



Revista Micaela

ISSN: 2955-8646 (en línea) / 2709-8990 (Impresa)
Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac
Vice Rectorado de Investigación – Perú

Vol. 6 Num. 1 (2025) - Publicado: 01/10/25
<https://doi.org/10.57166/micaela.v6.n1.2025>
Páginas: 28 - 35
Recibido 23/12/2025 ; Aceptado 30/12/2024

<https://doi.org/10.57166/micaela.v6.n1.2025.173>

Autores:

1. ORCID [id https://orcid.org/0009-0001-0556-9357](https://orcid.org/0009-0001-0556-9357)
Rommy Lucero Donaires-Villegas, está en la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Perú.
221071@unamba.edu.pe
2. ORCID [id https://orcid.org/0000-0003-4139-3245](https://orcid.org/0000-0003-4139-3245)
Lycet Caceres-Bustinza, docente de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac, Perú. lcaceres@unamba.edu.pe

tosa. La adición de mucílago (hidrocoloide) como biopolímero y polisacárido compuesto por arabinosa, xilosa, galactosa, ácido galacturónico y ramnosa se sintetiza con el fin de almacenar agua, mediante la secreción de polisacáridos en los espacios extracelulares, lo que permite su afinidad con la leche por su alto contenido de agua.

Palabras Clave: Leche de cabra, hidrocoloide, manjar.

Abstract. The present scientific poster aims to evaluate the concentration of nopal (*Opuntia ficus-indica*) hydrocolloid in the process of making delicacy from goat milk, on its physicochemical characteristics: pH, acidity, density, °Brix, % crystallization, color and sensory evaluation: acceptability, flavor and texture. The A.O.A.C. methodology and a semi-sensory-trained panel will be used. Concentrations of nopal mucilage were established at 0, 3, 6 and 9% in the final stage of concentration of the delicacy. It is expected to identify the mucilage concentrations that present the best ($p < 0.05$) physicochemical characteristics and sensory evaluation according to the Peruvian Technical Standard on milk delicacy. Thus, goat milk provides a softer texture and greater digestibility due to the action of human lipases. Likewise, its lower α -casein content decreases the probability of allergies and lactose intolerance. The addition of mucilage (hydrocolloid) as a biopolymer and polysaccharide composed of arabinose, xylose, galactose, galacturonic acid and rhamnose is synthesized in order to store water, through the secretion of polysaccharides in the extracellular spaces, which allows its affinity with milk due to its high-water content.

Keywords: Goat milk, hydrocolloid, delicacy.

1 Introducción

El consumo de productos muy industrializados en la actualidad conlleva definitivamente a consecuencias en la salud, por la altísima carga de azúcares y aditivos químicamente elaborados. Es así como en esta investigación se plantea el uso de hidrocoloide de nopal como emulsionante, ya que por ser un polisacárido fibroso ayuda al adecuado funcionamiento del intestino, asimilación de grasas, de glucosa y otros. Además, tiene alta capacidad de absorción de agua, formar geles, controlar la cristalización y estabilizar suspensiones.

1.1 Contexto de la industria láctea

La industria láctea, según el Ministerio de Agricultura y Riego, tiene como principal fuente de producción al ganado vacuno [1], representando el 83% de la producción mundial, mientras que el ganado caprino aporta solo el 2%

Evaluación de la concentración de hidrocoloide de nopal (*Opuntia ficus-indica*) en el proceso de elaboración de manjar a partir de leche de cabra

Evaluation of the concentration of cactus hydrocolloid (*Opuntia ficus-indica*) in the process of preparing delicacy from goat milk

Rommy L. Donaires-Villegas¹, Lycet Caceres Bustinza²

Resumen. El presente poster científico tiene como objetivo evaluar la concentración de hidrocoloide de nopal (*Opuntia ficus-indica*) en el proceso de elaboración de manjar a partir de leche de cabra, sobre sus características fisicoquímicas: pH, acidez, densidad, °Brix, % de cristalización, color y evaluación sensorial: aceptabilidad, sabor y textura. Se utilizará metodología de la A.O.A.C. y un panel semientrenado sensorialmente. Se establecieron concentraciones de mucílago de nopal al 0, 3, 6 y 9 % en la etapa final de concentración del manjar. Se espera identificar las concentraciones de mucílago que presenten las mejores ($p < 0.05$) características fisicoquímicas y evaluación sensorial de acuerdo con la Norma Técnica Peruana sobre manjar de leche. Es así como, la leche de cabra aporta textura más suave y mayor digestibilidad debido a la acción de las lipasas humanas. Asimismo, su menor contenido de α -caseína disminuye las probabilidades de alergias e intolerancia a la lactosa.

