológicos y físicoquímicos se llevaron a cabo para determinar la carga de microorganismos presentes en una muestra de 100 g de yogurt de café y el porcentaje de proteína láctea. Estos análisis son fundamentales para evaluar la calidad y seguridad del producto final, así como la efectividad de las medidas higiénicas implementadas en la extracción de materia prima y la correcta aplicación de las buenas prácticas de manufactura (BPM). Los resultados de las pruebas microbiológicas se detallan en las tablas 1 y 2.

TABLA II

ANÁLISIS FISICOQUÍMICO DE PROTEÍNA DEL YOGURT DE CAFÉ UTILIZANDO DOS MUESTRAS

Resultados fisicoquímicos del yogurt de café					
N° muestra	Masa de muestra (g)	Volumen en HCL 0.2 N	% nitrógeno total [g de N/100g de muestra]	% proteína [g de proteína/100g de muestra]	promedio
1	1.0210	1.4100	0.45	2.9	3.0
2	1.0370	1.4900	0.47	3.0	

Los análisis fisicoquímicos del yogurt de café mostraron un contenido promedio de proteínas que ronda el 3,0%, el cual se encuentra dentro de los valores reportados para yogures comerciales y para productos lácteos fermentados funcionales (Cruz-Porto et al. 2021, Fuentes et al. 2021). En este sentido, los resultados obtenidos son comparables a los reportados para yogures adicionado con frutas, cacao y otros ingredientes naturales (Cruz-Porto et al. 2021, Fuentes et al. 2021), a la vez que el contenido proteico obtenido confirma que la inclusión de café de calidad especial no afecta dicho contenido. Tras revisar los resultados de las pruebas microbiológicas y fisicoquímicas del yogurt de café, se concluye que el producto cumple con los parámetros establecidos por la norma técnica colombiana NTC 805:2005, lo que garantiza su aptitud para el consumo humano y su seguridad.

La incorporación de productos naturales en el yogurt puede afectar sus propiedades de diversas maneras [19]. Sin embargo, el uso de las materias primas seleccionadas no tuvo efectos adversos en el producto final; por el contrario, mejoró su atractivo y su valor nutricional al tratarse de un alimento completamente natural.

Aunque el uso de conservantes es común en la industria alimentaria para prolongar la vida útil de los productos, la ausencia de conservantes en el yogurt de café no comprometió los resultados microbiológicos [20]. Este yogurt se mantuvo a una temperatura de 5 °C durante 3 semanas y, a pesar de no contener conservantes, se demostró que seguía siendo apto para el consumo humano. Esto indica que la oxidación presentada fue controlada y beneficiosa.

Para la evaluación sensorial, se reclutaron 11 profesionales del Tecno Parque del SENA en Cúcuta, incluyendo nanotecnólogos, biotecnólogos, zootecnistas y otros ingenieros con conocimientos en el área. Estos profesionales evaluaron el color, olor, sabor, acidez y textura del producto final a través de una encuesta que contenía preguntas relevantes sobre estas características. Las respuestas uniformes de los encuestados proporcionaron información confiable sobre la calidad, seguridad y propiedades sensoriales del yogurt de café.

TABLA III
RESULTADOS DE ANÁLISIS SENSORIAL

Atributo evaluado	Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Sabor	Suave	4	36,4
	Intermedio	4	36,4
	Intenso	2	18,2
	Otro	1	9,0
Aroma a café	Suave	4	36,4
	Intermedio	2	18,2
	Intenso	2	18,2
	No perceptible	3	27,2
Textura	Cremosa	4	36,4
	Líquida	4	36,4
	Intermedia	3	27,2
Equilibrio sabor-textura	Adecuado	8	72,7
	No adecuado	3	27,3
Color	Bueno	8	72,7
	Aceptable	3	27,3

Los resultados de la prueba sensorial del yogurt de café indican que los consumidores tienen una percepción positiva del producto, destacando su sabor y aroma como suaves y neutros como se observa en la tabla 3. La textura cremosa fue bien valorada, y todos los participantes consideraron que existe un buen equilibrio entre sabor y textura. La mayoría de los encuestados aceptó un precio entre \$12,000 y \$13,000, sugiriendo que la presentación del producto podría mejorarse para aumentar su atractivo en el mercado. Además, el uso de ingredientes locales en la elaboración del yogurt de café puede contribuir a la sostenibilidad del producto, apoyando a los agricultores locales y reduciendo la huella de carbono asociada al transporte [21].

IV. DISCUSIÓN

Los resultados microbiológicos del yogurt artesanal enriquecido con café de grado especial corresponden a los requerimientos de inocuidad microbiológica establecidos en la NTC805:2005, con recuentos de coliformes totales menores a 10 UFC/g, ausencia de coliformes a 45 °C y recuentos de mohos y levaduras dentro de los límites permitidos; los cuales coinciden con los reportes en yogures artesanales elaborados sin conservantes, donde las buenas prácticas de manufactura y la gestión térmica del proceso son determinantes para el cumplimiento de los requisitos de seguridad microbiológica del producto final [19], [20], [22].

