DESAFÍOS Y POTENCIAL DE LA CADENA DEL QUESO EN SAN VICENTE DEL CAGUÁN: UN ESTUDIO SOCIOECONÓMICO PARA LA COMPETITIVIDAD

CHALLENGES AND POTENTIAL OF THE CHEESE CHAIN IN SAN VICENTE DEL CAGUÁN: A SOCIOECONOMIC STUDY FOR COMPETITIVENESS

Alexandra Forero Mendoza[1]
Dora Lilia Garrido Hurtado [2]
Enna Alexandra Valderrama Cardona[3]

Resumen

La comprensión del sector quesero y su cadena productiva son esenciales para regiones donde la ganadería es el pilar de su desarrollo y progreso. Esta investigación tiene como objetivo analizar los componentes socioeconómicos de la cadena del queso y su contribución a la competitividad en el municipio de San Vicente del Caguán desde la perspectiva de los productores. Por lo cual, se utilizó una ruta metodológica de un estudio no experimental con enfoque mixto y alcance descriptivo-correlacional; se realizó una revisión documental que permitió establecer las tendencias investigativa frente a las variables en estudio mediante la aplicación de técnicas bibliométricas en la base de datos de Scopus y Web of Science y se aplicó una encuesta semiestructurada a 141 productores de esta cadena productiva. Con los resultados se evidenció que la infraestructura y la falta de acceso a financiamiento limita a los pequeños productores afectando su capacidad de competir en mercados más amplios. Como estrategias principales para superar estas barreras se tiene el apoyo técnico, las políticas públicas y la integración de los productores en cadenas de valor. Por otro lado, la escasa representación del municipio en investigaciones científicas subraya la necesidad de establecer alianzas que impulsen la transferencia de conocimientos y tecnologías; es por ello que se deben desarrollar mediante estrategias que promuevan la sostenibilidad económica, social y ambiental que favorezcan el desarrollo del sector y el bienestar de las comunidades rurales del municipio.

Palabras clave: cadena productiva, competitividad, componentes socioeconómicos, queso.

Abstract

Understanding the cheese sector and its production chain is essential for regions where livestock is the pillar of their development and progress. The objective of this research is to

Recepción: 22 de Noviembre de 2021 / Evaluación: 05 de Diciembre de 2021/Aprobado: 22 de Diciembre de 2021

[1] Economista, Especialista en Pedagogía Magíster en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente. Docente investigador Universidad de la Amazonia. Miembro del grupo de investigación CIFRA. Colombia. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-8163-8118. E-mail: a.forero@udla.edu.co

[2] Administrador Financiero, Magíster en Finanzas, Docente investigador Universidad de la Amazonia. Miembro del grupo de investigación CIFRA. Colombia. ORCID: https://orcid.org/0000-0002-5460-6687. E-mail: d.garrido@udla.edu.co

[3] Administrador de Empresas, Especialista en Gerencia del Talento Humano, Magíster en Administración. Docente investigador Universidad de la Amazonia. Integrante del Grupo de investigación CIFRA. Colombia. ORCID: https://orcid.org/0000-0001-7303-5923 E-mail: en.valderrama@udla.edu.co

analyze the socioeconomic components of the cheese chain and its contribution to competitiveness in the municipality of San Vicente del Caguán from the producers' perspective. Therefore, a methodological route of a non-experimental study with a mixed approach and descriptive-correlational scope was used; a documentary review was carried out to establish the research trends regarding the variables under study through the application of bibliometric techniques in the Scopus and Web of Science databases and a semi-structured survey was applied to 141 producers of this productive chain. The results showed that infrastructure and lack of access to financing limit small producers, affecting their ability to compete in larger markets. The main strategies for overcoming these barriers are technical support, public policies and the integration of producers into value chains. On the other hand, the limited representation of the municipality in scientific research underscores the need to establish alliances to promote the transfer of knowledge and technologies.

Keywords: production chain, competitiveness, socio-economic components, cheese.

Introducción

La producción de queso en San Vicente del Caguán en el departamento del Caquetá es una actividad económica de gran relevancia que impulsa el desarrollo local y regional. Este municipio se destaca por su significativa contribución a la cadena productiva láctea abarcando desde la producción primaria hasta la transformación y comercialización de quesos. Según un análisis de la cadena de valor del queso en Caquetá en 2020, la producción de leche en el departamento se estimó en 438 millones de litros de los cuales el 93% se destinó a la elaboración de quesos y otros derivados lácteos (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2021). Esta cadena productiva involucra a más de 21,000 productores de leche y alrededor de 60 industrias, incluyendo pequeñas y medianas empresas dedicadas a la transformación del producto.

La importancia de esta actividad se refleja en su contribución al Producto Interno Bruto (PIB) agrícola del departamento representando aproximadamente el 18,5% del mismo, por encima del nacional en 10,2% (Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, 2024). Además, cerca del 90% de los ingresos generados por esta cadena de valor benefician a actores localizados en Caquetá, lo que resalta su impacto positivo en la economía local. Sin embargo, la cadena productiva del queso en San Vicente del Caguán enfrenta desafíos significativos como la informalidad en la comercialización, la falta de infraestructura adecuada y la necesidad de mejorar la productividad y la calidad de los productos; dichas dificultades pueden limitar la competitividad de los productores locales en mercados más amplios (Uniamazonia, 2012).

Cabe mencionar que la competitividad se percibe como la capacidad de una industria para mantener o mejorar su participación en el mercado basándose en ventajas comparativas como el acceso a recursos únicos, innovación, políticas de comercialización, adopción de denominaciones de origen, estrategias de diferenciación y eficiencia (Porter, 1980). La competitividad en la cadena agroindustrial del queso depende de una combinación de factores internos y externos incluyendo la gestión empresarial, la articulación con actores de la cadena productiva, la implementación de estrategias de innovación y la adaptación a las dinámicas del mercado.

Según Patiño et al. (2022), las microempresas queseras en el trópico de México implementan estrategias en ámbitos como la colaboración, innovación, canales de

comercialización y relación con el consumidor para adaptarse a un mercado cambiante. Por otro lado, Cardona et al. (2010) destacan la importancia de la articulación entre sistemas, cadenas, empresas y negocios en el sector agroindustrial para mejorar la competitividad. Asimismo, Londoño et al. (2014), identifican los encadenamientos más promisorios del sector agroindustrial enfatizando la necesidad de políticas nacionales y regionales de productividad y competitividad con Quindío Colombia.

La cadena productiva del queso ha experimentado una evolución significativa marcada por tendencias centradas en la competitividad, la sostenibilidad y la innovación tecnológica. Una de las áreas de mayor interés es el impacto de las Indicaciones Geográficas Protegidas (IGPs) en la diferenciación y comercialización de quesos tradicionales. Según Mesic y Cerjak (2011), las IGPs fortalecen la competitividad al proteger las técnicas artesanales y mejorar la percepción del consumidor creando valor compartido mediante la diferenciación. Dimara y Skuras (2004) y Larson (2007), refuerzan esta idea, destacando cómo las IGPs pueden aumentar la visibilidad de productos locales en mercados globales debido a la estrategia de diferenciación que manejan los productores. Asimismo, Belletti (2007) señala que estas certificaciones no solo agregan valor a los productos, sino que también promueven el desarrollo socioeconómico local.

