



Artículo Revisión

Relevancia de la Leche de Búfala en la Industria Alimentaria: Beneficios Y Aplicaciones

Relevance Of Buffalo Milk In The Food Industry: Benefits And Applications

**Granados Llamas Edgard ¹; León Méndez Glicerio¹; Torrenegra Alarcón Miladys¹;
Granados Conde Clemente ²; De La Parra-Molina Cristina ³**

¹ Centro de Comercio y Servicios, Regional Bolívar, SENA, Grupo de Investigación en Innovación y Biotecnología (GIBEI). Cartagena, Colombia. ✉Correo electrónico: granadosllamas@gmail.com,  [ORCID; https://orcid.org/0000-0002-7436-5120](https://orcid.org/0000-0002-7436-5120); ✉Correo electrónico: gleonm1@unicartagena.edu.co;  [ORCID; https://orcid.org/0000-0002-9899-5872](https://orcid.org/0000-0002-9899-5872); ✉Correo electrónico: mtorrenegraa@sena.edu.co,  [ORCID; https://orcid.org/0000-0003-4258-182X](https://orcid.org/0000-0003-4258-182X)

² Universidad de Cartagena, Facultad de Ingeniería, Programa Ingeniería de Alimentos. Grupo de investigación Ingeniería, Innovación, Calidad Alimentaria y Salud (INCAS). Cartagena, Colombia, ✉Correo electrónico: clementecondeg@gmail.com,  [ORCID; https://orcid.org/0000-0002-3201-4357](https://orcid.org/0000-0002-3201-4357);

³ Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, Facultad de Ingeniería, Grupo de Investigación CIPTEC, Cartagena, Bolívar, Colombia,  [ORCID; https://orcid.org/0009-0001-0692-5798](https://orcid.org/0009-0001-0692-5798)

Recibido: junio 11 de 2024; Aceptado: diciembre 04 de 2024

RESUMEN

El artículo de revisión aborda el uso potencial de la leche de búfala, destacada en la industria alimentaria por sus beneficios nutricionales y aplicaciones variadas. Se produce tanto en países en desarrollo como en desarrollados, sobresaliendo por su alto contenido energético, menor nivel de colesterol y riqueza en minerales como calcio, magnesio y

**Granados Llamas Edgard ¹; León Méndez Glicerio¹; Torrenegra Alarcón Miladys¹;
Granados Conde Clemente ²; De La Parra-Molina Cristina ³**



zinc. Es apreciada por su contenido de ácido linoleico conjugado (CLA), beneficioso para enfermedades cardiovasculares y el cáncer. Sus aplicaciones incluyen yogurt, queso mozzarella y ricotta probiótica. La falta de normativas específicas y el desconocimiento sobre sus propiedades representan desafíos. Económicamente, es significativa en mercados de Italia, Pakistán y China, contribuyendo al desarrollo rural y al turismo.

*Autor correspondencia: Clemente Granados ** ✉ *Correo electrónico:* cgranadosc@unicartagena.edu.co

Palabras claves: Nutrición, minerales, probióticos

ABSTRACT

The review article addresses the potential use of buffalo milk, which is prominent in the food industry for its nutritional benefits and varied applications. It is produced in both developing and developed countries, standing out for its high energy content, lower cholesterol levels, and richness in minerals such as calcium, magnesium, and zinc. It is valued for its content of conjugated linoleic acid (CLA), which is beneficial for cardiovascular diseases and cancer. Its applications include yogurt, mozzarella cheese, and probiotic ricotta. The lack of specific regulations and the lack of knowledge about its properties represent challenges. Economically, it is significant in the markets of Italy, Pakistan, and China, contributing to rural development and tourism.