La adición de mucílago (hidrocoloide) como biopolímero y polisacárido compuesto por arabinosa, xilosa, galactosa, ácido galacturónico y ramnosa se sintetiza con el fin de almacenar agua, mediante la secreción de polisacáridos en los espacios extracelulares, lo que permite su afinidad con la leche por su alto contenido de agua.

Palabras Clave: Leche de cabra, hidrocoloide, manjar.

Abstract. The present scientific poster aims to evaluate the concentration of nopal (*Opuntia ficus-indica*) hydrocolloid in the process of making delicacy from goat milk, on its physicochemical characteristics: pH, acidity, density, °Brix, % crystallization, color and sensory evaluation: acceptability, flavor and texture. The A.O.A.C. methodology and a semi-sensory-trained panel will be used. Concentrations of nopal mucilage were established at 0, 3, 6 and 9% in the final stage of concentration of the delicacy. It is expected to identify the mucilage concentrations that present the best ($p < 0.05$) physicochemical characteristics and sensory evaluation according to the Peruvian Technical Standard on milk delicacy. Thus, goat milk provides a softer texture and greater digestibility due to the action of human lipases. Likewise, its lower α -casein content decreases the probability of allergies and lactose intolerance. The addition of mucilage (hydrocolloid) as a biopolymer and polysaccharide composed of arabinose, xylose, galactose, galacturonic acid and rhamnose is synthesized in order to store water, through the secretion of polysaccharides in the extracellular spaces, which allows its affinity with milk due to its high-water content.

Keywords: Goat milk, hydrocolloid, delicacy.

1 Introducción

El consumo de productos muy industrializados en la actualidad conlleva definitivamente a consecuencias en la salud, por la altísima carga de azúcares y aditivos químicamente elaborados. Es así como en esta investigación se plantea el uso de hidrocoloide de nopal como emulsionante, ya que por ser un polisacárido fibroso ayuda al adecuado funcionamiento del intestino, asimilación de grasas, de glucosa y otros. Además, tiene alta capacidad de absorción de agua, formar geles, controlar la cristalización y estabilizar suspensiones.

1.1 Contexto de la industria láctea

La industria láctea, según el Ministerio de Agricultura y Riego, tiene como principal fuente de producción al ganado vacuno [1], representando el 83% de la producción mundial, mientras que el ganado caprino aporta solo el 2%

[2]. En el ámbito nacional, el Perú cuenta con 2 millones de cabezas de ganado caprino, generando anualmente alrededor de 18,000 toneladas de leche, con una producción promedio de apenas 75 kg por cabra al año [3], no obstante, cada año es menor la población de ganado caprino [4]. Esta baja productividad se debe principalmente a la escasa promoción de su crianza y consumo [5]. En zonas rurales, como las provincias de Abancay, su comercialización se limita a la leche entera y la elaboración de queso, lo que resalta la necesidad de desarrollar productos innovadores que aprovechen esta materia prima.

En Apurímac, entre 2014 y 2020, la población de ganado caprino disminuyó en 1,642 cabezas. Sin embargo, esta información no refleja la producción específica de leche, lo que evidencia un bajo aprovechamiento de este recurso [4].