Del mismo modo, la innovación tecnológica es otro pilar debido a los esfuerzos recientes se han enfocado en mejorar la producción y calidad del queso. Pedregosa et al. (2020), demostraron que las tecnologías de fundido permiten a los pequeños productores diversificar sus productos y aumentar su competitividad. Barth (2017) y Banville (2015), subrayan la importancia de adaptar los procesos de producción a las demandas del consumidor moderno. Por otro lado, Kis (2023), señala que la implementación de cepas encapsuladas en quesos tradicionales no solo mejora la calidad y funcionalidad del producto, sino que también responde a la creciente demanda por alimentos sostenibles y diferenciados. Asimismo, Bandic et al. (2023), destacan que el uso de tecnologías avanzadas para analizar compuestos aromáticos, lo que permite a los productores ajustar las características sensoriales a las preferencias del consumidor. De igual forma, Fox (2017), las certificaciones no solo protegen las técnicas tradicionales de elaboración, sino que también incrementan el valor agregado de los productos y su aceptación en mercados internacionales. Montel et al. (2014) señalan que la biodiversidad microbiana en quesos tradicionales contribuye a su autenticidad y diferenciación.

En el tema de la sostenibilidad, Cardador et al. (2017), investigaron los subproductos de desinfección en queserías mientras que Bandic et al. (2023), destacaron el uso de técnicas avanzadas de análisis para mejorar el control de calidad. La sostenibilidad ambiental y la producción responsable han ganado relevancia, McSweeney y Fox (2017), argumentan la importancia de optimizar la fermentación para reducir el impacto ambiental. Thierry (2017) y Kilcawley (2017), exploran cómo la microbiota y los compuestos aromáticos influyen en la calidad del producto, destacando el papel de los avances en microbiología aplicada. Además, Ajazi et al. (2023), investigaron la biodiversidad microbiana en quesos tradicionales, enfatizando la necesidad de preservar los ecosistemas locales. Estudios como los de Forde (2000) y Brennan et al. (2002), resaltan los avances en tecnología láctea han transformado las prácticas de fabricación, permitiendo un mayor control sobre la textura, sabor y calidad del queso. De igual forma, Ostaric et al. (2022), sugieren que la implementación de tecnologías limpias y prácticas sostenibles no solo reduce el impacto ambiental, sino que también mejora la percepción del producto entre consumidores conscientes. Por otro lado, Labrador (2020) y Ramón (2018), han destacado cómo las

estrategias de marketing, particularmente en el comercio en línea, han abierto nuevas oportunidades para pequeños productores permitiendo competir con grandes industrias en mercados internacionales.

En el ámbito del comercio internacional, Balogh y Jámbor (2018), analizaron la ventaja comparativa de los principales exportadores de queso europeos, identificando cómo la concentración en mercados internos afecta la estabilidad comercial. Cipolat et al. (2013) y Bittante (2011), exploraron que la composición de la leche y los métodos de producción afectan directamente el rendimiento y las características del queso. Por otro lado, investigaciones sobre la percepción del consumidor, como las de Ramón y Labrador (2018) han identificado estrategias de marketing basadas en la descripción semántica del queso que mejoran la experiencia del consumidor. Asimismo, el enfoque en los atributos sensoriales y compuestos bioquímicos que se convierten en elementos diferenciadores como Bandic et al. (2023), que documentaron más de 3,000 compuestos volátiles y no volátiles responsables de las características aromáticas del queso. En este sentido, los estudios de Ardö (2006) y Mariaca et al. (1997), señalan que los procesos de maduración impactan en las características organolépticas.

A su vez, frente a los aspectos socioeconómicos en la cadena productiva del queso son interdependientes desde una perspectiva integral que combinan avances técnicos con objetivos socioeconómicos a partir de la innovación tecnológica y las estrategias de diferenciación impulsan la calidad y la aceptación del producto (Balogh, 2018; Montel et al., 2014). Estudios como el de Mindiola (2016), en el departamento del Cesar destacan la importancia de factores internos como la formación técnica de los productores, la asociatividad gremial y la diversificación de productos en la mejora de la competitividad. Además, el impacto económico de la industria quesera se extiende a la generación de empleo, el fortalecimiento de cadenas de valor locales y la promoción de exportaciones en mercados globales (Balogh, 2018; Ostaric, 2022).

Por lo anterior, la cadena productiva del queso en Colombia representa un pilar fundamental de la industria láctea nacional, con una producción estimada de 150.000 toneladas anuales, de las cuales un 50% se realiza de manera informal. Este sector no solo responde a la demanda interna de quesos tradicionales como el queso costeño, campesino y Paipa, sino que también contribuye al desarrollo socioeconómico de regiones rurales donde la actividad quesera es predominante. Iniciativas como la denominación de origen del queso Paipa buscan fortalecer la competitividad y preservar las tradiciones culturales asociadas al proceso de elaboración, resaltando la importancia de garantizar estándares de calidad e inocuidad en el producto final (Arango, s.f.; Instituto Colombiano Agropecuario, 2021). Sin embargo, el sector enfrenta desafíos significativos, incluyendo la informalidad en la comercialización y la necesidad de modernizar procesos para incrementar la productividad y sostenibilidad.

En términos económicos, el mercado interno del queso ha evidenciado un crecimiento notable en el año 2022, las ventas superaron los $620.108 millones, con un incremento del 28,4% en valor y un 4% en volumen respecto al año anterior, lo que refleja un aumento en la demanda y la preferencia del consumidor por estos productos (Portafolio, 2022). A pesar de su relevancia, el comercio exterior del queso colombiano sigue siendo limitado con exportaciones que alcanzaron menos de 1.000 toneladas en 2020 frente a unas importaciones de aproximadamente 4.200 toneladas (Departamento Nacional de Planeación [DNP], 2004). Estas cifras subrayan la necesidad de implementar políticas públicas que fortalezcan la competitividad internacional, mejoren la infraestructura productiva y promuevan la

formalización del sector, maximizando así su impacto en la economía nacional (Colombia Productiva, s.f.).