Keywords: Nutrition, minerals, probiotics

INTRODUCCIÓN

Los búfalos, productores de leche bufalina, se encuentran en diversas zonas climáticas, especialmente en países en desarrollo (D'Occhio *et al.*, 2020). En estos países, la leche de búfala es una fuente esencial de carne y leche asequible, proporcionando energía y teniendo una gran importancia cultural y social (Wanapat y Kang, 2013). En contraste, en países desarrollados, los búfalos se utilizan principalmente como animales lecheros para la producción de alimentos de alta calidad, como la mozzarella, destinados a mercados exigentes. Esto se debe a que los productos derivados de la leche de búfala tienen un gran potencial para influir positivamente en la nutrición y la salud mundial. La leche de búfala tiene un contenido energético mayor y menos colesterol en comparación con la leche bovina; además, es rica en calcio y contiene diversos minerales como magnesio,

fósforo, potasio y zinc (Ortiz, 2019, Salzano *et al.*, 2021).

Por otro lado, la carne y la leche de búfala son valoradas por sus propiedades beneficiosas para la salud en comparación con otros animales. La leche de búfala contiene una mayor cantidad de ácido linoleico conjugado (CLA) en comparación con la leche de vaca (Pegolo *et al.*, 2017). El CLA tiene beneficios significativos para enfermedades cardiovasculares, el metabolismo energético y el cáncer (Lehnen *et al.*, 2015). Además, investigaciones han encontrado un mayor contenido de δ -valerobetaina en la leche de búfala en comparación con la leche de vaca (Corzo, Caballero y Rivera 2018; Salzano *et al.*, 2021). Este componente tiene acciones antiinflamatorias sobre las células endoteliales *in vitro* (D'Onofrio *et al.*, 2019).

METODOLOGIA

En esta investigación se realizó una búsqueda exhaustiva en las bases de datos PubMed, Scopus, Google Scholar y Scielo para encontrar artículos que brindan un panorama de la de la importancia de la leche

de búfala. La búsqueda se llevó a cabo hasta junio de 2024, mediante minería de textos con el fin de detectar asociaciones con citas entre leche de búfala e importancia a nivel nutricional. Teniendo en cuenta las fechas de

publicación y el país de origen. Para realizar la minería de datos se utilizaron las palabras claves reconocidas a través de revisiones de literatura utilizando varios motores en línea destinados a la minería, tales como GoPubMed

(<http://gopubmed.org/web/gopubmed/>), PubGraph (<http://datamining.cs.ucla.edu/cgi-bin/pubgraph.cgi>) y helioblast (<http://helioblast.heliotext.com/>).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 1, se refleja las palabras clave más utilizadas en publicaciones sobre la transformación de leche de búfala. A través del análisis de estas palabras, podemos identificar las principales áreas de interés y enfoque en este ámbito. Nutrición se destaca como la palabra más prominente, lo que indica que los aspectos nutricionales de la leche de búfala son de gran interés (Daza & Parra, 2021). Esto sugiere que hay un enfoque significativo en comprender y comunicar los beneficios nutricionales de esta leche, comparándola posiblemente con otras fuentes lácteas.

Grasas también es una palabra muy prominente, lo que sugiere que el contenido y el tipo de grasa en la leche de búfala son temas frecuentemente discutidos. La mención específica de ácidos grasos como Omega-3 y Omega-6 refuerza esta idea,

indicando que hay un interés en los beneficios específicos para la salud que estos componentes pueden proporcionar (Almanza, Navarro, & Ruiz, 2019). La palabra calidad aparece destacada, lo que sugiere que las publicaciones también se centran en la calidad de la leche de búfala, tanto en términos de sus propiedades organolépticas (sabor, textura, etc.) como en su composición nutricional (Sánchez y Caballero, 2019). La seguridad alimentaria es otro término clave, señalando una preocupación por garantizar que la leche de búfala sea segura para el consumo y que cumpla con los estándares alimentarios. Minerales y vitaminas son términos importantes, lo que indica que los estudios a menudo destacan los beneficios minerales y vitamínicos de la leche de búfala. Esto está relacionado con su valor nutricional y cómo contribuye a una dieta saludable (Soto *et al.*,

2021). Salud es una palabra clave central, lo que subraya el interés en los beneficios para la salud de consumir leche de búfala.

