Revisión de las tendencias de consumo, innovación y producción de la leche y sus derivados

Cristiam Giovanni Barrera Saenz[1], Ana María Aristizábal Montoya[2]

Resumen

La leche es un alimento que proporciona un elevado contenido nutricional y energético, con un aporte significativo de vitaminas y minerales, que a partir de un consumo regular presentan una alta biodisponibilidad en el organismo; es así como el enriquecimiento o adición de diferentes nutrientes a la leche y/o sus derivados lácteos puede facilitar su absorción, todo ello gracias a las mejoras en la producción primaria y los procesos de industrialización. El objetivo de este trabajo es revisar las tendencias de consumo, innovación y producción de la leche y sus derivados, mostrando un panorama del sector y las perspectivas para identificar hacia dónde va el mercado, los nuevos desarrollos y retos para los productores, la industria, los profesionales, así como los entes gubernamentales. A través de una revisión de la literatura; textos científicos, reportes de prensa y páginas oficiales**,** compilados en el gestor bibliográfico Mendeley. Logrando compilar en un artículo las principales tendencias del mercado consumo, producción y los nuevos desarrollos, ya que la leche y sus derivados, tienen un gran potencial a nivel nutricional y de mercado, con fines académicos para entender la dinámica del sector lácteo de cara a la entrada en vigencia del tratado de libre comercio con la Unión Europea, la disminución de la producción de lechera en el país, la informalidad del sector y la necesidad de una oferta de productos lácteos y derivados que responda a las necesidades y expectativas del consumidor que busca alimentos nutritivos y saludables.

Palabras clave: sector lácteo, mercado colombiano, innovación, producción.

Introducción

El sector lácteo en Colombia se ha caracterizado por ser uno de los más importantes a nivel nacional y local, no únicamente por su contribución a la economía agrícola, si no porque la leche es un alimento de consumo habitual, con un aporte de nutrientes importante y con un potencial amplio, al poderse utilizar como materia prima para la producción de sus derivados (Yogur, quesos frescos y madurados, leche en polvo) entre otros. Esta versatilidad de la leche y los avances tecnológicos han inducido una época de alta oferta y demanda de esta dentro del mercado, sin embargo, las tendencias de consumo son muy variables, puesto que involucra las preferencias y gustos de las personas, que siempre están en continuo cambio y el deseo de tener productos novedosos y con mayor beneficio para la salud. Adicionalmente, la necesidad de afrontar el cambio climático, proteger los ecosistemas y los animales utilizados para la producción de esta tienen una influencia importante dentro de su consumo.

Es importante tener en cuenta que, en el sector lácteo existen diversas situaciones que generan un reto desde el nivel gubernamental nacional y local como los tratados de Libre Comercio, dado que generan un impacto poco favorable sobre los productores en lo referente a los precios de venta, además de las situaciones como la competencia desleal, la informalidad, los efectos del cambio climático sobre los costos del alimento para las especies productoras y la necesidad constante de satisfacer las necesidades y deseos del consumidor.

La leche es un alimento con un aporte nutricional importante, ya que proporciona energía y nutrientes que contribuyen a un mejor funcionamiento de los diferentes sistemas del cuerpo humano. Es un producto versátil que puede transformarse y emplearse como materia prima, para obtener derivados, como: el queso, la cuajada, el yogur y el kumis, que son alimentos fuentes de proteínas de alta calidad (caseína, lacto globulina y lacto albúmina) (Rodríguez H et al., 2014)

Del aporte de micronutrientes, en la leche se destacan la vitamina A, vitamina B6, vitamina B12, vitamina D, vitamina C, magnesio, Zn y omega-3; también, es una de las principales fuentes dietéticas de Calcio, Fósforo y vitamina B2. Por medio de la industrialización en muchos países se adicionan vitamina C y omega-3, nutrientes relevantes para el funcionamiento adecuado del sistema inmune), ya que la leche comparada con las frutas y los pescados azules no es un alimento rico en ellos. No obstante, los procesos de adición, fortificación o enriquecimiento de las leches enriquecidas con vitaminas y minerales u otro tipo de nutrientes contribuyen enormemente a la cobertura de estos requerimientos nutricionales.

La calidad del producto desde la producción primaria hasta la transformación industrial que permite llevarlo a la mesa del consumidor, presenta un gran abanico de posibilidades para desarrollar y mejorar los productos existentes. Es por ello, que un estudio acerca de la producción, el consumo y la innovación en el sector lácteo, adquiere gran interés, puesto que puede generar aportes para el desarrollo e innovación en alimentos lácteos que cubran con mayor facilidad las necesidades nutricionales de los individuos (Bermejo López et al., 2021), dada su versatilidad como materia prima que permite la incorporación de probióticos y prebióticos particularmente en productos fermentados constituyen un gran potencial para el mercado de nuevos productos.

De acuerdo a lo descrito anteriormente, el principal objetivo de este artículo es revisar las tendencias de consumo, innovación y producción de la leche y sus derivados, mostrando un panorama del sector y las perspectivas para identificar hacia dónde va el mercado, los nuevos desarrollos y retos para los productores, la industria, los profesionales, así como los entes gubernamentales.

Metodología

La revisión documental acerca de las tendencias de consumo, innovación y producción de la leche y sus derivados siguió la metodología e indicaciones propuestas por (Green, Johnson, & Adams, 2006, Gülpinar & Güçlü, 2013, Vera Carrasco, 2009); reflejada en tres grandes actividades: la búsqueda bibliográfica, organización de la información y redacción del artículo de revisión.

La búsqueda de la información correspondió a publicaciones actualizadas, disponibles en bases de datos como ScienceDirect, Ebsco y otras fuentes oficiales OCDE, FAO, FEDEGAN y páginas web de las industrias lácteas. Mediante el uso de palabras clave y descriptores como "Lácteos Innovación", "competitividad sector lácteo", "Producción derivados lácteos", y otros en español e inglés; acompañados de los operadores booleanos "AND", "OR" y "NOT" en dichos rastreos, se descartaron los artículos que no cumplían los criterios de inclusión establecidos; objetivo de la investigación, vigencia de los datos reportados. Dicha exclusión se realizó mediante la lectura independiente del investigador, y una contrastación posterior de material evaluado en reunión con el asesor.

La selección de los estudios para elaborar del artículo se realizó a través las lecturas completas de dichas publicaciones, agrupándolas por las temáticas de interés en el gestor bibliográfico Mendeley; comportamiento de la producción de la leche a nivel mundial, nacional y local, calidad y necesidades del mercado de la leche y sus derivados, producción de leche y tendencias de consumo, tendencias del mercado y del consumidor e innovación del sector lácteo.

La redacción del documento se realizó con la construcción de la introducción, metodología, desarrollo de los tópicos propuestos en relación tendencias de consumo, innovación y producción de la leche y sus derivados, una discusión de los hallazgos, conclusiones y las referencias, cumpliendo con el requisito de mínimo 50 para denominarse artículo de revisión.

Comportamiento de la producción de la leche a nivel mundial, nacional y local

La producción actual de la leche y por ende sus derivados, ha tenido un efecto negativo; luego de enfrentar las consecuencias generadas por el COVID-19, donde se presentaron índices de inflación y altos precios de la energía, afectando la productividad del sector lácteo a nivel mundial. Sumado a esto, el bajo crecimiento de la producción de leche supone una grave amenaza para la seguridad alimentaria de una población siempre creciente (IFCN Dairy Research Network, 2022). Sumado al alto costo de los insumos agrícolas necesarios en la producción primaria fruto de los conflictos mundiales.