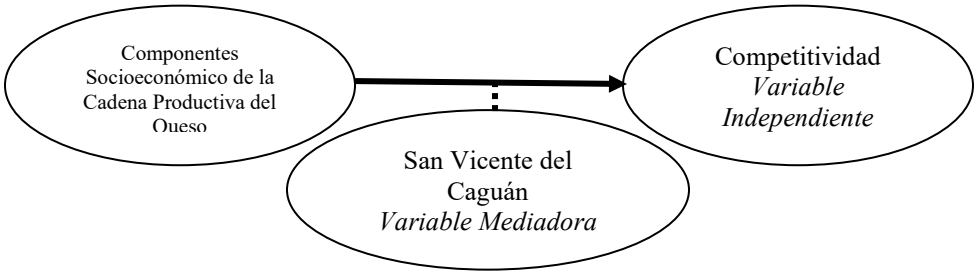
Razón por la cual, la cadena productiva del queso en el departamento de Caquetá presenta desafíos relacionados con la informalidad en la comercialización, la baja productividad y las limitaciones en infraestructura (Uniamazonia, 2012; CDGC, 2010; 2021; DPN, 2010; MADR, 2007; DAPM, 2010). Del mismo modo, se destaca una mayor formalización en los procesos de acopio y comercialización (Beltrán et al., 2012). Por otro lado, la protección de la denominación de origen "Queso del Caquetá" reconocida en 2011, ha sido otra contribución significativa al sector lo que ha impulsado la creación de protocolos de producción y capacitación técnica para pequeños y medianos productores, lo que fortalece la asociatividad gremial y la generación de valor agregado en quesos tradicionales como el quesillo y el queso picado salado (SIC, 2011; FEDEGAN, 2012).

Ruta Metodológica

Esta investigación pretende responder este interrogante ¿De qué manera el análisis socioeconómico de la cadena productiva del queso contribuye a la competitividad en el municipio de San Vicente del Caguán? Lo anterior, evidencia la necesidad de profundizar sobre las dinámicas de los componentes socioeconómicos de la cadena productiva del queso, por lo que, la presente investigación busca analizar los componentes socioeconómico de la cadena productiva del queso que contribuyen a la competitividad en el municipio de San Vicente del Caguán desde la perspectiva de los productores, es por ello que en la figura 1 se presentan las variables tenidas en cuenta para este estudio.

Figura 1

Variables en Investigación



Nota: La figura muestra las variables en estudio. Fuente: elaboración propia.

Para profundizar sobre la ruta metodológica utilizada para el abordaje investigativo, Hernández y Mendoza (2020), señalan que las investigaciones no experimentales tienen una característica fundamental marcada en la no manipulación de las variables, lo que conduce únicamente a la observación de fenómenos en sus condiciones existentes, lo cual, facilita análisis más auténtico de las relaciones entre variables. Asimismo, se destacan los estudios transversales de las investigaciones aplicadas donde el instrumento de recolección de la información se recolecta en único periodo, es decir, una aplicación. La tabla 1 describe al detalle el diseño metodológico de la investigación:

Tabla 1
Diseño metodológico de la investigación

Diseño	Descriptores
Tipo de Investigación	Aplicada
Diseño	No experimental – transversal
Alcance	Descriptivo
Enfoque	Mixto
Instrumentos de Investigación	Revisión Documental y Encuesta Semiestructurada
Unidad de Análisis	Formula booleana y 141 encuestados

Nota: La tabla describe las variables en investigación y la ruta metodológica abordada en el estudio de caso. Fuente: elaboración propia.

Para este estudio, se llevó a cabo un análisis documental centrado en las variables relacionadas con el análisis socioeconómico de la cadena productiva del queso, utilizando las bases de datos de Web of Science (WoS), aplicando una fórmula booleana para la búsqueda ((“Análisis socioeconómico” OR “Componentes socioeconómicos” AND (“Queso” OR “Cadena productiva del queso”) AND ("Competitividad ")) que arrojo 118 resultados. Posteriormente, se empleó el paquete Bibliometrix en RStudio, desarrollado por Aria y Cuccurullo (2017), para crear mapas científicos a partir de un análisis integral de las publicaciones sobre la temática, lo cual, permitió realizar una revisión exhaustiva de las categorías en discusión, facilitando una comprensión más profunda del estado actual de la investigación en torno a las variables en estudio, lo que conllevo al establecimiento de una tabla como matriz de simplificación de información.

Por otro lado, para seleccionar a los sujetos de análisis, se establecieron criterios enfocados en elegir productores asociados con la cadena productiva del queso, es decir, que su principal fuente de ingreso dependa de esta actividad económica en la jurisdicción de San Vicente del Caguán en el departamento del Caquetá, de los cuales, se perfilaron a 141 persona, así como lo muestra la tabla 1. El análisis de la información producto de los datos se hizo mediante el paquete estadístico SPSS aplicando un análisis de la distribución de frecuencias y medidas de variabilidad a partir de un análisis factorial exploratorio utilizando la técnica de Análisis de Componentes Principales (Bazán et al., 1998), lo que permitió comprender la percepción sobre algunas variables en este contexto.

Resultados y discusiones

En este apartado, se presentan las perspectivas investigativas mediante una revisión literaria y de los productores frente a las variables a partir de la aplicación del instrumento de investigación:

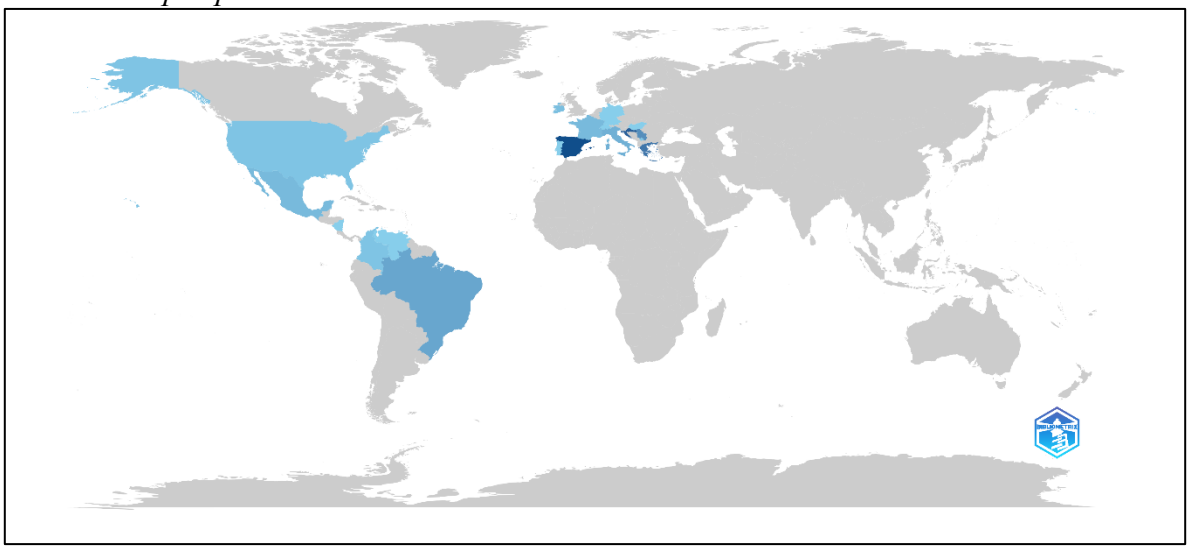
Perspectivas investigativas de los análisis socioeconómicos de la cadena productiva del queso

El estudio de las perspectivas investigativas de los análisis socioeconómicos de la cadena productiva del queso evidencia un gran volumen de publicación en América Latina y Europa (*Figura 2*). Países como España lidera con 28 publicaciones (23.73%), Croacia ocupa el segundo lugar con 24 publicaciones (20.34%), Grecia cuenta con 19 publicaciones (16.10%), Serbia suma 14 publicaciones (11.86%) y Brasil se posiciona como el principal representante de América Latina con 9 publicaciones (7.63%). Asimismo, México 5

publicaciones (4.24%) y Colombia, tiene un menor número de publicaciones (3 publicaciones, 2.54%).