Los términos digestión e inmunidad también aparecen, sugiriendo que hay un enfoque en cómo la leche de búfala afecta estos aspectos específicos de la salud. Lácteos, yogurt, queso, y crema indican que hay un interés considerable en los productos derivados de la leche de búfala y en cómo se transforman y utilizan en diferentes formas. Pasteurización y procesamiento son términos destacados, lo que sugiere que los métodos de procesamiento de la leche de búfala son un tema importante de discusión.

La tecnología de alimentos y la innovación también aparecen, lo que indica un interés en las nuevas tecnologías y métodos para mejorar la producción y procesamiento de la leche de búfala. Producción y ganadería son palabras clave importantes que reflejan un interés en los aspectos de la cría y el manejo de búfalos para la producción de leche. La comercialización y la economía también se mencionan, indicando que hay un enfoque en los aspectos económicos y de mercado de la leche de búfala. Sostenibilidad y biodiversidad son términos que sugieren una preocupación por los impactos ambientales y la sostenibilidad de la producción de leche de búfala.



Figura 1. Análisis de las palabras claves más utilizadas en publicaciones relacionadas con la temática de transformación de leche de búfala

Leche de búfala: La leche es uno de los productos más antiguos consumidos por el ser humano, valorado por su alto contenido nutricional, su aporte energético, proteínas de calidad, calcio, fósforo, grasas y varias vitaminas esenciales (Verhelst, 2017; Almanza, *et al.*, 2019). En comparación con otros tipos de leche, la leche de búfala contiene más calcio, lo cual es crucial para la nutrición infantil. También es rica en boro, hierro y manganeso (Byczko, 2011). Según Patiño (2011), su composición incluye 95.5% de grasa, 1.7% de lactosa, 39.9% de sólidos totales y 25.6% de proteínas, destacando la ausencia de normativa en Colombia que regule estos parámetros, lo cual es un desafío para la industria alimentaria (Cárdenas, 2019; Niño y Alzate, 2022). Una característica distintiva de la leche de búfala es su color blanco opaco, debido a la ausencia de pigmentos carotenoides, lo que le confiere una manteca más blanca y consistente que la de la leche bovina (Patiño, 2011).

En Grecia, los búfalos son parte de la biodiversidad de muchos humedales, enriqueciendo el valor estético de los ecosistemas. Además, la leche de búfala es utilizada para elaborar productos de alta

calidad, lo cual ha incentivado diversas investigaciones sobre esta especie (Bampidis *et al.*, 2012; Zotos *et al.*, 2014). Por ejemplo, Bampidis *et al.*, (2012) investigaron el efecto de la etapa de parto y el mes de parto sobre la calidad de producción de la leche de búfala, encontrando resultados favorables hasta la semana 30 del parto. La educación de los consumidores sobre los atributos y características nutricionales de la leche de búfala es fundamental para aumentar su demanda (Cazacua *et al.*, 2014; Calsada Uribe, Caballero, & Soto, 2022).

Importancia a nivel nutricional

La leche de búfala es utilizada para la producción de diversos alimentos lácteos, como yogurt, helados, leche pasteurizada y quesos, debido a su alto valor nutricional y la presencia de sustancias bioactivas naturales (Pasquini *et al.*, 2018).

Sustitución de sacarosa con inulina:

Verhelst (2015) investigó la sustitución parcial de sacarosa con inulina y sus derivados (oligofructosa y fructooligosacáridos), destacando los

beneficios para la salud y funciones tecnológicas fundamentales.

Yogurt: Las bacterias lácticas en el yogurt producen agentes antimicrobianos, proporcionando protección contra microorganismos patógenos (Gida, 2014). Yepes *et al.*, (2020) concluyeron que el yogurt de leche de búfala proporciona beneficios para la digestión.

Comparación con leche bovina: La leche de búfala tiene un 58% más de calcio, menos colesterol y un 40% más de proteínas que la leche bovina (Ertas *et al.*, 2014).

Uso en alimentación infantil: Silva (2013) sugirió su uso en la alimentación escolar como suplemento para adolescentes y niños.

Oligoelementos: Contiene cobre, hierro, azufre, zinc y cobalto.

Normativas: Zotos & Bampidis señalaron la falta de parámetros fisicoquímicos e higiénicos establecidos para la leche de búfala, llamando a la comunidad científica a evaluar estos parámetros.