De acuerdo con la Organización FAO (2023) la producción mundial de la leche por especie animal en mayor proporción está dominada por los bovinos con un 81 %, seguida por la leche bufalina con un 15%, mientras que el 4% es la combinación de leche de otras especies como de cabra, oveja y camello, que alcanzó un aumento en un 1,3% en 2018 hasta alcanzar los 852 Millones de toneladas (Mt). A pesar de que, en la India el mayor productor de leche del mundo, la producción aumentó en un 4,2 % lo que equivale a 192 Millones de toneladas (Mt), esto no presento un impacto en el mercado lácteo mundial, puesto que este país comercializa solo cantidades pequeñas de leche y productos lácteos. Mientras que los tres principales exportadores de productos lácteos, lograron aumentar la producción durante el 2018; Nueva Zelanda (3,2%), Estados Unidos (1,1%) y la Unión Europea (0,8%), producción impulsada en un mayor rendimiento por la leche de vaca; como resultado, aumentó la disponibilidad de productos lácteos frescos y productos procesados para la exportación.

Por otra parte, lo referente a los precios internacionales, estos se generan a través de los productos o derivados lácteos, ya que la leche sin procesar tiene un muy bajo nivel de comercialización (OECD, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la

Alimentación. [FAO] 2020). La producción mundial, puede verse restringida debido a eventos climáticos imprevistos, que afectan la producción de leche basada en el pastoreo, el método de producción dominante en todo el mundo. El cambio climático aumenta las posibilidades de sequías, inundaciones y amenazas de enfermedades, que pueden afectar al sector lácteo de varias formas (volatilidad de precios, rendimiento de la leche, ajustes en el inventario de las vacas) provocando dificultades al productor por disminuir la calidad y cantidad de leche, provocando dificultades al consumidor en el tema de los precios (OECD, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. [FAO] 2020).

A nivel nacional en Colombia, la producción de leche al año es de 7500 millones de litros de leche, donde el consumo de leche per cápita abarca los 152 litros al año y tiene una tendencia a aumentar. Sin embargo, es necesario contrarrestar situaciones como: la informalidad, la baja productividad, las nuevas tendencias de consumo, afrontar los temas de sostenibilidad ambiental y la baja escala de producción, donde se requiere un compromiso ambiental y de desarrollo de parte nacional y territorial de la cadena láctea colombiana (MinAgricultura y Desarrollo Rural [MADR] 2021). Teniendo en cuenta, el consumo elevado de la leche y sus derivados se hace necesario garantizar la calidad de la misma, a través de un adecuado seguimiento y control de la producción, distribución y suministro de esta, garantizando así un producto final con calidad nutricional e inocuidad.

En lo que se refiere al territorio se plantea que de acuerdo a las Evaluaciones Agropecuarias Municipales (EVAS) para el año 2022, en Antioquia se produjeron 4.419.109 litros de leche/día aproximadamente y los municipios más productores de leche son: Don Matías, Entrerríos, Yarumal, Belmira y La Unión. La Gobernación de Antioquia, plantea diferentes proyectos para la modernización ganadera con implementación de la ganadería sostenible (siembra árboles y arbustos), mejoramiento de pasturas, transferencia tecnológica, capacitación a productores y

jóvenes rurales, mejoramiento de la infraestructura para el acopio y comercialización de producción láctea. (Progresos y retos del sector lácteo en Antioquia, 2023).

En cuanto el análisis de costo de producción se puede tomar como referencia el estudio llevado a cabo por (Ruíz, J et al., 2019) en la región colombiana de Antioquia donde, se encontró que el costo de producción por litro de leche esta entre 564 y 930 pesos colombianos entre el 2013 y el 2019, donde la variación de los precios se debe a la diversidad en los volúmenes de producción y compras de insumos a gran escala, junto con la distancia y facilidad de acceso a los predios.

Estos datos son significativos, puesto que, en el departamento de Antioquia, se constituye una de las regiones con grandes productores de leche de Colombia, donde se encuentran ubicadas grandes plantas de producción de leche y sus derivados como lo son Colanta y Alpina, donde también se cuenta con la presencia de empresas de pequeño y mediano alcance en el mercado local, como por ejemplo: Lácteos Ranchero y Lácteos Buenavista, lo anterior reafirma que Antioquia es una región con alta oferta y demanda de estos productos.

Calidad y necesidades del mercado de la leche y sus derivados

El concepto de "calidad" ha variado en los últimos años, debido a la necesidad de los consumidores de obtener alimentos, que aporten beneficios adicionales a la salud humana (nutracéuticos). Con el fin de prevenir enfermedades de alta incidencia en la población como los problemas cardiovasculares, el cáncer, la obesidad, la osteoporosis y las deficiencias neurales. Por lo tanto, los consumidores han empezado a exigir productos específicos que contengan elementos funcionales y no únicamente nutricionales (González Cárdenas et al, 2020).

El país presenta un potencial lechero y podría perfectamente innovar en este campo, utilizar los recursos eficientemente al hacer una explotación responsable y al ofrecer al consumidor mejores productos. Pese tener ventajas como, por ejemplo, el año entero para hacer pastoreo y el potencial aprovechamiento de la producción forrajera, se evidencia, que aún se tiene un 50% de informalidad de la producción de leche. Además, factores que oscilan entre la supervivencia, el cumplimiento y el control normativo, la cultura de ilegalidad y la falta de educación del consumidor dificultan el crecimiento y el mejoramiento del sector lácteo del país, teniendo en cuenta que el consumo per cápita se encuentra muy por debajo de las recomendaciones de la FAO. Es importante tener en consideración que la aplicación de una integración vertical juega un papel definitivo en la formación de nuevas alianzas que ayuden a mejorar el sector lechero (MinAgricultura, 2020)

La industria láctea colombiana está compuesta los diferentes tipos de procesos a los que es sometida la leche cruda, donde como resultado de esta operación, se derivan dos tipos de productos: en primer lugar, productos que se constituyen como insumos para la elaboración de productos finales y segundo, productos ya terminados destinados al consumo final.

Figura 1. Leche y la obtención de los derivados lácteos, adaptado de la SIC (Superintendencia de Industria y Comercio, 2013)

Así las cosas, la amplia gama de derivados agroindustriales son el resultado de la producción de un sector dedicado a la elaboración de un insumo específico obtenido directamente del procesamiento de la leche cruda, de los cuales son ejemplo: las bebidas a base de leche, la crema de leche fresca líquida, pasteurizada, esterilizada u homogenizada; la leche en polvo o leche condensada, azucarada o sin azúcar; la leche evaporada, en crema o en forma sólida; la mantequilla, el yogur, el queso y la cuajada, el suero de leche, la caseína y la lactosa, los helados, los sorbetes y los postres a base de leche, el dulce de leche y el arequipe (Lozano Maturana, G et al.,2021).

En lo referente a la innovación teniendo en cuenta la versatilidad de este alimentos, es evidente la falta de inversión en las mejoras de las condiciones de producción, donde se logre una recuperación del producto interno y se vea reflejada en el aumento del consumo y el aprovechamiento mejorado de los recursos disponibles, además, la leche y sus derivados dentro de la alimentación, suponen una importante fuente de nutrientes que ayuda a mejorar los índices de seguridad alimentaria y nutricional (Lozano Maturana, G et al.,2021).

La presente investigación se enfocará en identificar las principales tendencias del mercado de la leche y sus derivados, además de realizar una descripción de su producción y comercialización. Con un análisis de las variables que afectan directamente al sector lácteo a nivel

nacional e internacional, a fin de establecer cuáles podrían ser sus debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas para de esta manera lograr tener una visión más amplia del mercado.

Producción de leche y tendencia de consumo

La leche es el líquido secretado por las glándulas mamarías de las hembras de los mamíferos, utilizado como primer y vital alimento para sus crías. Para cada especie de mamífero, la composición de la leche es única, ya que presenta propiedades diferentes entre ellas y pueden tener (mayor o menor digestibilidad, mayores porcentajes de rendimiento en la elaboración de productos lácteos) (Kanwal, R et al., 2004).

La industria láctea en el mundo ha tenido como producto principal la leche de vaca y ha ido incursionando con el paso del tiempo en la producción de leche de otros mamíferos como búfalas y cabras. Sin embargo, a escala mundial la leche de vaca es la que presenta una mayor producción y consumo, no obstante, los productos lácteos de los ganados bufalino y caprino son una alternativa rentable a los productores debido a sus características composicionales y nutricionales específicas, que las hacen aptas para la manufacturación de productos elaborados de muy alta calidad como los quesos y yogures gourmet (Ballard, O et al 2013).