Figura 2

Publicación por países

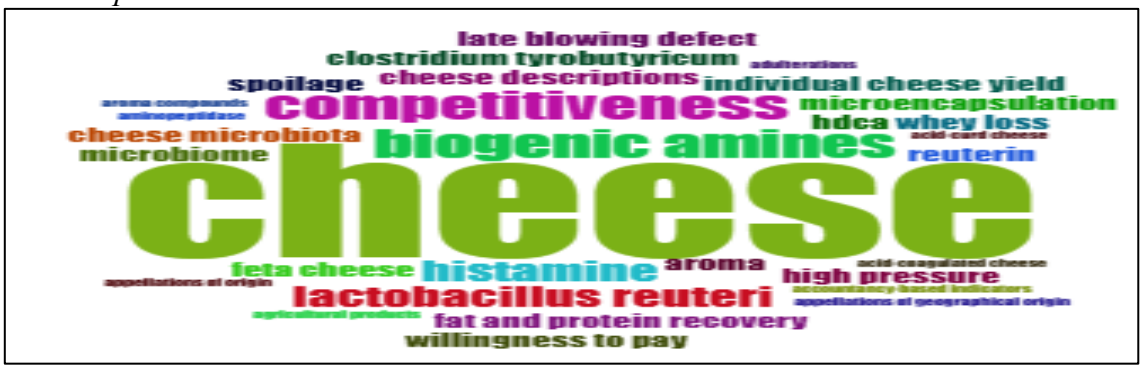


Nota. La figura muestra la distribución de las publicaciones en torno a las variables en estudio. Fuente: elaboración propia a partir de Bibliometrix.

El análisis de la nube de palabras destaca los términos más frecuentes en la investigación científica sobre producción de queso, lo que refleja las áreas de mayor interés en el campo (*Figura 3*). El término más prominente es "cheese", indicando el enfoque principal en la producción quesera. Palabras como "competitiveness", "biogenic amines" y "Lactobacillus reuteri" subrayan temas clave relacionados con la calidad, seguridad, y sostenibilidad de la producción. Términos como "microencapsulation" y "high pressure" sugieren interés en innovaciones tecnológicas para mejorar la preservación y procesamiento de los productos lácteos. Este panorama evidencia que la competitividad, la innovación y la sostenibilidad son pilares centrales en la investigación actual sobre queso.

Figura 3

Nube de palabras

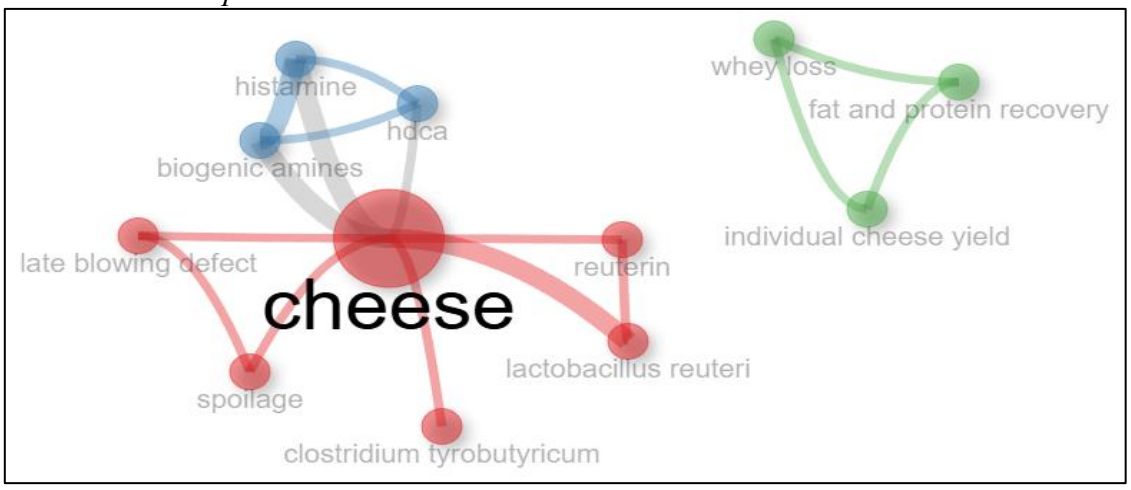


Nota. La figura muestra la distribución de las publicaciones en torno a las variables en estudio. Fuente: elaboración propia a partir de Bibliometrix.

Respecto a las relaciones conceptuales, la figura 4 muestra en un mapa de coocurrencia de términos relacionados con la investigación en producción de queso destacando las conexiones entre conceptos centrales en la importancia de la sostenibilidad, seguridad y optimización en la investigación quesera contemporánea. El término "cheese" es el núcleo principal mostrando asociaciones fuertes con temas como "spoilage", "reuterin", y "Lactobacillus reuteri"; lo que refleja un enfoque en la calidad y microbiología del queso agrupado en investigaciones que tienen este proposito. En otro cluster, con términos como "biogenic amines", "histamine", y "Clostridium tyrobutyricum" están vinculados al creciente interés en la seguridad alimentaria y los efectos de compuestos potencialmente nocivos. Por último, se observa un grupo separado que conecta "whey loss", "fat and protein recovery" e "individual cheese yield", el cual, evidencia investigaciones centradas en la eficiencia y recuperación de nutrientes durante la producción de quesos y derivados lácteos.