A nivel económico

Producción y mercado: La industria alimentaria de muchos países considera la leche de búfala una materia prima importante. Los principales productores incluyen Pakistán, India, China, Nepal, Italia, Turquía, Bulgaria y Grecia (FAOSTAT, 2013). En Italia, la producción de leche de búfala aumentó significativamente entre 1990 y 2012, lo que permitió la producción de mozzarella de alta calidad (INEA, 2013).

Concentrados de proteínas lácteas (MPC): Estos productos tienen una demanda significativa en los sectores alimentario y farmacéutico debido a su alto contenido proteico (Agarwal *et al.*, 2015).

Probióticos: Disponibles como cápsulas, productos lácteos o alimentos fermentados, los probióticos tienen reconocimiento por parte de la OMS y la FAO (Silvia *et al.*, 2018; Parada, Caballero, & Rivera, 2020; Niño & Alzate, 2022).

A nivel social

Importancia global: La leche de búfala ocupa el segundo lugar en volumen de producción mundial después de la leche bovina (Patiño, 2011).

Producción rural en Grecia: En Grecia, la producción de leche de búfala ha contribuido al crecimiento económico de zonas rurales y al turismo, con aproximadamente 3.000 búfalos en el país (Bustillo & Bechara 2016).

Productos elaborados con leche de búfala

Concentrado de Proteínas Lácteas: La alta concentración de caseína y calcio en la leche de búfala presenta desafíos de solubilidad y dispersabilidad, pero ofrece un alto valor nutritivo (Manadev *et al.*, 2020).

Leche Fermentada: La leche de búfala es ideal para productos fermentados debido a su bajo contenido de colesterol y alto contenido de calcio y fósforo (Iñiguez *et al.*, 2021).

Yogurt: El yogurt de leche de búfala tiene beneficios nutricionales y es adecuado para personas intolerantes a la lactosa. Además, la mezcla de leche de búfala y bovina puede mejorar las características sensoriales del yogurt (Çetinkaya, 2019; Yepes & Henao 2020).

Queso de Capa: El queso de capa es un producto artesanal que destaca por su

proceso de amasado en caliente y estructura de bandas alineadas, ofreciendo una visión para su utilización en empresas (Granados *et al.*, 2018; Granados *et al.*, 2019).

Queso Ricotta: Alimento Probiótico: Los probióticos en el queso ricotta de leche de búfala benefician la salud del huésped y ayudan a modular el sistema inmune, reducir el colesterol, prevenir el cáncer, mejorar la intolerancia a la lactosa y reducir la diarrea y el estreñimiento (Hill *et al.*, 2014).

Queso Tipo Mozzarella: La leche de búfala es preferida para la elaboración de mozzarella debido a su coloración blanca opaca, sabor y aroma únicos (Navarro, 2011).

Leche Condensada: La leche condensada elaborada con leche de búfala es nutritiva y de alta calidad, manteniendo sus características nutricionales incluso después del tratamiento térmico (Verhelst, 2015).

Bebida Láctea con Sabor a Zanahoria y Naranja: La reutilización del suero de leche de búfala en bebidas fermentadas ofrece resultados sensoriales favorables y



promueve la investigación para mejorar sus características (Silva, 2013).

Suero en Polvo: El suero de leche de búfala puede ser utilizado para reducir el impacto

ambiental y ofrecer una opción nutritiva en la industria alimentaria (Bermeo, 2015; Arias, Moreano y Silva, 2021).

CONCLUSIONES

La leche de búfala es una valiosa alternativa en la industria alimentaria por su alto contenido nutricional, aportando más calcio, hierro y proteínas que la leche bovina. Su color blanco opaco, debido a la ausencia de pigmentos carotenoides, influye en la producción de productos lácteos como manteca, yogurt y quesos.

Económicamente, tiene una presencia significativa en el mercado global, con principal producción en Pakistán, India, China e Italia, contribuyendo al crecimiento rural y a productos de alta calidad como la mozzarella. Socialmente, es la segunda leche más producida mundialmente,

promoviendo el desarrollo rural y el turismo. Su falta de normativas específicas en ciertos países es un desafío.