Los productos lácteos son un grupo de alimentos, que se obtienen a partir de la leche y en estos donde sen incluye: el yogurt, el queso, la crema de leche, la leche evaporada, la mantequilla, los quesos frescos y madurados y la leche en polvo, este conjunto de alimentos, forma parte del consumo diario de las personas, ya que por sus características nutricionales son los más básicos y completos (equilibrados) en la composición de sus nutrientes, como: carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales (Bello. L et al, 2004).

Para reanudar el tema de las opciones que ofrece la leche no vacuna, existe un desconocimiento generalizado de las especies de búfalos y cabras, lo que es un punto de partida para direccionar nuevas oportunidades de mercado y dar respuesta al creciente deseo de los consumidores de tener una amplia variedad de productos. Adicionalmente, esto ofrece la

oportunidad de renovar la industria láctea y la tendencia del consumidor de tener oportunidad de elegir entre varias opciones , los alimentos que prefieren consumir, sumado a esto la población constantemente, solicita información acerca de la calidad higiénica, composición y propiedades nutricionales de estos productos elaborados a partir de leche no vacuna para su aceptación y consumo, información que muchas veces es insuficiente o simplemente no está disponible para algunos países Aunque existen algunas publicaciones importantes sobre la composición y calidad nutricional de las leches de búfala y cabra en otros países, es de resaltar que en Colombia no hay información específica con propiedades nutricionales, como por ejemplo el contenido de proteína, ácidos grasos, colesterol, vitaminas y minerales en general. Si bien en el país existe el potencial para trabajar en la producción de leches de cabra y búfala, es necesario ahondar más en el estudio bromatológico de las leches de estas especies no vacunas se podrá fomentar cada día más su producción y consumo dentro de la población colombiana (Ocampo, R et al 2016).

En cuanto la producción de leche en Colombia, esta ha presentado una disminución de 5,2%, puesto que para el año 2021 se alcanzó una producción de 7.821 millones de litros, mientras que para el año 2022 fue de 7.414 millones de litros, debido a que se dio un cambio de la actividad productiva lechera, para la producción de animales en pie (carne); este efecto se ve sustentado en el incremento del costo de los insumos para la producción de leche (concentrados, balanceados, fertilizantes y otras materias primas) como consecuencia del alza de la tasa de cambio y a razones de geopolítica mundial, que desajustaron la oferta de varias materias primas (Fondo Nacional del Ganado, 2022).

De acuerdo a lo citado anteriormente se observa que existen múltiples factores que afectan la producción de la leche y que existen varios limitantes para la industria, por lo cual se hace necesario contar con mayor apoyo político y gubernamental, la implementación de métodos de producción más eficientes, asimismo es relevante, que los productores diseñen un plan de

contingencia, que permita confrontar los efectos de los eventos que puedan provocar una caída en la producción, en los precios y en el consumo de la leche.

En lo referente al consumo de lácteos, según las proyecciones de la OECD y la FAO, en los próximos 10 años (2019-2029) el consumo mundial de productos lácteos frescos crecerá anualmente 2,1% y los productos procesados crecerán un 1,5%. Este crecimiento se estima que esté impulsado por países en desarrollo. (OECD, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. [FAO] 2019).

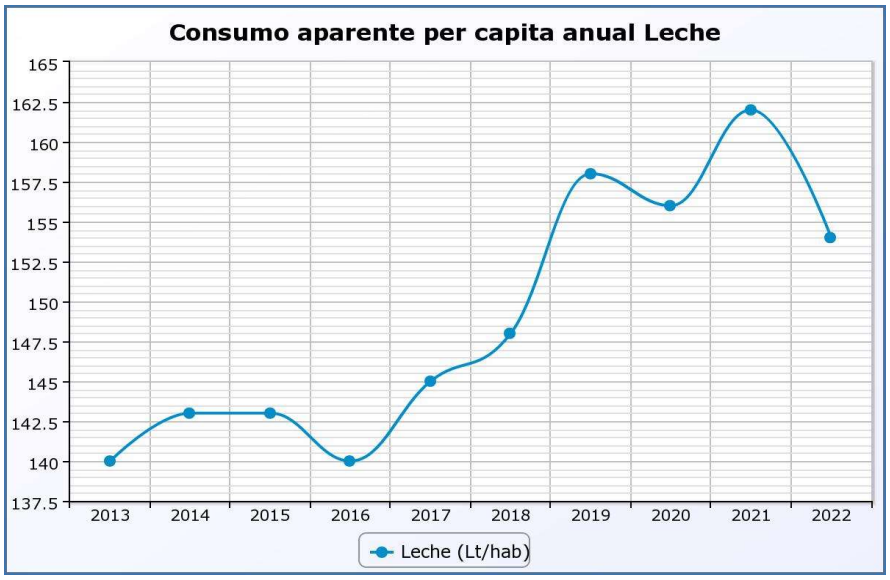

Figura 2. Consumo anual de leche por habitante. Tomada de Fedegan (2023).

Para entender el comportamiento de consumo de la leche en Colombia, se toman las cifras recopiladas por la Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN) Figura 2, donde de acuerdo a los datos recopilados, hay una fluctuación en el consumo de lácteos durante los últimos años. Para el año 2016 se consumieron (140 lt/hab), en el año 2017 (145 lt/hab), en el 2018 (148 lt/hab) y en el año 2019 (158 lt/hab) generando una línea de aumento significativo, sin embargo, durante el 2020 (156 lt/hab) año de grandes cambios a causa del COVID-19 se evidencia una pequeña disminución, para el año 2021 (162 lt/hab) se produce una tendencia a recuperarse, pero para el

año 2022 (154 lt/hab) se presenta una disminución considerablemente de consumo de leche en la población Colombiana, que puede explicarse por el desabastecimiento del mercado y los altos costos que sufrió el producto y los derivados durante este periodo.

Tendencias del mercado y del consumidor

La leche y los productos lácteos son alimentos que, dado la alta calidad nutricional y sus potenciales beneficios para la salud, son de gran aceptación por la población mundial, además de contar con una amplia a versatilidad tecnológica, que los convierte en alimentos con los que se pueden obtener productos innovadores y con un valor nutricional funcional. Existen compuestos bioactivos, como lo son los prebióticos, probióticos, fibra, antioxidantes y ácidos grasos insaturados, donde se busca reducir aporte de componentes como grasas saturadas y promover la biodisponibilidad en el organismo, se enriquecen con otros nutrientes como vitaminas y minerales , potenciando los beneficios en salud de los mismos, en los lácteos funcionales se han encontrado una influencia importante en la salud cardio-metabólica, regulación del apetito y la saciedad y modulación de la microbiota intestinal, dependiendo del compuesto adicionado (Villamil, A et. al 2020).

En la actualidad, cada vez aumenta más el número de consumidores que busca nuevas opciones en derivados lácteos, pero sus preferencias van direccionadas al consumo de sustitutos lácteos. La razón principal es: por cuestiones de salud como alergias, intolerancia o nuevos estilos de vida. Lo cual en relación con el reporte de la base de datos Passport (Mascaraque, 2020).

El consumidor de hoy se encuentra mucho más informado y adicionalmente es mucho más consiente, por lo tanto, es necesario en Colombia se produzcan alternativas para dar respuesta a todas las necesidades y deseos del consumidor, en palabras de Laura Ocampo, directora de desarrollo empresarial de Asoleche: “Es posible afirmar que las bebidas vegetales como las de almendra, soya y quinoa, son productos que tienen alguna demanda en la clase alta (estratos 5 y 6)”. Sin embargo, la población colombiana aún continúa consumiendo productos lácteos (leche y quesos frescos en su mayoría) debido a que son ricos en nutrientes, tienen buena asequibilidad y una tradición cultural de consumo (Cámara de Comercio de Medellín, 2021).