Figura 4

Relaciones conceptuales

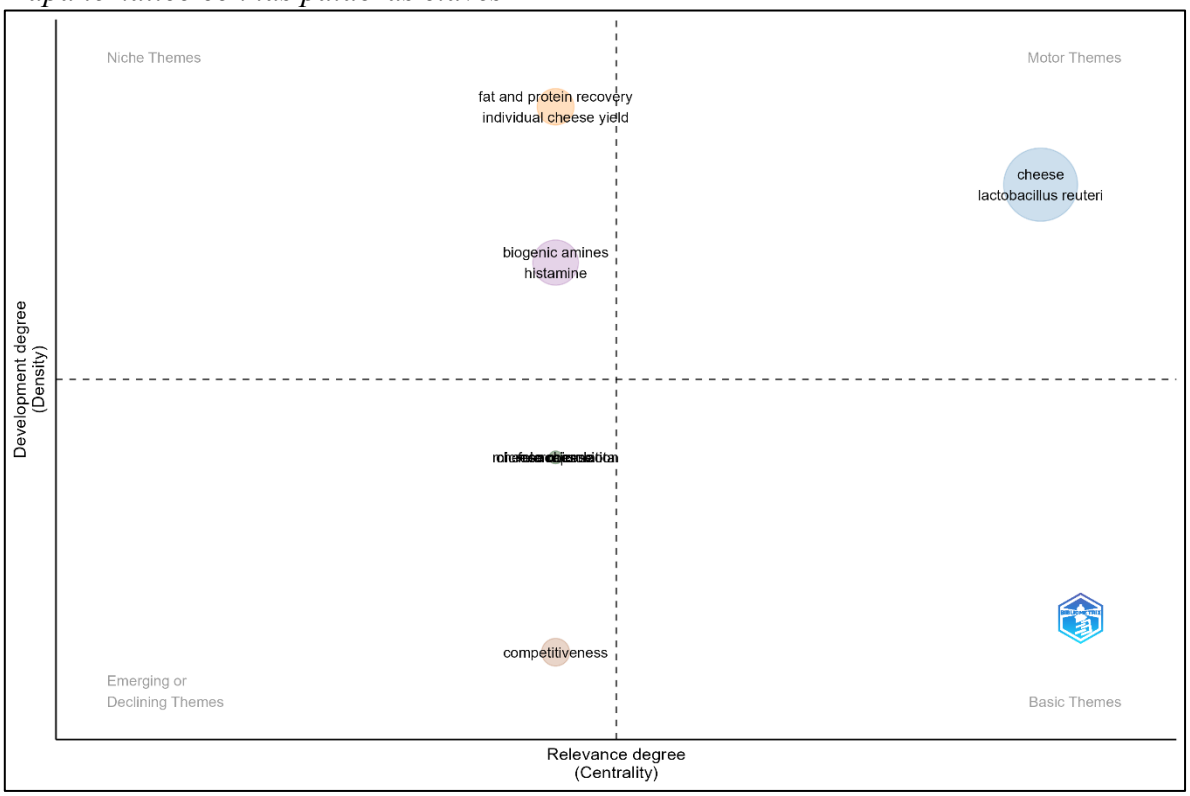


Nota. La figura muestra la distribución de las publicaciones en torno a las variables en estudio. Fuente: elaboración propia a partir de Bibliometrix.

La figura 5 representa un mapa temático de las investigaciones relacionadas con las variables del estudio que clasifica los temas de investigación relacionados con la producción de queso según su relevancia (centralidad) y desarrollo (densidad). En el cuadrante superior derecho se ubican los temas motores donde se encuentran los términos "cheese" y "Lactobacillus reuteri", evidenciando su alta centralidad y densidad, lo que los posiciona como áreas bien desarrolladas por las investigaciones y que contribuyen a un elemento crucial para la comprensión de las dinámicas de estas variables. Por otro lado, en el cuadrante inferior derecho se encuentran los temas emergentes, que aunque son importantes, muestran menor densidad y desarrollo; estos como “competitiveness” representando la necesidad de llevar a cabo mayor número de investigación para fortalecer su impacto. En el cuadrante de temas de nicho, se destacan términos como "fat and protein recovery" e "individual cheese yield" evidenciando su alta densidad, pero menor centralidad señalando enfoques especializados con potencial de expansión. "Biogenic amines" e "histamine" se ubican en el límite entre nicho y áreas emergentes, reflejando su relevancia en la seguridad alimentaria.

Figura 5

Mapa temático con las palabras claves

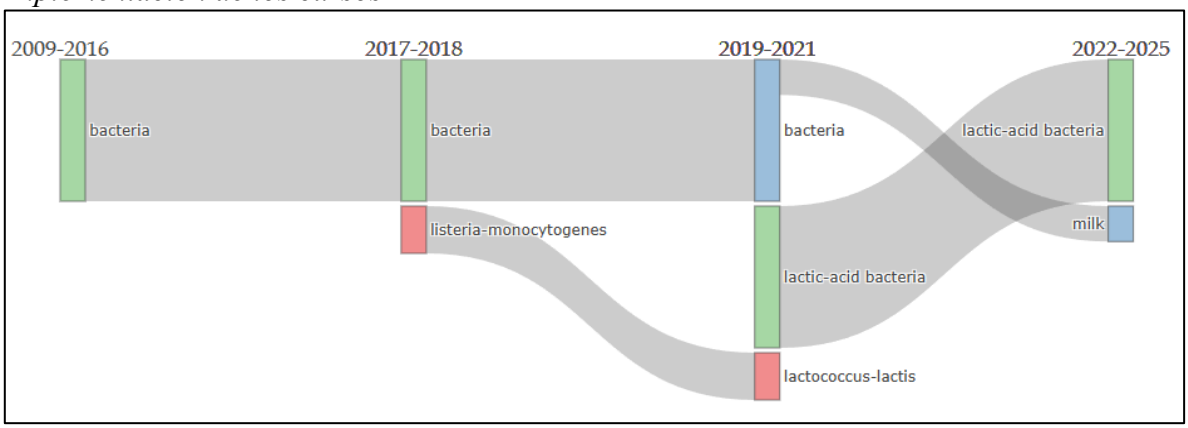


Nota. La figura muestra la distribución de las publicaciones en torno a las variables en estudio. Fuente: elaboración propia a partir de Bibliometrix.

Frente a la figura 6, para el primer periodo (2009-2016) se evidencia que el tema "bacteria" es el eje central de las investigaciones, enfocándose en su rol en la calidad y seguridad del queso. Díaz et al. (2015) analizaron el impacto de las bacterias productoras de histamina en la inocuidad alimentaria mientras que Moschopoulou et al. (2010) estudiaron el uso de presión hidrostática para controlar patógenos. Además, Cipolat et al. (2013) investigaron las variaciones genéticas en la producción de queso, vinculándolas al uso de microorganismos en el proceso productivo. Para los año 2017 a 2018 aunque el interés por las bacterias se mantiene, surge un enfoque en “Listeria monocytogenes” señalando las preocupaciones sobre seguridad alimentaria en el sector quesero. Avila et al. (2017) exploraron métodos para inhibir defectos como el hinchado tardío en quesos, mientras que Martín et al. (2017) optimizaron la producción de reuterina, un compuesto antimicrobiano. Por otro lado, Cuevas et al. (2017) argumentaron la importancia del control de contaminantes en quesos tradicionales reforzando la relevancia de la seguridad alimentaria en este período.

Figura 6

Implementación de los cursos



Nota. La figura muestra la distribución de las publicaciones en torno a las variables en estudio. Fuente: elaboración propia a partir de Bibliometrix.

En el tercer periodo, se mantiene el interés de las bacterias enfocándose en las bacterias ácido-lácticas como herramientas para mejorar la calidad y la conservación del queso. Rocha et al. (2021) analizaron el microbioma del queso Serra da Estrela, mientras que Tzora et al. (2021) investigaron el perfil microbiota de quesos feta griegos. Barukcic et al. (2020) evaluaron parámetros de calidad en quesos frescos subrayando la importancia de estas en la creación de valore de productos. Y por último, después del 2022 los temas como "lactic-acid bacteria" y "milk" señalaron un enfoque en sostenibilidad y funcionalidad. Kis et al. (2023) implementaron bacterias autóctonas en quesos tradicionales, mientras que Pavlatou et al. (2023) estudiaron microorganismos inmovilizados para regular la microbiota. Ostaric et al. (2022) señalaron la importancia de tecnologías sostenibles en la producción de queso reforzando la integración de innovación y sostenibilidad en el sector.