Se utiliza para crear productos como concentrados de proteínas lácteas, yogurt y queso, ofreciendo beneficios adicionales como probióticos. La investigación y educación sobre sus atributos nutricionales son clave para aumentar su demanda y reconocimiento.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Universidad de Cartagena y SENA en especial al Centro de Comercio – Regional Bolívar (SENNOVA),

por facilitar espacios, recursos y tiempo de los investigadores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almanza H., K., Navarro U., M., & Ruiz C., J. (2019). Extracción de colorante en polvo a partir de la semilla de aguacate en variedades HASS y fuerte. *@limentech, Ciencia Y Tecnología Alimentaria*, 17(1), 5–14. <https://doi.org/10.24054/limentech.v17i1.336>
- Bampidis, V., Skapetas, V., Christodolous, V., Chatziplis, D., Mitsopoulos, L., Lagka, V. (2012). Effect of Parity and Calving Month on Milk Production and Quality of Greek Buffalo (*Bubalus bubalis*). *Animal Science and Biotechnologies*. 45 (2). https://www.researchgate.net/publication/328812201_Effect_of_forage_type_on_milk_production_and_quality_of_Greek_buffalo_Bubalus_bubalis
- Bustillo, L., Bechara, Z. (2016). Sustentabilidad y desarrollo rural de los agroecosistemas bufalinos. *Revista Venezolana de Gerencia*. 21(73): 50-61. <https://doi.org/10.37960/revista.v21i73.21056>
- Byczko, G., Byczko, N. (2011). Leche de Bufala en Polvo. *INVENIO* 14 (27): 135-152. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=87722114009>
- Calsada Uribe, N. J., Caballero Pérez, L. A., & Soto Tolosa, E. P. (2022). Elaboración de una barra proteica con recubrimiento de un gel energético a base de café. *@limentech, Ciencia Y Tecnología Alimentaria*, 20(2), 5–23. <https://doi.org/10.24054/limentech.v20i2.2282>
- Cárdenas, B. (2019). Modelos estadísticos para el pronóstico de los parámetros fisicoquímicos (porcentaje de acidez y densidad) y composicionales (porcentaje de grasa y proteína) de leche de búfala recibida en Colanta planta Planeta Rica. Fundación Universitaria Los Libertadores. Bogotá D.C, Colombia. URI: <http://hdl.handle.net/11371/1772>
- Cazacua, S., Rotsiosa, K., Moshonasa, G. (2014). Consumers' Purchase Intentions towards Water Buffalo Milk

Products (WBMPs) in the Greater Área of Thessaloniki, Greece. *Procedia Economics and Finance*. 9: 407-416.

[https://doi.org/10.1016/S2212-5671\(14\)00042-2](https://doi.org/10.1016/S2212-5671(14)00042-2)

Çetinkaya, A. (2019). Determination of changes during storage in chemical and microbial compositions of yoghurts made from buffalo milk and buffalo and cow milk mixtures. *ALAN*. 69(2): 89-98.

<https://doi.org/10.37527/2019.69.2.003>

Corzo H., M. J., Caballero P, L. A., & Rivera, M. E. (2018). Factores que influyen en la composición y calidad microbiológica de la leche cruda almacenada en un centro de acopio. *@limentech, Ciencia Y Tecnología Alimentaria*, 16(1), 86–106.

<https://doi.org/10.24054/limentech.v16i1.345>

Daza Orsini, S. M., & Parra Aparicio, G. P. (2021). Espectroscopia de infrarrojo con transformada de fourier (ft-ir) para análisis de muestras de harina de trigo, fécula de maíz y almidón de yuca. *@limentech, Ciencia Y Tecnología Alimentaria*, 19(1), 5–16.

<https://doi.org/10.24054/limentech.v19i1.1407>

D'Occhio, M.J., Ghuman, S.S., Neglia, G., del la Valle, G., Baruselli, P.S., Zicarelli, L., Visintin, J.A., Sarkar, M., Campanile, G. (2020). Exogenous and endogenous factors in seasonality of reproduction in buffalo: A review. *Theriogenology*, 150, 186–19.