Desde también el punto de vista fisicoquímico, el contenido de proteína del yogurt de café ($\approx 3.0\%$) se encuentra dentro del rango reportado para yogures comerciales y funcionales elaborados con ingredientes naturales, lo que corroboraría que el contenido de café de grado especial no afecta negativamente el valor nutricional del producto. Resultados similares han sido descritos en yogures con frutas, cacao y otros compuestos bioactivos, donde la matriz láctea no altera su valor proteico [19], [20].

La cruda utilización de la leche en la transformación de productos lácteos puede conllevar un riesgo microbiológico debido a la falta de controles adecuados, sin embargo, en el presente ensayo esta amenaza se ha reducido a través de la llegada de un tratamiento térmico previo a

la precisión de necesidades para el desarrollo de buenas prácticas de fabricación como las que se han obtenido como resultado de los recuentos microbianos que se han obtenido. Este comportamiento ha sido ampliamente descrito en la literatura, donde se ha descrito que la aplicación del control térmico previo contiene un escalón crítico que se debe de formar para garantizar la seguridad de estos yogures que se elaboran de forma artesanal y sin aditivos [20], [22].

La vida útil de tres semanas que se tiene a 5 °C para el yogurt de café se asemeja a la reportada en otros estudios de yogures artesanales sin conservantes, lo cual da la viabilidad tecnológica del producto desarrollado [22], siempre entendiendo que la falta de conservantes no pone en peligro la estabilidad microbiológica en el periodo de tiempo que se ha evaluado, lo cual devela la eficacia del proceso de fermentación láctica y la refrigeración como mecanismos de control microbiológico.

Finalmente, los resultados de la evaluación sensorial demuestran una buena aceptación del yogurt de café en lo que respecta a su sabor, aroma y textura (únicamente, en estos últimos atributos, por lo que son señalados predominantemente como suaves y balanceados). Este comportamiento refleja lo que se ha anteriormente reportado para otros yogures funcionales desarrollados con ingredientes naturales, cuya aceptación también dependen en buena medida de la adecuación de las características sensoriales del ingrediente incorporado y la matriz láctea [19], [20]. En conclusión, estos resultados sugieren que la adición de café de calidad especial en yogures artesanales es operativa microbiana, fisicoquímicamente y sensorialmente, y representa una alternativa técnicamente operativa para la valorización del café colombiano.

V. CONCLUSIONES

La utilización de café Castillo de la variedad arábica y leche bronca recolectada en el corregimiento de Juan Frío no generó alteraciones negativas en el yogurt de café desarrollado; por el contrario, estos ingredientes fueron fundamentales para posicionar el producto como una opción natural, artesanal y de alta calidad.

A pesar de la ausencia de conservantes artificiales, que generalmente conlleva a una oxidación más rápida, el yogurt de café se mantuvo apto para el consumo humano tras tres semanas de conservación a 5 °C. Durante este período, el yogurt no presentó sabores ácidos, conservando su distintivo sabor a café, así como su textura y aroma característicos.

La creación de este yogurt de café representa una innovadora forma de disfrutar esta bebida emblemática, maximizando el aprovechamiento de las materias primas disponibles en el departamento de Norte de Santander. Esta iniciativa no solo diversifica el mercado de productos a base de café, sino que también abre la puerta a nuevas oportunidades de innovación en la industria.

El café, tradicionalmente asociado al sector de bebidas, tiene un potencial significativo para expandirse en diversas categorías de productos. Esta diversificación permitirá aumentar su reconocimiento e importancia a nivel mundial. La innovación en la utilización del café está al alcance de las comunidades, especialmente de los caficultores, quienes pueden desarrollar productos que se destaquen en el mercado por su naturalidad, calidad y características únicas.