Adicional a esto, las alternativas a la leche se ha presentado como una oportunidad para la producción de bebidas, que han desencadenado un comercio nuevo y una tendencia al consumo de productos no lácteos a base de almendras, coco, soya, avena, maní, ajonjolí, entre otras, conocidas como "leches" vegetales; estas se han convertido en una tendencia global, por convicción o por salud, donde los consumidores están dispuestos a pagar un mayor precio por mejor calidad, lo que ha propiciado que actualmente Colombia sea el tercer mayor consumidor de bebidas vegetales, precedido por México y Brasil. Sin embargo, los productos de origen vegetal (soya, coco, almendra y arroz) no tienen la misma composición nutricional, características, ni origen de la leche (Crece el consumo de bebidas vegetales en Colombia, 2019).

Sumado a esto, las percepciones de los consumidores acerca de la leche bovina y sus alternativas, las personas que consumen esta leche lo hacen principalmente por hábito o por preferencias en las características sensoriales. De igual manera, quienes consumen alternativas no lácteas, plantean la idea de que tras la industria lechera está el tema medio ambiental y de derecho animal, ya que las vacas productoras deben ser alimentadas de manera responsable y orgánica y buscar opciones para mitigar la contaminación ambiental (Fuentes Cuiñas, A et al. 2020).

Finalmente, además de las nuevas tendencias de consumo, uno de los puntos críticos del sector lechero, es la vigencia de los Tratados de Libre Comercio con Estados Unidos y la Unión Europea, donde para el país y para los consumidores, es más favorable en cuanto precios, consumir leche de importación de alguna de estas potencias mundiales, que las de origen de los productores colombianos (Posada Restrepo, J.D et al. 2022).

Innovación en el sector lácteo

La innovación en la producción de leche y sus derivados a nivel mundial permite evidenciar una apuesta por el desarrollo tecnológico para la transformación, el análisis de la calidad, así como el impacto ambiental de la cadena productiva, en la Tabla 1, se presentan los principales hallazgos publicados recientemente con un componente innovador.

Tabla 1. *Principales tendencias en innovación en el sector lácteo.*

Tipo de Producto/Proceso	***Innovación***	***Resultados***	***Autores/País***
Producción de queso	Obtención por técnicas de ultrafiltración	Aumenta el rendimiento y valor nutricional (puede aprovecharse las proteínas del suero), disminución de nutrientes de interés para la salud pública (grasa y sal).	(Soltani et al., 2022) Irán.
Obtención de la leche	Eco-innovación las cadenas de suministros incentivan a los productores a la producción sostenible.	Intercambio de experiencias (mejores prácticas) en la producción, proyectos demostrativos y documentos de orientación para los productores y agremiaciones.	(Mylan et al., 2015) Reino Unido (UK).
Derivados lácteos (leches fermentadas, helados, quesos)	Desarrollo de derivados lácteos con probióticos a partir de leche de especies diferentes a los bovinos.	Potencial para el mejoramiento de las propiedades probióticas (vehículo para estos microorganismos), ventajas en la tolerancia gastrointestinal de las leches burra, cabra, oveja y camella, sigue siendo un reto la mejora de las caracteristicas sensoriales respecto a los productos tradicionales de leche de vaca.	(Ranadheera et al., 2018) Australia.
Bebidas fermentadas mezcla de leche y proteína de guisantes	Análisis del ciclo de vida de los nuevos productos en el mercado.	Publicación de la metodología del estudio donde se consideraran los impactos en cambio climático, agotamiento del ozono, radiación ionizante, formación de ozono fotoquímico, material particulado, toxicidad humana (no cancerosa), toxicidad humana (cancerosa), acidificación, eutrofización (agua dulce), eutrofización (marina), eutrofización (terrestre), ecotoxicidad (agua dulce), tierra uso, uso del agua, uso de recursos (fósiles) y uso de recursos (minerales y metales), aun en estudio.	(Huguet et al., 2023) Francia
Productos lácteos/Calidad de procesos térmicos	Evaluación de nuevos sustratos para la detención de la fosfatasa alcalina	Desarrollo de un métioo que emplea éster de monofosfato de resorcinol como indicador para detección de la fosfatasa alcalina para medir la eficacia de los	(Li et al., 2023) China

		tratamientos térmicos en los procesos de transformación de los productos lácteos.	
Leches para niños pequeños y Formulas infantiles	Análisis de las percepciones de los cuidadores de las declaraciones publicitarias de leche para niños pequeños y formulas infantiles.	Las declaraciones de propiedades saludables hacen que los cuidadores perciban como adecuados los productos ofertados en el mercado, y no diferencian la leche para niños pequeños de otro tipo de fórmulas.	(Richter et al., 2023) USA
Calidad de leche cruda	Revisión de los parámetros de calidad microbiológica de la leche para garantizar productos lácteos de calidad.	Busca que el enfoque de la calidad se geste desde la granja donde se conozcan los riesgos microbiológicos en todas las etapas y se migre de las técnicas actuales a modelos predictivos con monitoreos periódicos, con lo que se busca la integración de las partes interesadas en el proceso industria, gobierno y productores.	(Martin et al., 2023) USA.

Comparado con las tendencias a nivel mundial, el sector lácteo en Colombia, ha centrado su atención en la competitividad, desarrollo y oferta de productos. Comparando dos grandes compañías a nivel nacional; Alpina productos alimenticios S A y Cooperativa Colanta, que impulsan al país con el desarrollo de productos dando respuesta a la oferta y demanda de los consumidores y en el caso de Lácteos Ranchero y Lácteos Buenavista empresas de menor tamaño y enfocadas en la producción regional, se evidencia una oferta de productos más limitada.

En la actualidad, existe la necesidad de que las empresas lácteas incentiven el consumo de la leche en la población, con la introducción de alimentos innovadores y con un enfoque de mercado actual, para lograr que la industria continue vigente en el mercado (Quirola Medina M.F, 2022).

Para satisfacer las necesidades del consumidor, las compañías han innovado tanto en sus procesos de producción como en sus productos. Es así como La Alpina, es un multinacional fundada por Max Bänziger y Walter Göggel en 1945, donde para esta época introdujeron los quesos maduros en Colombia, desde 1980 la compañía adaptó nuevas tecnologías para la fabricación y conservación de productos, donde también incorporo el primer arequipe industrial en el país, en el periodo 2007 – 2014 Alpina lidera proyectos de asociatividad, transferencia de

conocimiento y acompañamiento con familias productoras de leche y fruta en distintos departamentos del país, en 2007 lanza el producto Yox bebida láctea con enriquecimiento en vitamina C y Zinc y en este mismo año crea la fundación alpina la cual está enfocada en la zona rural con el fin de contribuir a la mitigación de las problemáticas alimentarias y nutricionales del país. Para el 2015 genera programas de asociatividad con familias campesinas productoras de leche y lanza al mercado un nuevo producto el queso artesanal Sopo y en el 2017 se convirtió en la primera y la única compañía de la industria láctea con dos laboratorios propios acreditados por el Organismo Nacional de Acreditación de Colombia – ONAC. En el 2021 se da el cambio del logo de la marca con el fin de modernizarlo y lanzan al mercado la línea de productos de origen vegetal, snacks de queso y el Yox Mentalis que es una bebida láctea fermentada, con vitamina B5 que aporta beneficios al rendimiento mental, vitamina B12, colina y probiótico generador de gaba. (Alpina, 2023).