<https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.01.044>

D'Onofrio, N., Balestrieri, A., Neglia, G., Monaco, A., Tatullo, M., Casale, R., Limone, A., Balestrieri, M.L., Campanile, G. (2019). Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities of Buffalo Milk δ -Valerobetaine. *J Agric Food Chem*. 13;67(6):1702-1710. [doi: 10.1021/acs.jafc.8b07166](https://doi.org/10.1021/acs.jafc.8b07166).

Ertas, N., Al, S., Karadal, F., Gönülalan, Z. (2014). Microbiological quality of water buffalo yoghurts retailed in Kayseri. *Acta Vet Eurasia*. 40: 83-89.

https://www.researchgate.net/publication/290365425_Microbiological_quality_of_water_buffalo_yoghurts_retailed_in_kayseri

- Gida, E.O. (2014). Formation of Aroma Compounds in Yoghurt and Factors Affecting the Formation. *Agricultural and Food Sciences*. URI: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/10409>
- Granados, C., Meza, L., Paba, R., Acevedo, D. (2014). Elaboración de Queso de Capa a partir de Leche de Búfala del Municipio Carmen de Bolívar (Colombia). *Inf. Tecnol.* 25(6). <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642014000600006>
- Granados Conde, C., Torrenegra Alarcón, M., León Méndez, G., Arrieta Pineda, Y., Jiménez Nieto, J., & Carriazo-Marmolejo, L. (2019). Deshidratación osmótica método alternativo de conservación de alimentos. *@limentech, Ciencia Y Tecnología Alimentaria*, 17(2), 101–114. <https://doi.org/10.24054/limentech.v17i2.323>
- Hill, C., Guarner, F., Reid, G. *et al.* The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics consensus statement on the scope and appropriate use of the term probiotic. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 11, 506–514 (2014). <https://doi.org/10.1038/nrgastro.2014.66>
- Iñiguez, C., Rodríguez, T., Martínez, I., Hernández, O., Nieto, M., Martínez, L. (2021). Desarrollo de una leche fermentada a partir de leche de búfala con adición de *Lactobacillus acidophilus* y *Streptococcus thermophilus* (cultivo de bioyogur): Developed of fermented milk from buffalo milk with addition of *Lactobacillus acidophilus* and *Streptococcus thermophilus* (Bioyogur culture). *Ciencia Y Tecnología De Alimentos*, 31(2), 33-38. <https://revcitecal.iiia.edu.co/revista/index.php/RCTA/article/view/272>
- Lehnen, T.E., da Silva, M.R., Camacho, A., Marcadenti, A., Lehnen, A.M. (2015). A review on effects of conjugated linoleic fatty acid (CLA) upon body composition and energetic metabolism. *J Int Soc Sports Nutr.* 17;12:36. <https://doi.org/10.1186/s12970-015-0097-4>

- Mahadev, G., Meena, G. (2020). Milk protein concentrates 80: Does composition of buffalo milk matter for its poor functionality?. *LWT*. 131: 109652. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.109652>
- Navarro Varela, José M., Novoa Quiñones, Roberto M., Casanovas Cosío Enrique. Evaluación de parámetros de calidad de la leche bufalina al final de la lactancia en la Provincia de Cienfuegos. *REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria* [en línea]. 2011, 12(6), 1-10[fecha de Consulta 30 de marzo de 2025]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=63622160007>
- Niño Apolinar, A. M., & Alzate Ibáñez, A. M. (2022). Factores críticos asociados a la implementación de un sistema Haccp en la industria de alimentos y bebidas en Colombia. *@limentech, Ciencia Y Tecnología Alimentaria*, 20(1), 45–65. <https://doi.org/10.24054/limentech.v20i1.1470>
- Ortiz, A. (2019). Evaluación técnica y financiera sobre la producción de suero en polvo partiendo lactosuero generado en el proceso fabricación de quesos de leche de búfala. Fundación Universidad de América. Bogotá – Colombia.
- Parada, M., Caballero, L., M., & Rivera, M. (2020). Selección y entrenamiento de jueces en cata de café. *@limentech, Ciencia Y Tecnología Alimentaria*, 18(2), 104–124. <https://doi.org/10.24054/limentech.v18i1.3213>
- Pasquini, M., Osimani, A., Tavoletti, S., Moreno, I., Clementi, F., Trombetta, M.F. (2018). Trends in the quality and hygiene parameters of bulk Italian Mediterranean buffalo (*Bubalus bubalis*) milk: A three year study. *Anim Sci J*. Jan;89(1):176-185. <https://doi.org/10.1111/asj.12916>.
- Maria-Patiño, E. (2011). Producción y calidad de la leche bubalina. *Revista Tecnología En Marcha*, 24(5), pág. 25. Recuperado a partir de https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/163
- Pegolo, S., Stocco, G., Mele, M., Schiavon, S., Bittante, G., Cecchinato, A. (2017).