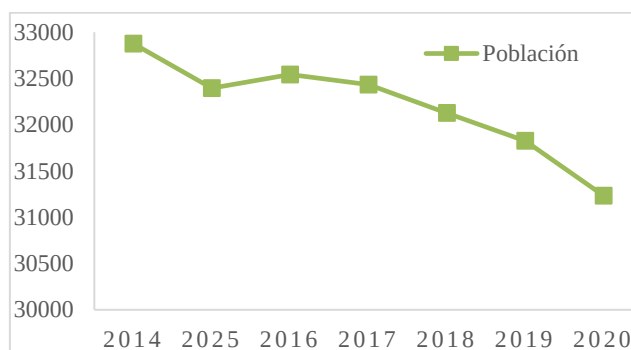


Fig. 1. Población de ganado caprino del 2014 al 2020

Según una investigación sobre la competitividad en la gestión de productores caprinos, la producción caprina en el Perú se caracteriza por su naturaleza artesanal y secundaria, con un notable desaprovechamiento del 68% de la leche debido a la falta de industrialización y conocimientos técnicos. Esto limita la diversificación y el valor agregado, afectando la sostenibilidad y los ingresos de los pequeños productores [5]. Sin embargo, los productos lácteos caprinos representan una alternativa prometedora gracias a su perfil nutricional superior en comparación con la leche de vaca, además de ofrecer mayores oportunidades para diversificar la producción.

1.2 Beneficios y limitaciones de la leche de cabra

La leche de cabra tiene un perfil único de nutrientes, destacándose por características como el menor tamaño de los glóbulos de grasa, que están naturalmente homogeneizados, y de la caseína, además de un mayor contenido de ácidos grasos de cadena corta. La leche de cabra, con un aporte nutricional significativo de 3.7% de grasa y 3.36% de proteína que ayudan a tener mayor rendimiento elaborando derivados que la leche de vaca, siendo ideal para la elaboración de productos lácteos competitivos y de alta calidad, como quesos, yogures, mantequilla y dulces, incluido el manjar [6].

Estas propiedades resultan en productos lácteos de textura más suave y mayor digestibilidad debido a la acción de las lipasas humanas.

Tabla1. Composición de la leche humana, leche entera de vaca y leche de cabra (medida g/kg)

Nutrientes	Leche humana	Leche de cabra	Leche de vaca
Sólidos totales	127.4	119.4	128
Grasa	40.0	38.0	36.0
Lactosa	69.0	41.0	47.0
Proteína	12.0	34.0	33.0
Caseína	4.0	25.0	26.0
Albúmina, globulina	7.0	7.0	6.0
Nitrógeno no proteico	5.0	4.0	2.0
Ceniza	3.0	8.0	7.0
Kcal/dl	68.0	70.0	69.0
Colesterol	0.16	0.10	0.13

Asimismo, su menor contenido de α -caseína disminuye las probabilidades de alergias y al contener niveles muy bajos de lactosa resulta muy útil para personas intolerantes a esta [7, 8]. Por su similitud con la leche materna [9], constituye una excelente opción para su sustitución cuando sea necesario y una estrategia eficaz para combatir la desnutrición, especialmente en la población infantil [10, 11].

A pesar de sus beneficios, el consumo de leche de cabra en el Perú sigue siendo limitado por factores como el desagrado, el desconocimiento y la baja disponibilidad, lo que ha impedido consolidar una demanda nacional.

1.3 Oportunidades en el desarrollo de derivados caprinos

Investigaciones han mostrado respuestas positivas hacia productos lácteos caprinos, evidenciando un mercado potencial para innovaciones [7]. En este contexto, el manjar de leche de cabra se posiciona como una alternativa atractiva, combinando un sabor agradable con un alto contenido nutricional, y abriendo oportunidades para fortalecer el sector caprino.

En el año 2019 la venta total de productos lácteos fue de 253, 475 toneladas las cuales las 6,742 toneladas fue la venta de manjar blanco, donde el 0.30% fue la venta de Apurímac [12].

Según la NTP 202.108.2023, el manjar blanco se elabora por concentración térmica de leche reconstituida, endulzada con sacarosa u otros azúcares, y puede incluir aditivos permitidos. Sin embargo, el uso de aditivos como la glucosa podría afectar los nutrientes de la leche y generar riesgos por el exceso de azúcares, destacando la importancia de buscar alternativas más saludables [13].

1.4 Incorporación del mucílago de nopal

Una opción prometedora es el mucílago de nopal o tuna (*Opuntia ficus-indica*), una planta tropical cuyo aprovechamiento en el Perú se centra en el fruto y la producción de cochinilla. Entre 2014 y 2020, la producción de tuna disminuyó de 84.9 a 62.2 mil toneladas métricas debido a factores climáticos, siendo Apurímac el tercer departamento productor con 6134 toneladas métricas en 2020 [4]. Esta reducción se debe en parte a que la producción de tuna se realiza mayoritariamente de forma extensiva y silvestre [14]. Incorporar mucílago de nopal en productos como el manjar blanco no solo ofrecería una alternativa saludable para reducir la glucosa, sino también fomentaría el mejor uso de este recurso local.