Por su parte, Colanta es un ejemplo destacado de una cooperativa agroindustrial que utiliza el modelo de economía solidaria para transformar y comercializar productos agrícolas. Con más de 14,000 miembros, en su mayoría pequeños productores, Colanta produce y vende el 26% de la leche formal que se consume en Colombia. (Así es la movida de la industria láctea en Colombia, 2023). Colanta fundada en 1964 por campesinos de Don Matias -Antioquia, para el 1974 construye la primera planta procesadora de leche, donde en el 1976 vendió el primer litro de leche pasteurizada, ya para el año 1985 entra en funcionamiento la más moderna línea de pasteurización del país ubicada en San Pedro de los Milagros, en 1987 lanza al mercado el yogur en presentación de 225 gramos y en 1992 pone en marcha la pasteurizadora en Armenia, Quindío, para 1996 inicia operaciones otra planta pulverizadora ubicada en Planeta Rica, Córdoba, ya para 1998 realiza las primeras exportaciones de leche y sus derivados, 2002 pone en marcha la planta de leche UHT, para el 2007 recie varias certificaciones y reconocimientos e inicia con la segunda planta

procesadora de leche UHT, en el 2012 amplía la capacidad de recibo y almacenamiento de materia prima, para el 2018 es la marca más recordada por los colombianos, es ejemplo de economía solidaria y contribuye de manera eficaz a la transformación del campo colombiano y a la construcción de un mejor país. En el 2019 da inicio a la Planta de Helados y es certificada por el Icontec para la línea de leche pasteurizada, en las plantas de Medellín, Armenia y Planeta Rica. UHT en Medellín y Funza, Leche en Polvo en Planeta Rica y San Pedro de los Milagros y Queso Blanco e Hilados en la Planta de San Pedro de los Milagros y durante el año 2020 inician operaciones de la quinta planta de pulverización. (Colanta, 2023).

En la Tabla 2. Se presenta un comparativo entre ambas compañías para evidenciar sus enfoques en términos de innovación, competitividad y responsabilidad social.

Tabla 2. *Comparativo de las compañías representativas en Colombia en el sector lácteo*.

Aspectos reportados	**Compañía**	
	Alpina	**Colanta**
Compromiso medio ambiental	Ganadería sostenible y zonas de cero deforestaciones, carbono neutro (Disminución de emisiones de Co2, plástico neutro (Reutilización de envases), tratamiento de agua residual y energía eléctrica renovable.	Vivero forestal, tratamiento de agua residual, nacimientos protegidos, siembra de árboles para el sombrío, la separación y disposición de los residuos peligrosos
Oferta de productos	Quesos maduros, leche ultrapasteurizadas, Finesse (línea saludable), yox (cultivos de prebióticos y probióticos), cremas y mantequillas, yogur griego, Bon Yurt, origen vegetal, Queso Mozarella, Queso Holandés, Yogo Yogo (Linea de mercado infantil), Alpinito, dulces (arequipe)	Leches, yogures, quesos, línea infantil, dulces (arequipe), cremas y mantequillas, funciona (cultivos de prebióticos y probióticos), slight (línea saludable), avenas y helados.
Innovación	Ofrecer productos diferenciados e innovadores y en impulsar la productividad en toda su cadena, a través de una mayor tecnificación de los procesos y utilización de las nuevas tecnologías.	Uso de tecnología vanguardista, con el fin de garantizar confiabilidad en los resultados de los análisis realizados a sus productos y oferta de gran variedad de productos de acuerdo a la demanda de mercado.

Proyectos sociales	Proyecto lácteo: 1467 familias de 19 municipios de Cauca a través del desarrollo de la cadena láctea en la que participan. Alta Guajira Productiva: proyecto de sistemas productivos para la generación de ingresos y la autonomía alimentaria de comunidades Wayuu y participación de familias migrantes y retornadas colombianas.	Alimentación (donación de productos lácteos, derivados lácteos y derivados cárnicos), educación (auxilios de transporte, dotación vajilla y menaje, equipos tecnológicos, dotación para laboratorios, construcción de espacios educativos), financiación en educación superior.

Tomado de los balances de gestión de las compañías Alpina y Colanta.

La anterior compilación, permite identificar, que ambas compañías son ejemplo de esfuerzo y superación, que generan alternativas para disminuir el impacto medio ambiental en el proceso industrial.

En el departamento de Antioquia y específicamente las subregiones del Norte y Oriente, aportan el 92% de la producción lechera, lo que demuestra la importancia para este sector la presencia de las industrias (Cámara de Comercio de Medellín, 2020).

En el oriente antioqueño se encuentra ubicada Lácteos Ranchero, fundada en 1992, para el año 2000 adquiere el primer pasteurizador, a partir del 2018 inicia con la producción y comercialización de leche UHT y actualmente cuenta con dos pasteurizadores y con un esterilizador para la producción de productos UHT. Sus principales productos son leche pasteurizada, leche UHT, quesos frescos, bebida de yogur y mozzarella, además de leche condensada, mantequilla, crema de leche, crema de leche repostería, avena, avena UHT, kumis, yogurt saborizado y arequipe. (Lácteos Ranchero, 2023)

De acuerdo a lo descrito anteriormente, es interesante el hecho de que Lácteos Ranchero se ha logrado mantener en el mercado de la producción en el ámbito industrial, ya que es una empresa que ha optado por la elaboración y la comercialización de productos lácteos convencionales, donde los productos no presentan modificaciones significativas en sus componentes e ingredientes y aun

no cuentan con una línea de productos funcionales o “saludables” que den respuesta a la demanda de la sociedad actual.

En el municipio de la Unión, se encuentra Lácteos Buenavista Sabores Naturales S.A.S, creada en 2007, dedicada al procesamiento artesanal de derivados lácteos, ofreciendo productos funcionales e innovadores de excelente calidad, garantizando practicas amigables con el medio ambiente y la utilización de ingredientes naturales. Desde entonces, la empresa ha estado en constante desarrollo de nuevos productos, los cuales están dirigidos hacia todo tipo de consumidores, desde los pertenecientes al sector gourmet, hasta los de las clases socioeconómicas nutricionalmente vulnerables, por tanto, su reconocimiento ha crecido sustancialmente, haciendo necesario el llevar a cabo procedimientos que permitan asegurar y mantener la calidad de los productos ofrecidos por la empresa. (Lácteos Buenavista, 2023)

Por el momento, Lácteos Buenavista orienta su quehacer en un método artesanal que es el factor innovador y diferenciador de esta empresa, ya que no parece tener la intención de hacer una transición a la producción al industrial, puesto que busca innovar en la variedad de sus productos, muestra de esto es que, en su oferta de productos, se encuentran opciones tan diversas como: keffir con terpenos de cannabis y queso feta de Vinotinto, entre otros.

Discusión

Con respecto a los hallazgos con las cuatro (4) anteriores empresas, se realiza un análisis sobre el sector lácteo a partir de estas, donde inicialmente encontramos diferencias sustanciales, respecto a su alcance, Alpina y Colanta cuentan con un alto nivel de procesos de elaboración industriales y científicos, donde en términos de innovación no abarcan únicamente la variedad de sus productos, sino también por el aprovechamiento de sus métodos en pro de adaptar su portafolio al mercado internacional, sin embargo es necesario que estas se involucren aún más con el consumidor, brindando alternativas que tal vez tengan un menor tiempo de vida útil pero que tengan un menor contenido de sustancias químicas para su conservación, ya que actualmente el uso de aditivos alimentarios es un tema que preocupa a los consumidores debido a los diversos efectos en la salud que estos podrían llegar a provocar.

Sin embargo, existen un sin fin de usos que cada vez cobran más importancia en la industria alimentaria, lo que los ha convertido en un ingrediente fundamental en los alimentos, La presencia de estos aditivos es necesaria, sin embargo, un alto consumo de estos productos y a largo plazo pudiera estar relacionado con efectos negativos en la salud, por lo que el consumo debe ser moderado (Sosa Tellez, G.M et al, 2022) por lo cual la OMS recomienda a las autoridades nacionales que controlen la presencia de aditivos en los alimentos y las bebidas y que verifiquen que cumplen con los usos y condiciones autorizadas. (OMS, 2018).

Por otro lado, en cuanto las compañías a nivel territorial, que son las micro y pequeñas empresas requieren fortalecer sus ventajas competitivas, sostenibles y sustentables para responder, adaptarse y sostenerse en el mercado; deben concentrar sus esfuerzos en la gestión del conocimiento, la innovación las TIC y el mejoramiento continuo (Rodriguez Chala, O.A, et al, 2021)

De acuerdo a la información obtenida, a través de las dos (2) pequeñas a medianas empresas locales, Lácteos Ranchero a pesar de ser una empresa mediana, que cuenta con procesos de elaboración industrializados, se ha enfocado en cubrir en mayor proporción el territorio local con una oferta tradicional y aún no ha incursionado la producción de productos funcionales y por el contrario, Lácteos Buenavista una empresa pequeña, con procesos de elaboración artesanal incursiona en el mercado saludable dando respuesta a la tendencia de consumo del territorio, elaborando productos con un valor agregado en ingredientes de aporte nutricional y funcional.