Factors affecting variations in the detailed fatty acid profile of Mediterranean buffalo milk determined by 2-dimensional gas chromatography. *J Dairy Sci.* 100(4):2564-2576. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11696>.

Salzano, A., Neglia, G., D'Onofrio, N., Balestrieri, M.L., Limone, A., Cotticelli, A., Marrone, R., Anastasio, A., D'Occhio, M.J., Campanile, G. (2021). Green feed increases antioxidant and antineoplastic activity of buffalo milk: A globally significant livestock. *Food Chem.* 15;344:128669. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128669>.

Sánchez C, M. A., & Caballero P., L. A. (2019). Uso de cristales de aloe vera (*Aloe Barbadensis Miller*) en la elaboración de un relleno líquido para bombom de chocolate. *@limentech, Ciencia Y Tecnología Alimentaria*, 17(1), 80–93. <https://doi.org/10.24054/limentech.v17i1.1331>

Silva, W., Lorenzo, N., Vitorio, P.A., Lourenco, J.B., Barbosa, G., Dos

Santos, L.N., Bahia, M., De Nogueira, R., De Sousa, L., Souza, B. (2013) Desenvolvimento e avaliação físico-química e sensorial de uma bebida láctea com sabor a cenoura e laranja com soro de leite de búfala. X Congresso Brasileiro de Buiatria. <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/95071/1/363.pdf>

Soto Toloza, E. P., & Caballero Pérez, L. A. (2021). Evaluación de la calidad de café en taza de una muestra comercial de la región frente a una muestra comercial de alta calidad tipo exportación. *@limentech, Ciencia Y Tecnología Alimentaria*, 19(1), 17–35. <https://doi.org/10.24054/limentech.v19i1.1408>

Vershelt, A. (2015). Elaboración de leche condensada de leche de búfala (*Bubalus bubalis*) adicionada con oligofruktosa. Universidad Nacional. Medellín – Colombia. URI: <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/54490>

Vershelt, A. (2017). Evaluación del efecto de la adición de oligofruktosa sobre las



características físicoquímicas,
sensoriales, microbiológicas y el aporte
calórico de leche condensada de búfala.
VITAE. 24: 46-54.
[https://doi.org/10.17533/10.17533/udea.vitae.v24n2\(2\)a06](https://doi.org/10.17533/10.17533/udea.vitae.v24n2(2)a06)

<https://doi.org/10.1016/j.jfca.2013.12.004>

4

Wanapat, M., Kang, S. (2013). World Buffalo Production: Challenges in Meat and Milk Production, and Mitigation of Methane Emission. Buffalo Bulletin, 32(1): 1–21.
https://www.researchgate.net/publication/269338031_World_Buffalo_Production_Challenges_in_Meat_and_Milk_Production_and_Mitigation_of_Methane_Emission

Yepes, Y., Henao, L. (2020). Inclusión del yogurt de búfala en el mercado local. Tecnológico de Antioquia. Medellín – Colombia.
<https://dspace.tdea.edu.co/handle/tdea/743>

Zotos, A., Bampidis, V.A. (2014). Milk fat quality of Greek buffalo (*Bubalus bubalis*). Journal of Food Composition and Analysis. 33: 181-186.