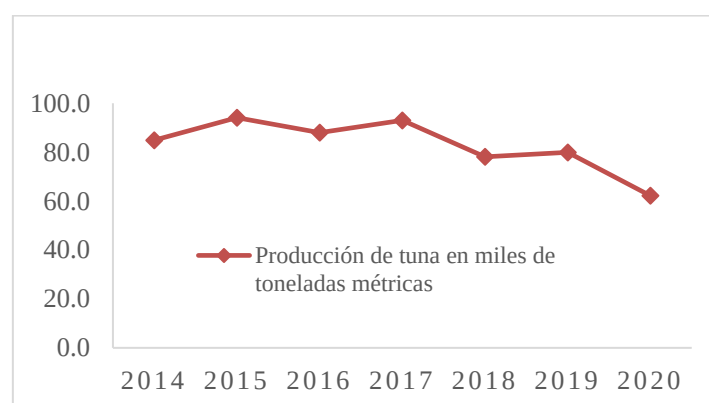


Fig. 2. Producción de tuna en miles de toneladas métricas.

En Apurímac, la producción de tuna aún no se aprovecha completamente, pese a su gran potencial debido a la riqueza genética, la extensión de las áreas cultivadas y su adaptación a diversos climas [15]. Originaria de México, esta planta destaca por su eficiente uso del agua y la versatilidad de sus frutos y cladodios, ampliamente utilizados en la gastronomía mexicana. Además, el mucílago presente en los cladodios, compuesto por polisacáridos como arabinosa, xilosa, galactosa, ácido galacturónico y ramnosa, actúa como un mecanismo de almacenamiento de agua para enfrentar períodos de sequía [16]. Este mucílago presenta un potencial interesante como ingrediente en la industria alimentaria, destacándose principalmente por sus propiedades tecno-funcionales, en especial las reológicas (viscosidad). Como aditivo, cumple la función de espesante, estabilizante, mejora la textura y las propiedades sensoriales de los productos. Además, se puede aprovechar en la industria alimentaria para controlar los niveles de glucemia y reducir el colesterol, así como por sus propiedades nutricionales (prebiótico) y medicinales (protector gástrico a partir de extracto de mucílago), convirtiéndolo en un producto funcional y un excelente sustituto de la glucosa en la elaboración del manjar [17, 18].

1.5 Antecedentes

Algunos antecedentes indican que, se ha llevado a cabo estudios sobre el manjar de leche de cabra, resaltando sus características fisicoquímicas y sensoriales. Este producto resulta especialmente adecuado para personas intolerantes a la lactosa debido a su bajo contenido de α 1-caseína y su alto nivel de β -caseína. Estas propiedades, junto con las micelas de caseína de menor tamaño, forman una red proteica densa que mejora la retención de agua y proporciona una textura consistente, minimizando problemas como la cristalización en productos con alto contenido de sacarosa [19]. Por otro lado, investigaciones relacionadas con la cajeta, un dulce mexicano elaborado tradicionalmente con leche de cabra, destacan que los productos lácteos caprinos retienen mejor el agua, poseen una estructura proteica más compacta y presentan

propiedades funcionales superiores. Estas cualidades convierten a la leche de cabra en un recurso estratégico para el desarrollo de productos innovadores y de alto valor agregado en la industria láctea [20]. En cuanto al uso del hidrocoloide de nopal en la industria alimentaria, se ha estudiado su aplicación como espesante en yogur bebible. Los resultados indican que el mucílago de nopal disminuye la formación de ácido láctico y aumenta la viscosidad a partir de concentraciones de 0.2%, consolidándose como un ingrediente funcional con gran potencial en la formulación de productos lácteos [21].

El objetivo de la presente investigación es evaluar la concentración del nopal (*Opuntia ficus-indica*) como polímero hidrocoloide en el proceso de elaboración de manjar a partir de leche de cabra, como variable de estudio en 4 concentraciones de 0%, 3%, 6% y 9% y un control elaborado con glucosa, evaluando sus características fisicoquímicas como % Acidez, pH, densidad, °Brix como sólidos solubles y la evaluación sensorial de aceptabilidad, sabor y textura, como variables de respuesta.