La producción de leche en Colombia es alta, sin embargo, se requiere un mayor grado de tecnificación del sector e industrialización, destacando las siguientes fortalezas:

1. A nivel de producción, la industria láctea con el transcurso de los años ha acreditado su producción, mejorando la capacidad instalada y la tecnificación de procesos para mejorar la calidad de sus productos.
2. Oferta de una variedad de productos, que han tratado de dar respuesta a las necesidades y deseos de los consumidores.
3. Certificaciones y acreditaciones, que garantizan la calidad e inocuidad de los productos lácteos.
4. Inclusión de nuevas alternativas de producción más eficientes, modernización de equipos que facilitan los procesos.

Con respecto a las debilidades del sector lácteo, es necesario, profundizar en situaciones que necesitan una mayor atención, en la industria láctea del país, como:

El uso de los aditivos, en los productos lácteos, si bien se usan para protegerlos de la contaminación microbiana, mejoraran la consistencia de los alimentos y evitar la clarificación de

los productos fluidos, también se usan para mejorar el color, aroma e incluso sabor, estos pueden, utilizarse para ocultar la inferioridad del producto o hacer que los alimentos parezcan de mejor calidad de lo que realmente son y pueden contener contaminantes tóxicos (Organización Panamericana de la Salud [OPS]).

De acuerdo a lo anterior, se plantea como debilidad a nivel de la producción; la falta de evaluación de aditivos alimenticios, sobre todo desde el punto de vista toxicológico y en Colombia es poco frecuente que se realicen ya que son estudios costosos donde se requiere profesionales competentes, laboratorio y tiempo necesario para la investigación y la evaluación (Organización Panamericana de la Salud [OPS]. s.f).

Frente el consumo de lácteos enteros existe otra dificultad y es que no existe claridad frente el consumo de lácteos enteros y su efecto negativo en la salud, ya que, en las investigaciones, existen limitaciones relacionadas con la falta de detección precisas de variables como: la frecuencia de ingesta de productos lácteos y variables de confusión como los factores asociados al estilo de vida (Villamil, A et. al 2020).

Otra debilidad presente en el sector lechero es la una agremiación más sólida, donde exista una mayor cohesión social que mejore la calidad de vida de los pequeños productores y no solamente la de las grandes compañías. Donde estos productores, cuenten con un suficiente conocimiento técnico, que mejore la producción de pastos, los costos de producción de los hatos, la calidad de la leche y los niveles productivos (Lácteos un sector de innovación, 2019).

Adicionalmente otro punto, es el tema del medio ambiental, pues aún algunas compañías no cuentan con planes de manejo ambiental adecuado, llevando a cabo vertimientos directos a fuentes hídricas, disposición de residuos sólidos a cielo abierto sin ningún tipo de tratamiento, produciendo deterioro a los recursos naturales afectando la calidad de vida de comunidades vecinas (Silva Ochoa, J.P, 2020).

Otra situación, que se presenta como una debilidad, es el cuidado y calidad de vida de los animales productores de leche, que durante la lactancia requieren una adecuada alimentación y cuidados, promoviendo su salud y un mejor desempeño, teniendo un impacto directo sobre la calidad de la leche (Puede la nutrición mejorar las tasas de descarte involuntario, 2022).

Otra de las debilidades del sector, en especial de las empresas pequeñas, es la falta de diseño de estrategias de mercadotecnia que aumenten el consumo de sus marcas, para así promover el crecimiento de la industria y de ser posible que cada empresa lo haga dentro de su territorio (Pinto, A, 2023) Donde la producción tan alta con la que se cuenta, la calidad con la que se procesa y el producto final que se ofrece al consumidor, permita principalmente a las nuevas pequeñas y medianas empresas competir en el mercado.

Con relación a las oportunidades que se identifican para el sector lácteo, se pueden resaltar siguientes:

1. Restructuración constante en la oferta de productos, tomando en cuenta los cambios en las tendencias de consumo, lo cual permite innovar y diseñar nuevas alternativas de consumo, ventas y canales difusión.
2. Diseñar productos, con un menor contenido de aditivos, colorantes, espesantes y potenciadores de sabor y crear nuevos productos que atiendan la necesidad de las personas que presentan algún tipo de patología, como por ejemplo personas con enfermedad renal, hepática y cardiovascular.
3. Aumentar la oferta de productos no lácteos enriquecidos con vitaminas y minerales, con un precio asequible para toda la población, puesto que son de gran interés en la actualidad.
4. Generar espacios de producción de leche sostenible, donde los animales productivos estén en espacios agradables.
5. Fortalecer la capacidad de exportación.

6. Incorporar productos de otras especies mamíferas como lo son las búfalas y las cabras, ofreciendo un valor nutricional diferente y creando un mercado más diverso.

Finalmente, respecto a las amenazas dentro del sector lácteo y sus derivados, estas se orientan a la presencia de las siguientes situaciones:

1. Importación sin arancel de leche en polvo y otros productos, por los tratados de libre comercio (TLC) de Colombia con Estados Unidos y la Unión Europea**,** donde cada nuevo año, la renovación de esto involucra que es más económico traer productos importados y a partir del 1 de enero de 2026 el arancel de importación será de cero. (Federación Colombiana de Ganaderos [FEDEGAN], 2022).
2. Los peligros microbiológicos y los peligros químicos que pueden introducir accidentalmente en la leche y los productos lácteos y transformarlos en peligrosos e inadecuados para el consumo. (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO], 2022), donde puede producirse una contaminación en todas las zonas de proceso del producto como en los equipos de ordeño, en proceso de producción (pasteurización, UHT) y en las instalaciones de almacenamiento de la leche.
3. Condiciones del adversas o extremas del clima, como por ejemplo el fenómeno del niño.
4. Estado de salud del mamífero productor de leche, presencia de virus que llegue a afectar una cantidad considerable de los animales en producción.
5. Condiciones adversas de suelo para alimentación de mamífero productor, como sequias, humedad, que llegan a afectar el hato con el pasto para el alimento de los animales.
6. Fluctuación en costo de alimento para mamíferos, donde los altos precios de estos pueden provocar problemas para el sostenimiento de los animales.

7. Competencia con los productores informales, que ofrecen precios más bajos y tienen un menor costo de producción.

   De acuerdo a lo anterior se encuentra la necesidad de continuar realizando estudios dentro del sector lácteo y un compromiso por parte de los profesionales en el área alimentaria y pecuaria particularmente en los mamíferos productores, donde incursionen en investigaciones con personas, para identificar las preferencias de los productos, la situación del sector en la informalidad, además de profundizar en el estado de los animales durante la producción, su estado de salud y el tipo y calidad de alimento que reciben, además de indagar aún más sobre que estrategias plantea el gobierno en conjunto con las asociaciones de la industria para enfrentar las consecuencias del Tratado de Libre Comercio.

Conclusiones

El sector lácteo, comprende diferentes dimensiones, donde la producción, la tecnología actual, la demanda de productos y las preferencias del consumidor, hacen que sea un modelo de mercado amplio y que tengan un gran nivel de comercialización.

En la industria lechera, es necesario contar con mayores garantías y una restructuración desde los entes gubernamentales que permitan fortalecer este mercado agropecuario, que brinda sustento a decenas de familias y que provee un alimento de consumo y preferencia de un gran porcentaje de la población.

Las tendencias de consumo de la leche y los derivados lácteos, esta marcada principalmente por el auge de las personas que desean proteger el medio ambiente, los animales productores y la calidad nutricional de la leche y sus derivados, prefiriendo consumir alimentos menos procesados, con menor cantidad de ingredientes, conservantes y colorantes.