VI. REFERENCIAS

- [1] H. Henly, "Consumo de café: ¿cuánto es demasiado y qué tan poco no es suficiente?", RGA, jun. 2023. [En línea]. Disponible: https://www-rgare-com.translate.goog/knowledge-center/article/coffee-consumption-how-much-is-too-much-and-how-little-is-not-enough? x_tr_sl=en& x_tr_tl=es& x_tr_hl=es& x_tr_pto=rq#kcAuthors. [Accedido: sept. 2024].
- [2] D. Pardo, "Café en Colombia: por qué es importado y de baja calidad el que se toma en el país cafetero por excelencia", BBC News Mundo, oct. 01, 2020. [En línea]. Disponible: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-america-latina-51622198>. [Accedido: sept. 2024].
- [3] "La innovación de producto: Importancia y aplicaciones", UNIR, 2022. [En línea]. Disponible: <https://www.unir.net/marketing-comunicacion/revista/innovacion-productos/>. [Accedido: sept. 2024].
- [4] M. A. Febres Cervantes y A. A. Requejo Pinzon, Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta productora de café liofilizado para el mercado de Lima, 2021.
- [5] I. Guth, C. F. Matos-Pardal, R. Ferreira-Lima, R. Loureiro-Rebouças, A. C. Sobral, C. A. Moraes-Marques, y L. F. Kubrusly, "La cafeína atenúa daño hepático y mejora signos neurológicos en un modelo de encefalopatía hepática con ratas", Revista de Gastroenterología de México, vol. 87, no. 2, pp. 159-169, 2022.
- [6] C. R. C. Vélez, Y. A. V. Lucio, y J. R. M. Tuárez, "Características sensoriales del café (Coffea arábica) con distintos tratamientos de beneficio húmedo", Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional, vol. 6, no. 1, pp. 445-463, 2021.
- [7] R. J. Cruzalegui, O. Güivin, A. B. Fernández-Jeri, y R. Cruz, "Caracterización de compuestos fenólicos y actividad antioxidante de pulpa de café (Coffea arabica L.) deshidratada de tres fincas cafeteras de la región Amazonas (Perú)", Información Tecnológica, vol. 32, no. 5, pp. 157-166, 2021.
- [8] F. Fuentes, G. Morales, y R. Valenzuela, "Consumo de lácteos y prevención de sobrepeso u obesidad: Una revisión de la evidencia actual", Revista Chilena de Nutrición, vol. 48, no. 6, pp. 942-954, 2021.
- [9] S. Ocaña y H. R. Santafe, "Evaluación de las características químicas y sensoriales del yogurt con aceite esencial de Mentha".
- [10] G. Pérez Berlanga, "Los alimentos ultraprocesados como un tema de estudio de la bioética global", Medicina y ética, vol. 34, no. 4, pp. 935-998, 2023.
- [11] E. Morales, "Conservantes en los alimentos: mitos y verdades", Mejor con Salud, jul. 09, 2023. [En línea]. Disponible: <https://mejorconsalud.as.com/conservantes-en-los-alimentos-mitos-y-verdades/>. [Accedido: sept. 2024].
- [12] J. A. Muñoz-Belalcázar, C. A. Benevides-Cardona, T. C. Lagos-Burbano, y C. P. Criollo-Velázquez, "Manejo agronómico sobre el rendimiento y la calidad de café (Coffea arabica) variedad Castillo en Nariño, Colombia", Agronomía Mesoamericana, pp. 750-763, 2021.
- [13] J. Pabón y V. Osorio, "Efecto de la interrupción del secado mecánico en la calidad física y sensorial del café", Revista Cenicafe, vol. 73, no. 2, pp. e73201-e73201, 2022.
- [14] Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, "Aprenda a vender su café", [En línea]. Disponible: <https://caldas.federaciondecafeteros.org/servicios-al-caficultor/aprenda-a-vender-su-cafe/>. [Accedido: sept. 2024].

- [15] I. L. S. de Oliveira, A. H. do Nascimento Rangel, R. C. Madruga, D. M. de Lima Júnior, R. D. da Silva Gomes, D. C. Sales, y J. da Silva Bezerra, "Composición fisicoquímica, rendimiento y aceptación sensorial del queso fresco Coalho obtenido a partir de leche de vaca cebú", *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, vol. 12, no. 2, pp. 337-352, 2021.
- [16] Moreira-Macías, R. W., Rosero-Rojas, J. A., Bosquez-Mestanza, A. L., Proaño-Molina, M. Y., Durazno-Delgado, L. A., & Díaz-Camposano, E. G. (2024). Elaboración y evaluación fisicoquímica de una bebida de leche de soya y pasta de cacao utilizando diferentes edulcorantes. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología e Investigación*. ISSN: 2737-6249., 7(14), 196-210.
- [17] "Jarabe", en Wikcionario, [En línea]. Disponible: <https://es.wiktionary.org/wiki/jarabe>. [Accedido: sept. 2024].
- [18] C. A. Hernández Medina, A. Báez Hernández, y M. A. Carrasco Fuentes, "Evaluación de sostenibilidad en proyectos de desarrollo", *Revista Ingenierías USBMed*, vol. 10, no. 1, pp. 34-39, 2019.
- [19] E. Cruz-Porto, A. E. Alsina-Molaniazova, R. A. Laffita-Palma, H. M. Núñez-Díaz, D. Martínez, y A. C. Rubio-Alvarez, "Análisis del ciclo de vida de la producción de yogur natural en el Combinado Lácteo Santiago de Cuba", *Ciencia en su PC*, vol. 1, no. 2, 2021.
- [20] Sigüenza Yunga, M. A., & Tacuri Loja, B. E. (2024). Uso de bacterias protectoras (*Lactobacillus plantarum* y *Lactobacillus rhizopus*) para sustituir conservantes químicos en la elaboración de yogurt (Bachelor's thesis, Universidad del Azuay).
- [21] H. Calle, Subproductos del café, Manizales: CENICAFE, 1977, Boletín Técnico No. 6, 85 p.
- [22] R. Olivero, Y. Aguas, y K. Cury, "Comercialización de leche cruda en Sincelejo, Sucre, Colombia", *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, vol. 3, no. 1, pp. 157-163, 2011. <https://doi.org/10.24188/recia.v3.n1.2011.353>.