2 Método

En la presente investigación se establecerá como población a las muestras de manjar de cabra con adición de hidrocoloides de nopal con 5 diferentes concentraciones (1 tratamiento control con glucosa y 4 concentraciones con nopal), se realizará por triplicado y la elaboración es a nivel laboratorio. Para el muestreo se considerará un proceso de muestreo probabilístico estratificado con submuestreo aleatorio simple. La estratificación se dará en 5 grupos y se considerará la variable concentración de nopal. La aleatorización será de 3 tratamientos para cada estrato, teniendo un total de 15 muestras, los datos nos permitirán establecer la relación entre las variables de estudio y respuesta de la presente investigación. El desarrollo de las formulaciones se realizará en el laboratorio de procesamiento de la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac ubicada en la ciudad de Abancay. La leche caprina para utilizar provendrá del sector de Tumiri Grande, distrito de Chapimarca, provincia de Aymaraes, departamento de Apurímac. Se contará con menos de 6 horas de haber sido ordeñada y se transportará en condiciones de refrigeración a 4°C.

2.1 Análisis Fisicoquímico

La acidez titulable, densidad, pH y la concentración de sólidos solubles expresados en °Brix se realizará mediante la metodología establecida por la A.O.A.C. 2000, el % de cristalización se realizará utilizando un microscopio óptico con un lente objetivo 20X y el color instrumental se medirá mediante el sistema Cie LAB, donde L* representa valores de luminosidad y a*, b* representan valores de cromaticidad, medidos en un colorímetro portátil CR-400, Konica Minolta. Para la textura, se realiza una evaluación física con un texturómetro de prueba universal (Texture Pro CT3, Brookfield, USA) con doble compresión y penetración.

2.2 Evaluación sensorial

Mediante un panel semientrenado, el cual establecerá la preferencia para la aceptación del producto con una escala hedónica de 1) Me disgusta bastante, 2) Me disgusta un poco, 3) Ni me gusta ni me disgusta, 4) me gusta un poco y 5) Me gusta bastante, para cada uno de los tratamientos. En el sabor y textura se utiliza la prueba de estimación de la magnitud con escalas hedónicas.

2.3 Análisis Estadístico

Cada una de las variables independientes y dependientes se analizan de manera individual mediante un Diseño Completo al Azar (DCA), en el Software IBM SPSS Statistics V27. Para el análisis adecuado se considera los supuestos de normalidad de datos y homogeneidad de varianza, mediante las pruebas de Shapiro-Wilk ($p\text{-valor} > 0,05$) y Leneve ($p\text{-valor} > 0,05$) respectivamente. Luego, se realizó el análisis de varianza ANOVA para determinar la influencia de las variables de respuesta considerando un $p\text{-valor} < 0,05$, con una posterior prueba de contrastación Tukey y Games Howell.

2.4 Metodología

El procedimiento que se debe realizar para la elaboración de manjar de leche de cabra con adición de nopal se establece en 2 partes: la primera la extracción de hidrocoloide de nopal Fig. 3, y la segunda de la elaboración propiamente del manjar de lache de cabra. Fig. 4.

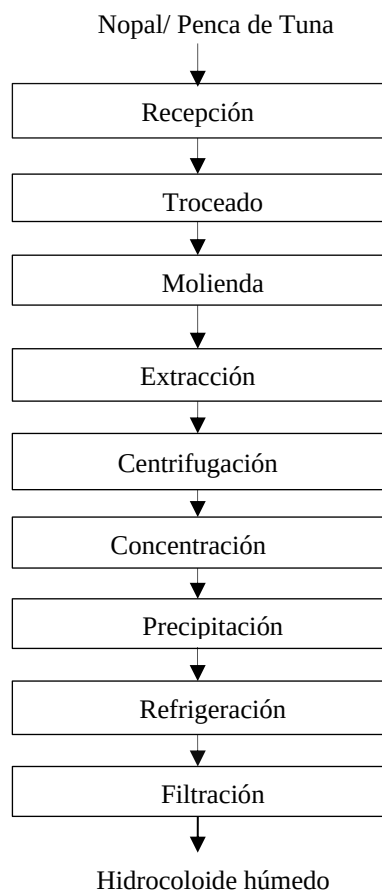


Fig. 3. Diagrama de flujo para la extracción del Hidrocoloide de nopal

La formulación de tratamientos en la elaboración de manjar de leche de cabra con adición de hidrocoloide de nopal se realizará de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2. Formulación de tratamientos para la elaboración de manjar de leche de cabra con adición de nopal (hidrocoloide) a diferentes concentraciones