En la industria Láctea del país, para las empresas que están altamente posicionadas, es importante que procuren utilizar sus canales de difusión, utilizando las redes sociales, los medos de comunicación convencionales (televisión y radio), no únicamente para comercializar sus productos, sino que también utilicen su equipo profesional en este caso, ingenieros de alimentos y nutricionistas en educar e informar acerca de sus productos y que no únicamente cumplan el objetivo en ventas.

Desde el ámbito nutricional, es necesario que la industria busque mejorar la composición nutricional de sus productos, ofreciendo mejores ingredientes que garanticen una mayor calidad nutricional, por ejemplo, dentro de la línea infantil no solo dedicar sus esfuerzos a la parte de la presentación del producto y la mercadotecnia, si no en modificar ingredientes que, para este caso en específico, seria principalmente el azúcar añadido.

El desarrollo de productos lácteos funcionales es una tendencia mundial de exploración, puesto que es necesario, estudiar los compuestos bioactivos con posibles beneficios y que, al ser analizados, se pueda identificar las cantidades necesarias para alcanzar a obtener realmente un efecto benéfico para la salud.

Recomendaciones

Es necesario que los entes Gubernamentales del territorio desarrollen una política integral, donde involucren a los productores de la región, fortaleciendo el desarrollo del sector lácteo y construyan un trabajo articulado, para brindar mayores oportunidades y nuevas garantías que les permitan continuar vigentes en el mercado.

Es importante que la industria láctea, solidifique su agremiación, procurando restablecer situaciones adversas como lo son el Tratado de Libre Comercio (TLC), elevando su inconformidad y procurando que llegue a la política nacional, con el fin de generar cambios, en la estructuración de dichos tratados.

Los profesionales a nivel local deben impulsar futuros estudios para la industria de la leche a nivel local, donde se identifiquen las necesidades de mercado desde el consumidor y desde las compañías territoriales evaluar la posibilidad de implementar la oferta de productos innovadores, con alternativas más saludables y que procuren aportar a la salud de las personas.

Desde la parte de la investigación, promover e incentivar a los estudiantes, grupos de estudios y profesionales, la búsqueda y difusión de información acerca de los biomarcadores de la leche procesada y de los aditivos, colorantes, espesantes y saborizantes artificiales que utilizan precisamente en este sector, donde se ofrezca una mejor educación alimentaria y nutricional a la población.

Referencias

Alpina. (2023). Nuestra historia. Consultado en https://alpina.com/nuestra-historia

Así es la movida de la industria láctea en Colombia. (2023, Febrero 28). URL: https://www.revistaialimentos.com/es/noticias/el-consumo-de-lacteos-en-colombia-en-el-segundo-trimestre-del-2022

Baena Rojas, J.J , Cano , J.A, Duque Giraldo, M. (2020). Apertura económica y política comercial estudio del sector lácteo y sus dificultades en Colombia. URL: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8890302

Ballard O; Morrow A. L. (2013). Human Milk Composition. Pediatr Clin N Am. 60:49-74.

Bello L. (2004). Productos lácteos: la ruta de la metamorfosis.

Bermejo López, L. M., Aparicio, A., Kohen, V. L., López-Sobaler, A. M., Ortega, R. M. (2021). Importancia de la nutrición en la defensa inmunitaria. Papel de la leche y sus componentes naturales. Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Grupo de investigación VALORNUT-UCM (920030).

Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia (2021) Contexto, tendencias y oportunidades de mercado de los Derivados Lácteos en Antioquia. [Archivo PDF] URL: https://www.camaramedellin.com.co/Portals/0/Documentos/2021/ESTUDIO%20DE%20TENDENCIAS%20DERIVADOS%20LACTEOS%202021%20abril%2012.pdf?ver=2021-04-13-140402-407

Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia (2020, Mayo 12) Productos de alta calidad para fortalecer la industria URL: https://www.camaramedellin.com.co/articulos-y-noticias/noticias/productos-de-alta-calidad-para-fortalecer-la-industria-lactea-antioquena

Colanta. (s.f) Nuestra Historia. URL: https://colanta.com/corporativo/historia/#politicas-de-calidad

Cortes Millán, G.A, Bonilla Londoño, N.L, Rojas Beltrán, F.M, Barreto Tejada, J.A. (s.f). Asociatividad: Estrategia para el desarrollo nacional. Una propuesta de política para el sector lácteo en Colombia. URL: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=5uk0DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA12&dq=sector+l%C3%A1cteo+en+colombia&ots=VVS8HFoxVA&sig=5rDiZbnMJY0QRN0lgCO_9Oh-68o#v=onepage&q=sector%20l%C3%A1cteo%20en%20colombia&f=false

Crece el consumo de bebidas vegetales en Colombia (2019, 07 Febrero).URL: https://www.sectorial.co/articulos-especiales/item/211384-crece-el-consumo-de-bebidas-vegetales-en-colombia

Decreto número 616 de 2006, (2006).

Fondo Nacional del Ganado (2022). Balance y Perspectivas del sector ganadero colombiano (2022-2023) [Archivo PDF] URL: https://estadisticas.fedegan.org.co

Federación Colombiana de Ganaderos. [FEDEGAN] (2022, Diciembre 05) Así serán los cupos de leche en polvo de Estados Unidos y la Unión Europea en 2023. URL: https://www.fedegan.org.co/noticias/asi-seran-los-cupos-de-leche-en-polvo-de-estados-unidos-y-la-union-europea-en-2023

Federación Colombiana de Ganaderos. [FEDEGAN]. Consumo aparente per capita anual de la leche (2023) URL: https://www.fedegan.org.co/estadisticas/consumo-0

Fuentes Cuiñas, A , Vailati P.A , Lazzarati G.L (2020, Septiembre) Vegetarianismo y veganismo: percepciones en el consumo de bebidas de origen vegetal en el Área Metropolitana de Buenos Aires. Vol (7). Scielo. URL: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0719-49942020000300124&lang=es

Fundación Alpina. (s.f). Proyectos en ejecución. URL: https://fundacionalpina.org/proyectos-en-

ejecucion/

Fundación Española para la Ciencia Y la Tecnología. (2005). Alimentos Funcionales.

Green, B. N., Johnson, C. D., & Adams, A. (2006). Writing narrative literature reviews for peer-reviewed journals: secrets of the trade. *Journal of Chiropractic Medicine*, *5*(3), 101–117. https://doi.org/10.1016/S0899-3467(07)60142-6

Gülpınar, Ö., & Güçlü, A. G. (2013). How to write a review article? *Turkish Journal of Urology*, *39*(Suppl 1), 44. https://doi.org/10.5152/TUD.2013.054

González Cárdenas E.A (2020). Equipo Análisis Situacional y Prospectiva UPRA desarrolló de esta fase.

Gutiérrez Aceves. A (2019). Gestión e innovación tecnológico como factor. Universidad Autónoma de Querétaro Facultad de Contaduría y Administración.

Hernández, D., Martínez, F. (2013). Análisis de tendencias para la cadena láctea: consumo, demanda, mercado internacional e investigación en Colombia. http://www.ptp.com.co/contenido/contenido.aspx?catID=621&conID=14.

Holmes R; Restrepo L. F; Martínez L. I, (2014). Conocimientos, gustos y prácticas sobre el consumo de lácteos en una población escolar de la ciudad de Medellín-Colombia. Perspectivas en Nutrición Humana, volumen (16). Scielo. URL: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-41082014000100007

Juárez, M. (2005). Lácteos funcionales.

Huguet, J., Chassard, C., Lavigne, R., Irlinger, F., Souchon, I., Marette, S., Saint-Eve, A., & Pénicaud, C. (2023). Dataset about the Life Cycle Assessment of new fermented food products mixing cow milk and pea protein sources. *Data in Brief*, *48*, 109263. https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.109263

Kanwal, R.; Ahmed, T.; Mirza, B. 2004. Comparative analysis of quality of milk collected from

buffalo, cow, goat and sheep of Rawalpindi/Islamabad region in Pakistan. Asian Journal of Plant Sciences 3 (3):300-305.