Por lo anterior, al estudiar los componentes socioeconómicas abordados en estas investigaciones, se presentan en la tabla 2 un compendio de variables que han sido consideradas para las investigaciones en el sector quesero. Las investigaciones revisadas abordan diversos aspectos de la producción, comercialización y percepción del queso donde se destaca el papel de las IGPs en la competitividad, sostenibilidad y preservación de tradiciones (Mesic y Cerjak, 2011; Larson, 2007), así como en el desarrollo socioeconómico local (Belletti, 2007). Por otro lado, los estudios relacionados con tecnologías y procesos innovadores resaltan su influencia en la eficiencia productiva, la calidad sensorial y la diversificación de productos (Pedregosa et al., 2020; Barth, 2017; Brennan et al., 2002).

Tabla 2

Variables socioeconómicas consideras en diversas investigaciones

Autores	Descripción del estudio	Variables Consideradas
Mesic y Cerjak (2011)	Estudio sobre la percepción de las Indicaciones Geográficas Protegidas (IGPs) y su influencia en la competitividad.	Educación del productor, participación gremial, conocimiento de IGPs.
Dimara y Skuras (2004)	Análisis de cómo las etiquetas informativas afectan la percepción del consumidor en productos lácteos.	Preferencias del consumidor, información en etiquetas, decisiones de compra.

Autores	Descripción del estudio	Variables Consideradas
Larson (2007)	Evaluación del impacto de las IGPs en la sostenibilidad y conservación de recursos genéticos.	Sostenibilidad, preservación de tradiciones, acceso a mercados.
Belletti (2007)	Exploración de las certificaciones de calidad y su impacto en el desarrollo socioeconómico local.	Certificaciones, impacto económico en comunidades rurales, diferenciación de productos.
Pedregosa-Cabrero et al. (2020)	Investigación sobre la implementación de tecnologías para diversificar productos en queserías artesanales.	Costo-beneficio, aceptación sensorial, diversificación de productos.
Barth (2017)	Adopción de tecnologías avanzadas en la producción para satisfacer las demandas modernas.	Innovación tecnológica, eficiencia en procesos, satisfacción del consumidor.
Bandic et al. (2023)	Identificación de compuestos aromáticos y su influencia en la calidad y percepción del producto.	Volátiles aromáticos, características sensoriales, métodos de extracción.
Cardador et al. (2017)	Estudio sobre la presencia de subproductos químicos en el proceso de fabricación de queso.	Químicos residuales, procesos de desinfección, calidad del agua.
Bittante (2011)	Análisis del rendimiento del queso y su relación con la eficiencia económica del proceso.	Porcentaje de recuperación de proteínas, grasas y sólidos.
Cipolat-Gotet et al. (2013)	Impacto de la composición de la leche y los métodos de fabricación en la calidad del queso.	Composición de la leche, eficiencia del proceso, calidad final del producto.
Balogh y Jámbor (2018)	Estudio de la ventaja comparativa de los principales exportadores de queso en Europa.	Índices de competitividad, duración y estabilidad comercial.
Ajazi et al. (2023)	Análisis de la biodiversidad microbiana y su papel en quesos tradicionales.	Diversidad microbiana, etapas de producción, composición microbiológica.
McSweeney y Fox (2017)	Optimización de procesos de fermentación para reducir el impacto ambiental.	Reducción de residuos, eficiencia energética, impacto ambiental.
Kilcawley (2017)	Estudio de la microbiología en productos lácteos para mejorar la calidad sensorial.	Bacterias ácido-lácticas, compuestos volátiles, calidad sensorial.
Forde (2000)	Exploración de innovaciones microbiológicas en la producción de queso.	Innovaciones tecnológicas, impacto en la textura y sabor del queso.
Mariaca y Bosset (1997)	Estudio sobre compuestos aromáticos y su contribución a las características organolépticas.	Compuestos químicos en la maduración, calidad sensorial, procesos bioquímicos.
Ramón y Labrador (2018)	Análisis semántico de las descripciones de productos para mejorar la comercialización.	Palabras clave, características del producto, impacto en marketing.

Autores	Descripción del estudio	Variables Consideradas
Thierry (2017)	Investigación sobre compuestos aromáticos en procesos de maduración del queso.	Procesos de maduración, compuestos volátiles, calidad sensorial.
Banville (2015)	Aplicación de tecnologías modernas en la producción artesanal de queso.	Costo de implementación, impacto en la calidad y aceptación del mercado.
Brennan et al. (2002)	Estudio del impacto de la fermentación en la calidad y seguridad microbiológica del queso.	Actividad microbiológica, calidad sensorial, seguridad alimentaria.

Nota. La figura muestra diversas investigaciones sobre la temática en cuestión. Fuente: elaboración propia.

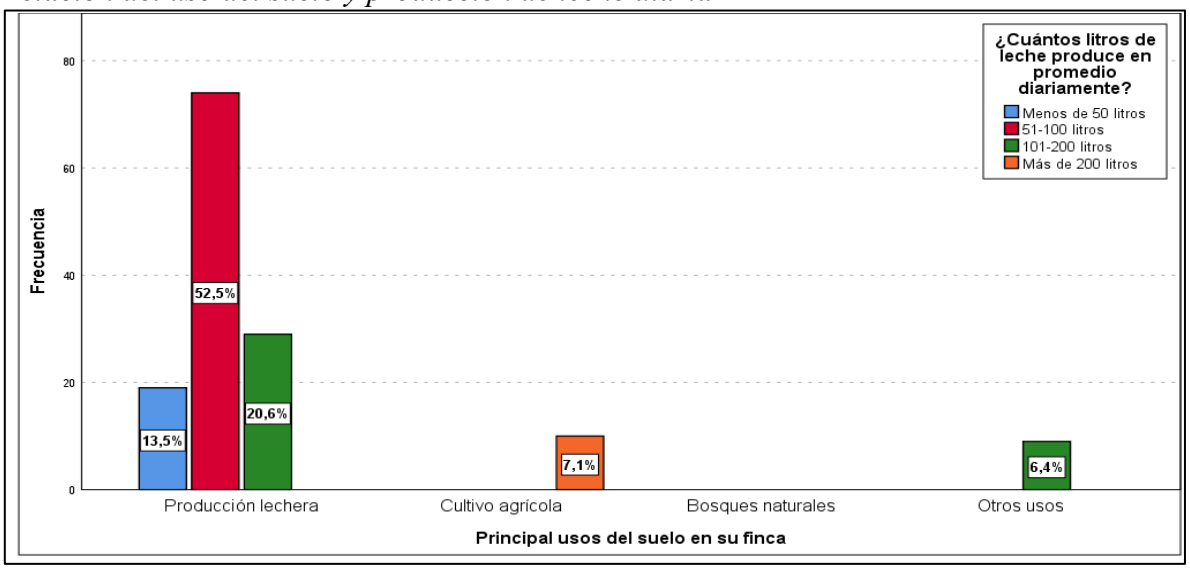
Además, la microbiología y los compuestos aromáticos han sido fundamentales para entender la calidad sensorial y las características organolépticas del queso (Bandic et al., 2023; Kilcawley, 2017; Mariaca y Bosset, 1997). También, se exploran las ventajas comparativas en los mercados internacionales (Balogh y Jámbor, 2018) y los factores de marketing asociados a la semántica de las descripciones de productos (Ramón y Labrador, 2018). Para finiquitar, los estudios enfatizan la sostenibilidad y la seguridad alimentaria como prioridades emergentes, promoviendo prácticas responsables y eficientes en la industria (McSweeney y Fox, 2017; Cipolat et al., 2013).