	T1	T2	T3	T4	T5
Leche	79.89%	79.89%	76.89%	73.89%	70.89%
Sacarosa	18%	20%	20%	20%	20%
Glucosa	2%	0%	0%	0%	0%
Hidrocoloide de Nopal	0%	0%	3%	6%	9%
Bicarbonato de sodio	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%	0.1%
Sorbato de potasio	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%

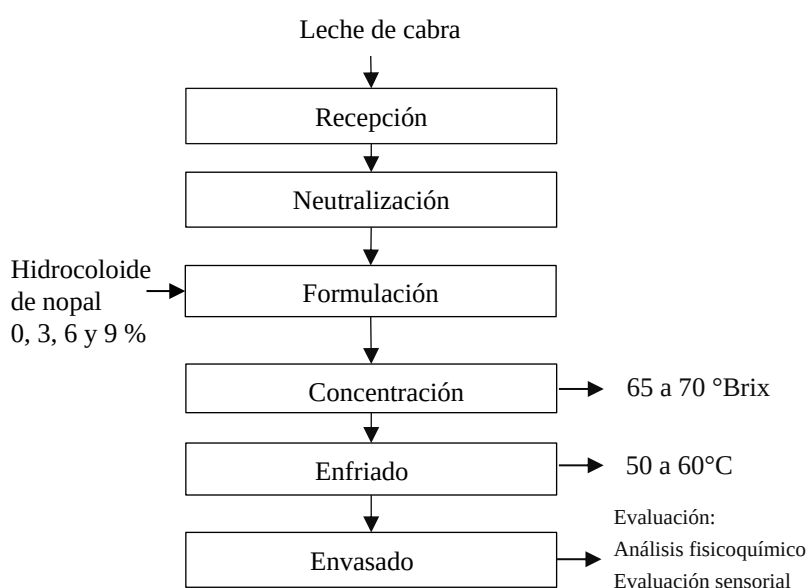


Fig. 4. Diagrama de flujo de proceso de elaboración de manjar de leche de cabra

3 Resultados

Para el reporte de resultado se establece tablas y figuras. Cabe mencionar que los datos son estimados para indicar la forma de presentación de resultados.

3.1 Análisis Físicoquímico

Para este análisis se deberá realizar los parámetros físicoquímicos de acidez titulable, pH, densidad, la concentración de sólidos solubles expresados en °Brix, el % de cristalización, textura y el color instrumental, donde L* representa valores de luminosidad y a*, b* representan valores de cromaticidad. Deberá ser presentada en la tabla 3.

Tabla 3. Análisis físicoquímico de manjar de leche de cabra con adición de nopal (hidrocoloide) a diferentes concentraciones.

Parámetro	Muestra control	% Nopal (hidrocoloide)			
		0	3	6	9
Acidez (% Ácido láctico)	0.21 ^{a, A}	0.21 ^{a, A}	0.21 ^{a, A}	0.21 ^{a, A}	0.21 ^{a, A}
pH	7.3 ^{a, A}	7.3 ^{a, A}	7.3 ^{a, A}	7.3 ^{a, A}	7.3 ^{a, A}
Densidad (g/ml)	1.29 ^{a, A}	1.29 ^{a, A}	1.29 ^{a, A}	1.29 ^{a, A}	1.29 ^{a, A}
°Brix (°Bx)	67 ^{a, A}	67 ^{a, A}	67 ^{a, A}	67 ^{a, A}	67 ^{a, A}
Cristalización	115.45 ^{a, A}	115.45 ^{a, A}	115.45 ^{a, A}	115.45 ^{a, A}	115.45 ^{a, A}
Textura (g*cm)	34.05 ^{a, A}	34.05 ^{a, A}	34.05 ^{a, A}	34.05 ^{a, A}	34.05 ^{a, A}
Color					
- L*	55.69 ^{a, A}	55.69 ^{a, A}	55.69 ^{a, A}	55.69 ^{a, A}	55.69 ^{a, A}
- a*	1.94 ^{a, A}	1.94 ^{a, A}	1.94 ^{a, A}	1.94 ^{a, A}	1.94 ^{a, A}
- b*	16.80 ^{a, A}	16.80 ^{a, A}	16.80 ^{a, A}	16.80 ^{a, A}	16.80 ^{a, A}