Lácteos Buenavista (2023) Nuestra Historia. URL: https://www.lacteos-buenavista.com/historia

Lácteos Ranchero (2023). Quienes somos. URL: https://lacteosranchero.com.co/quienes-somos/

Lácteos un sector de innovación. (2019, Noviembre 06) URL: https://www.revistaialimentos.com/es/noticias/lacteos-un-sector-de-innovacion

Li, H., Huang, N., Cheng, J., Ouyang, M., Sun, J., Peng, C., Cao, X., & Xu, D. (2023). Resorcinol monophosphate ester as a new substrate for fluorometric detection of alkaline phosphatase activity in milk products. *Microchemical Journal*, *191*(May), 108878. https://doi.org/10.1016/j.microc.2023.108878

Lozano Maturana, G et al. (2021, Diciembre). Análisis del sector lácteo en Colombia: Evidencia para el periodo 2010 – 2020. [Archivo PDF] URL: https://www.sic.gov.co/sites/default/files/documentos/032022/ES-SLC_Version-publica.pdf

Martin, N. H., Evanowski, R. L., & Wiedmann, M. (2023). Invited review: Redefining raw milk quality—Evaluation of raw milk microbiological parameters to ensure high-quality processed dairy products. *Journal of Dairy Science*, *106*(3), 1502–1517. https://doi.org/10.3168/jds.2022-22416

Mylan, J., Geels, F. W., Gee, S., McMeekin, A., & Foster, C. (2015). Eco-innovation and retailers in milk, beef and bread chains: Enriching environmental supply chain management with insights from innovation studies. *Journal of Cleaner Production*, *107*, 20–30. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.09.065

Minagricultura y Desarrollo Rural [MADR] . (2021). Plan de Ordenamiento Productivo Cadena Láctea en Colombia. [Archivo PDF] URL: https://www.andi.com.co/Uploads/10_05_2022_POP_Cadena_La%CC%81ctea_Bovina.pdf

Monsalve, O., Cossio, J. (2014). Clase 3: Lácteos y derivados: Características químicas y nutricionales. Sociedad Chilena de Nutricion Bromatologia y Toxilogica. https://doi.org/10.4067/S0717-75182020000601018.

OECD, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación FAO. (2020). Perspectivas Agrícolas 2020 - 2029. OECD iLibrary. URL: https://www.oecd-ilibrary.org/sites/8b675a1a-es/index.html?itemId=/content/component/8b675a1a-es#section-d1e21360

OECD, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [FAO]. (2019) OECD -FAO Perspectivas agrícolas 2020-2029. [Archivo PDF] URL: https://www.fao.org/3/ca8861es/ca8861es.pdf

Ocampo R; Gomez C; Restrepo D; Cardona H. (2016). Estudio comparativo de parámetros composicionales y nutricionales en leche de vaca, cabra y búfala, Antioquia, Colombia. Revista Colombiana de Ciencia Animal, volumen (2), pp: 177-186. [Archivo PDF] URL: https://bibliotecadigital.udea.edu.co/bitstream/10495/11038/1/OcampoRicardo_2016_LecheVacaBufalaCabra.pdf

Organización Mundial de la Salud [OMS]. Aditivos alimentarios (2018, Enero 31). URL:https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/food-additives

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. s.f . Portal Lácteo. Peligros para la salud. URL: https://www.fao.org/dairy-production-products/products/peligros-para-la-salud/es/

Organización Panamericana de la Salud [OPS]. (s.f) . Los aditivos alimentarios, residuos de plaguicidas, metales venenosos, pesados y otros, toxinas biológicas, residuos de antibióticos, hormonas y hongos post-cosecha en alimentos. URL: https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10742:2015-

residuos-plaguicidas-metales-venenosos-toxinas-antibioticos-hormonas-hongos-alimentos&Itemid=0&lang=es#gsc.tab=0

Pinto, A (s,f) Sector lechero en Colombia potencial desperdiciado. URL: https://aneia.uniandes.edu.co/2017/09/sector-lechero-en-colombia-potencial-desperdiciado/

Posada Restrepo, J.D, Quijano Ayala J.H, Valencia Arana J.S. (2022). Efectos comerciales en el sector lácteo colombiano a causa de los contingentes de importación adoptados bajo el TLC (usa-col) en el periodo 2012 – 2020. URL: https://repositorio.uceva.edu.co/bitstream/handle/20.500.12993/2435/T00032747.pdf?sequence=1&isAllowed=y

¿Puede la nutrición mejorar las tasas de descarte involuntario? (2022, Agosto 12) URL: https://www.corpmontana.com/blog/ganaderia/puede-la-nutricion-mejorar-las-tasas-de-descarte-involuntario/

Progresos y retos del sector lácteo en Antioquia. (2023, Mayo) URL: https://antioquia.gov.co/prensa/hist%C3%B3rico-de-prensa-2/18594-progresos-y-retos-del-sector-lacteo-en-antioquia

Quirola Medina M.F (2022, Mayo 23) Industria láctea, calidad, innovación y valor agregado. URL: https://www.industriaalimentaria.org/blog/contenido/industria-lactea-calidad-innovacion-y-valor-agregado

Rodríguez Montealegre, A (2019). Universidad Complutense de Madrid Facultad de Farmacia Tesis Doctoral. Posibles beneficios del consumo de lácteos funcionales en la población celíaca.

Rodríguez Chala, O.A, Tarazona Bermúdez, G.M, Giraldo L.M. (2021). Modelo de co-creación en mypimes: estudio de caso en el sector lácteo de Bogotá, Colombia. URL: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8054153

Ranadheera, C. S., Naumovski, N., & Ajlouni, S. (2018). Non-bovine milk products as emerging probiotic carriers: recent developments and innovations. *Current Opinion in Food Science*, *22*, 109–114. https://doi.org/10.1016/j.cofs.2018.02.010

Richter, A. P. C., Duffy, E. W., Higgins, I. C. A., Barrington, C., Martin, S. L., Aquilina, K. H., Avendaño-Galdamez, M. I., & Hall, M. G. (2023). Toddler milk perceptions and responses to front-of-package claims and product warnings: A qualitative study of caregivers of toddlers. In *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*. Academy of Nutrition and Dietetics. https://doi.org/10.1016/j.jand.2023.06.281

Ruiz, J.F., & Cerón-Muñoz, M.F., & Barahona Rosales R., & Bolívar-Vergara D.M. (2019). Caracterización de los sistemas de producción bovina de leche según el nivel de intensificación y su relación con variables económicas y técnicas asociadas a la sustentabilidad. Livestock Research for Rural Development.

Silva Ochoa, J.P (2020, Agosto 21). Diagnóstico de posibles impactos ambientales generados por los vertimientos de la industria láctea en el municipio de Ubaté. URL: https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/25515

Sosa Téllez G.M, García Díaz J, Segovia Lugo M, Zamora Delgado M, Guillen Velasco S, Ramírez Moreno E. (2022). ¿Qué aditivos se pueden encontrar en los productos lácteos? y ¿Son necesarios? Volumen (10), pp 127- 131.

Superintendencia de Industria y Comercio (2013, Diciembre). Nuevas tecnologías en derivados lácteos. [Archivo PDF] URL: https://www.sic.gov.co/sites/default/files/files/Propiedad%20Industrial/Boletines_Tecnologicos/BT_Nuevas_Tecnologias_en_derivados_lacteos.pdf

Soltani, M., Saremnezhad, S., Faraji, A. R., & Hayaloglu, A. A. (2022). Perspectives and recent innovations on white cheese produced by conventional methods or ultrafiltration technique.

International Dairy Journal, *125*, 105232. https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2021.105232

Villamil . A, Robelto G. E, Mendoza M.C, Guzmán M.P, Cortes L.Y, Mendez C.A, Giha V, (2020). Desarrollo de productos lacteos funcionales y sus indicaciones en la salud: una revision de literature. Revista Chilena de Nutrición Vol. (47). Scielo. URL: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182020000601018