Análisis socioeconómico de los productores asociados a la cadena del queso en el municipio de San Vicente del Caguán

El análisis de la relación entre el uso del suelo en las fincas y los niveles de producción lechera diaria se evidencia la producción lechera como actividad principal (*Figura* 7). Frente al volumen de producción, un 52.5% de los productores reportan una producción diaria de 51-100 litros, seguido de un 20.6% que produce entre 101-200 litros; un rango de productividad media. Balogh (2018) señala que la alta dependencia de la producción lechera como principal actividad económica refuerza su importancia en las dinámicas socioeconómicas rurales donde la concentración en un solo uso del suelo, como la ganadería, puede limitar la resiliencia de las comunidades rurales frente a fluctuaciones de mercado o problemas ambientales conllevando a bajas prácticas sostenibles y una poca diversificación económica (Montel, 2014).

Figura 7

Relación del uso del suelo y producción de leche diaria

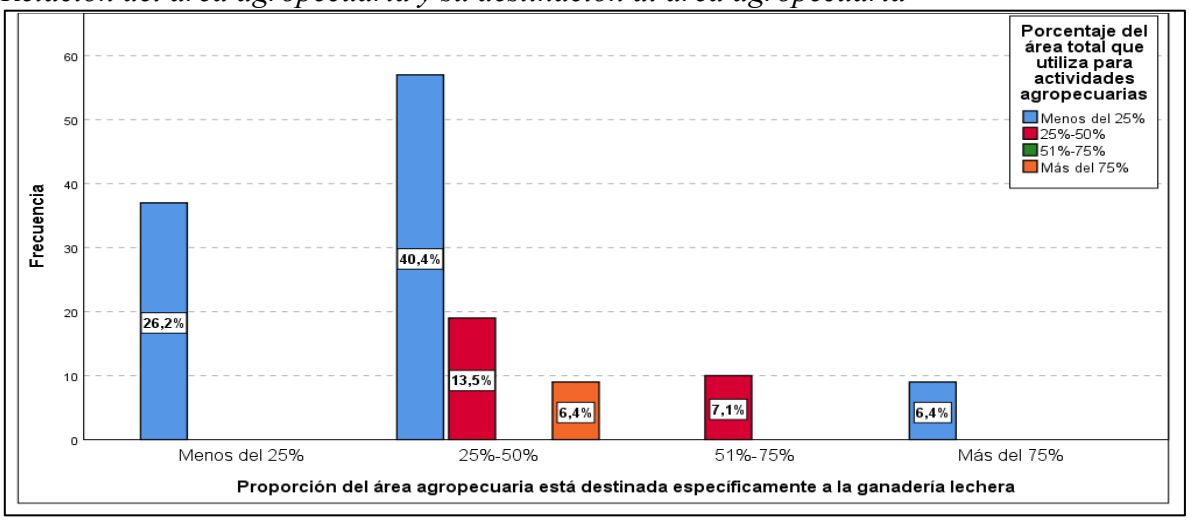


Nota. La figura muestra las variables en análisis. Fuente: elaboración propia.

Del mismo modo, al cuestionar sobre el porcentaje del área agropecuaria específicamente destinado a la ganadería lechera (*Figura* 8), se muestra que la mayor parte de las fincas (40.4%) destina entre el 25% y el 50% del área agropecuaria a la ganadería lechera, mientras que un 26.2% utiliza menos del 25% del área para esta actividad, esto evidencia que la mayoría de los productores equilibran el uso del suelo entre diferentes actividades, posiblemente como estrategia de diversificación y sostenibilidad (Ostaric, 2022; Ladero et al., 2010; Avila et al., 2016).). Por otro lado, las fincas que destinan más del 50% del área agropecuaria a la ganadería lechera representan una proporción menor (13.5%; 7.1% y 6.4%, respectivamente).

Figura 8

Relación del área agropecuaria y su destinación al área agropecuaria

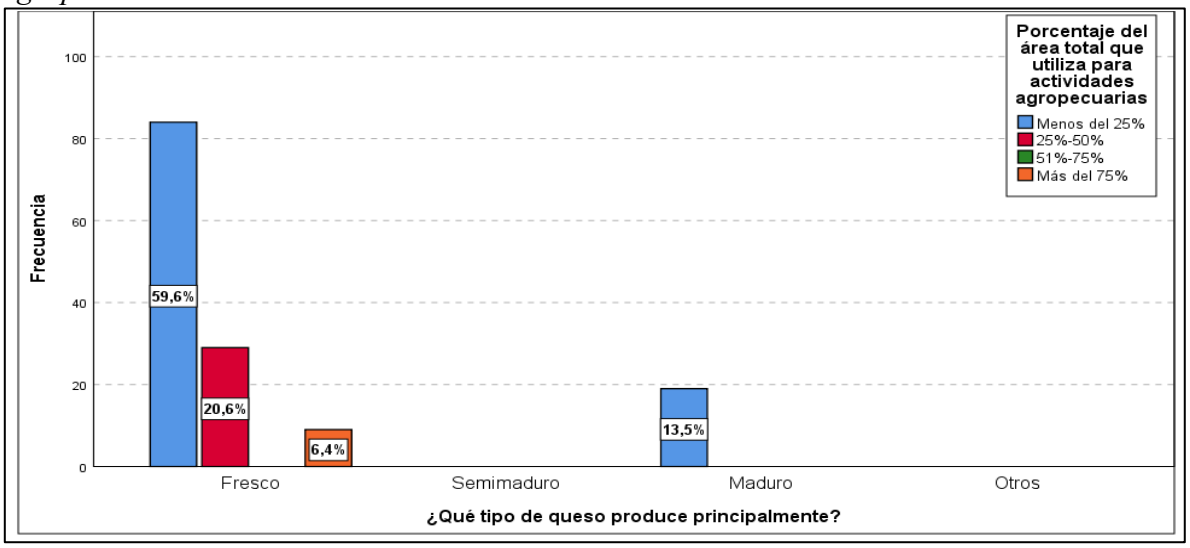


Nota. La figura muestra las variables en análisis. Fuente: elaboración propia.