Nota. La tabla presenta el promedio $\pm$ la desviación estándar (n = 3). Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0.05$). Las letras minúsculas indican diferencias significativas entre las concentraciones hidrocoloide de nopal; mientras que las letras mayúsculas indican diferencias con el tratamiento control.

3.2 Evaluación sensorial

Un panel semientrenado llevará a cabo la evaluación, analizando cada uno de los tratamientos. Para ello utilizarán una escala hedónica de 1) Me disgusta bastante, 2) Me disgusta un poco, 3) Ni me gusta ni me disgusta, 4) me gusta un poco y 5) Me gusta bastante, y deberá ser plasmada en la tabla 4.

Tabla 4. Evaluación sensorial de manjar de leche de cabra con adición de nopal (hidrocoloide) a diferentes concentraciones.

Parámetro	Muestra control	% Nopal (hidrocoloide)			
		0	3	6	9
Aceptación	0.0 ^{a, A}	0.0 ^{a, A}	0.0 ^{a, A}	0.0 ^{a, A}	0.0 ^{a, A}
Sabor	0.0 ^{a, A}	0.0 ^{a, A}	0.0 ^{a, A}	0.0 ^{a, A}	0.0 ^{a, A}
Textura	0.0 ^{a, A}	0.0 ^{a, A}	0.0 ^{a, A}	0.0 ^{a, A}	0.0 ^{a, A}

Nota. La tabla presenta el promedio $\pm$ la desviación estándar (n = 3). Letras diferentes indican diferencias significativas ($p < 0.05$). Las letras minúsculas indican diferencias significativas entre las concentraciones hidrocoloide de nopal; mientras que las letras mayúsculas indican diferencias con el tratamiento control.

4 Discusiones y Conclusiones

Las discusiones con respecto al análisis físicoquímico se realizarán con respecto a los resultados y de acuerdo con los resultados obtenidos de otras investigaciones, así también se tomará como punto referencial la Norma Técnica Peruana (NTP) 202.108.2023. A continuación, se muestran estimaciones de posibles discusiones según antecedentes encontrados.

La acidez de los dulces de leche de este estudio se mantuvo dentro de los rangos registrados por otros autores (Gaze y col., 2015), tomando en cuenta que el porcentaje de ácido láctico aumenta conforme se incrementa la concentración de hidrocoloide de nopal. Sin embargo, los valores de pH obtenidos en esta investigación son superiores a los reportados por los mismos autores. Esto puede ser debido a que la cantidad de bicarbonato de sodio utilizada en este estudio fue superior a lo comúnmente utilizado en la industria, lo que provoca un mayor valor de pH en el producto final.

Por otro lado, un aumento de hidrocoloide de nopal en la formulación provocó mayor concentración de ácido láctico y, por ende, un menor pH en el producto lo que conlleva a mayor a una mayor reacción de Maillard en presencia de la lactosa de la leche de cabra (González, 2014). Esto podría explicar por qué los consumidores tuvieron una mayor percepción de color oscuro en el dulce de leche a medida que aumentó la presencia de hidrocoloide.

Respecto a la cristalización, en la literatura no existen estudios sobre el efecto de hidrocoloide de nopal en manjar proveniente de leche de cualquier mamífero; sin embargo, por la presencia de polisacáridos se considera que debe tener menor formación de cristales. Se supone el aumento de los valores medios de los parámetros de textura instrumental a medida que es mayor la concentración de hidrocoloide de nopal, este comportamiento se atribuye al aumento de la densidad del producto, tal y como se muestra en los resultados el manjar se torna más duro, pegajoso (adhesivo) y en el cual hay que aplicar mayor energía para masticar.

5 Referencias

- [1] J. Rospigliosi Zevallos, «Estudio de la Ganadería Lechera en el Perú: Análisis de su Estructura, Dinámica y Propuestas de Desarrollo,» MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO, 2017.
- [2] Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], «Puerta de entrada a la producción y productos lácteos (Hechos sobre la leche)».
- [3] E. Nolte, «Producción Caprina en el Perú del Siglo XXI,» *Perulactea*, 05 04 2019.
- [4] Instituto Nacional De Estadística E Informática (INEI), «PRODUCCIÓN AGROPECUARIA, SEGÚN PRINCIPALES PRODUCTOS, 2014-2020,» de *Compendio estadístico Perú 2021*, 2021, pp. 992 - 1011.
- [5] D. Cunga Piedra, A. L. Ludeña Gutiérrez, Á. A. Ludeña Escalante y S. Timana Rojas, «Competitividad en la gestión de productores caprinos,» 2021.
- [6] Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), «El Perú no se detiene: MIDAGRI logra nacimiento de primeras cabras puras de raza alpino francés con alta calidad genética en Huaral,» Plataforma del estado Peruano, 2024.
- [7] E. Tsiplakou y G. Zervas, «Leche de cabra,» de *Leche y productos lácteos en la nutrición humana: producción, composición y salud, primera edición. Editado por Young W. Park y George FW Haenlein.*, 2013.
- [8] Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, «Leche de cabra,» de *Leche y productos lácteos*, 2013, pp. 65 - 66.
- [9] S. Clark y M. B. Mora García, «Un análisis de 100 años: avances en la investigación sobre la leche de cabra,» *American Dairy Science Association*, p. 10026, 2017.
- [10] A. Bidot Fernández, «Composición, cualidades y beneficios de la leche de cabra: revisión bibliográfica,» pp. 32-41, 2017.
- [11] J. A. Serrano Reina, T. Nestares Pleguezuelo, M. J. Muñoz Alférez, J. Díaz Castro y L. A. M. Inmaculada, «Eficacia de regeneración de la hemoglobina en la recuperación de la anemia ferropénica nutricional con dietas elaboradas a base de leche de cabra,» pp. 1813-1819, 2015.
- [12] M. A. Casimiro Casimiro y M. R. Maza Silupu, «Anuario Estadístico: PRODUCCIÓN AGROINDUSTRIAL ALIMENTARIA,» 2019.
- [13] NTP, «Norma Técnica Peruana (NTP) 202.108.2023. LECHE Y PRODUCTOS LÁCTEOS. MANJAR BLANCO,» 2023.
- [14] E. Castro Ballvé, A. Galiano y E. Sifuentes, «Valor Bruto de Producción Agropecuaria,» 2024.
- [15] Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego (MIDAGRI), «Tuna : Análisis de mercado del 2015 al 2021,» Sierra y Selva exportadora, 2021.
- [16] E. A. Luna Zapién, J. A. Zegbe y J. A. y. M. F. R. Meza Velázquez, «MUCÍLAGO DE NOPAL (*Opuntia spp.*) Y SU APLICACIÓN COMO ADITIVO ALIMENTARIO: UNA VISIÓN GENERAL,» *Rev. Fitotec. Mex.*, vol. 46 (1), pp. 51-61, 2023.

- [17] M. Abrajan, A. M. Fabry, N. Garcia Nauto y C. Saenz, «EL NOPAL, UNA ESPECIE DE ZONAS ÁRIDAS PRODUCTORA DE HIDROCOLOIDES NATURALES,» 2017.
- [18] J. Quispe Rodríguez, «Las propiedades medicinales y valor nutricional de la tuna,» 2021.
- [19] M. Cordero García, A. Chacón Villalobos, P. Malavassi Conejo y D. Víquez Barrantes, «Características fisicoquímicas y sensoriales del dulce de leche caprino con inclusión de amaretto,» *Redalyc*, 2022.
- [20] J. F. Vélez Ruiz, «LA CAJETA, UN DULCE DE LECHE DE CABRA,» 2018.
- [21] V. Herrera Enciso, F. Herrera Enciso y E. Ramos Ojeda, «APLICACIÓN DEL MUCÍLAGO DE NOPAL COMO OPCION DE ESPESANTE EN YOGURT BEBIBLE,» *Pistas Educativas*, No. 139, 2021.