Respecto a la figura 9 que muestra la distribución de los tipos de queso producidos por los productores en relación con el porcentaje del área total utilizada para actividades agropecuarias, lo cual, evidencia que la mayoría de los productores (59.6%) se dedican principalmente a la elaboración de queso fresco, especialmente en fincas donde menos del 25% del área total se destina a actividades agropecuarias. Por otro lado, un 20.6% de los productores de queso fresco utiliza entre el 25% y el 50% del área agropecuaria. Los quesos semimaduros y maduros tienen una representación mucho menor (6.4% y 13.5%, respectivamente), lo que sugiere que su producción está más vinculada a fincas con mayores áreas destinadas exclusivamente a actividades lecheras. Este panorama de los quesos frescos prevalece en regiones donde la infraestructura para la maduración y almacenamiento es limitada (Curioni y Bosset, 2002; McSweeney, 2000) mientras que los productores de quesos semimaduros y maduros podrían estar accediendo a nichos de mercado más competitivos agregado debido al valor agregado del producto (De Pasquale et al., 2016; Garde et al., 2012).

Figura 9

Relación de los tipos de quesos y porcentaje del área total utilizada en las actividades agropecuarias

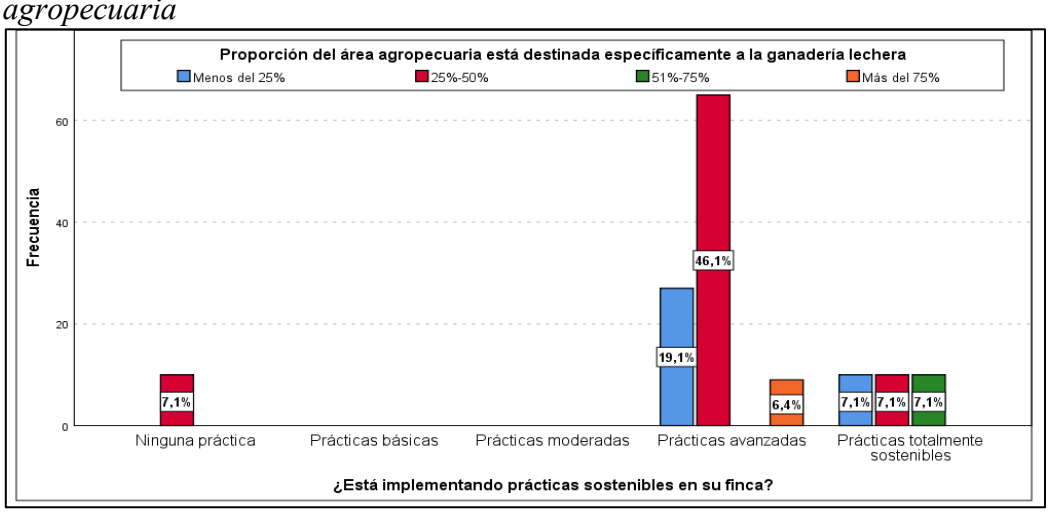


Nota. La figura muestra las variables en análisis. Fuente: elaboración propia.

Por otro lado, al cuestionar sobre sus prácticas de sostenibilidad adoptadas (*Figura 10*) se muestra que la implementación de prácticas sostenibles en función de la proporción del 46.1% de los productores que utilizan entre el 25% y el 50% del área agropecuaria implementan prácticas avanzadas, destacándose como el grupo más comprometido con la sostenibilidad. En contraste, solo un 7.1% de los productores aplican prácticas totalmente sostenibles, independientemente de la proporción del área agropecuaria utilizada. Por consecuente, la baja adopción de prácticas totalmente sostenibles podría reflejar barreras económicas o limitaciones en el acceso a tecnología y conocimiento especializado (Ostaric, 2022; Montel et al., 2014; Bittante et al., 2013).

Figura 10

Relación de la implementación de practicas sostenibles y la proporción del área agropecuaria

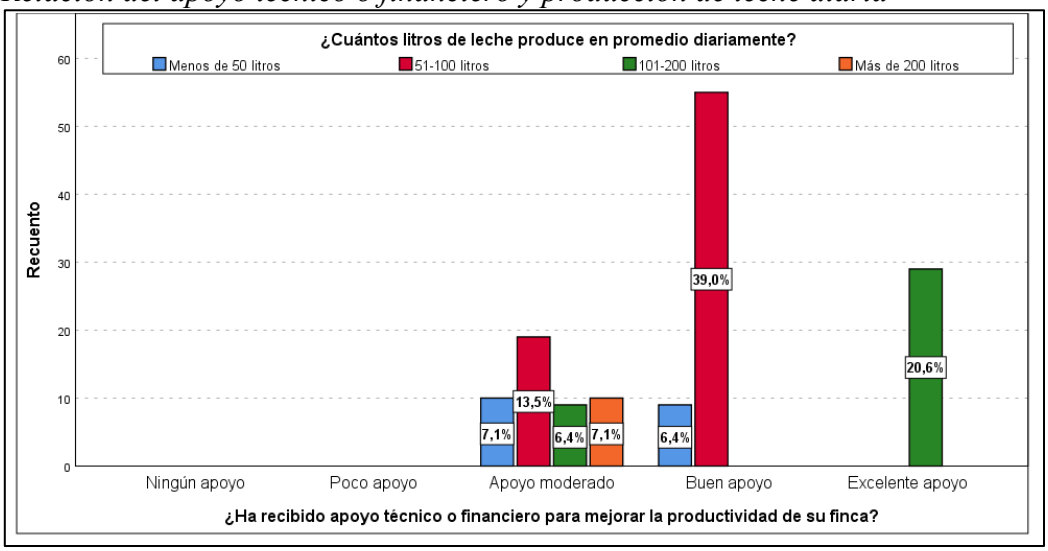


Nota. La figura muestra las variables en análisis. Fuente: elaboración propia.

La figura 11 muestra la relación entre los niveles de apoyo técnico o financiero recibido por los productores y los litros de leche producidos se evidencia que el 39% de los productores que reciben un "buen apoyo" financiero o técnico producen entre 51 y 100 litros de leche diarios, siendo este el grupo predominante. Asimismo, aquellos que producen más de 200 litros diarios están más representados entre los que reciben "excelente apoyo" (20.6%). Es de mencionar que los productores que no han recibido apoyo técnico o financiero se concentran en niveles de producción bajos (menos de 50 litros, 7.1%). Como lo afirma Bittante et al. (2013) existe una necesidad de ampliar programas de asistencia técnica y financiera en pequeños productores como estrategia para mejorar la competitividad y la sostenibilidad del sector, especialmente en territorios como San Vicente del Chaguan donde esta actividad es tan representativa en su economía local.

Figura 11

Relación del apoyo técnico o financiero y producción de leche diaria

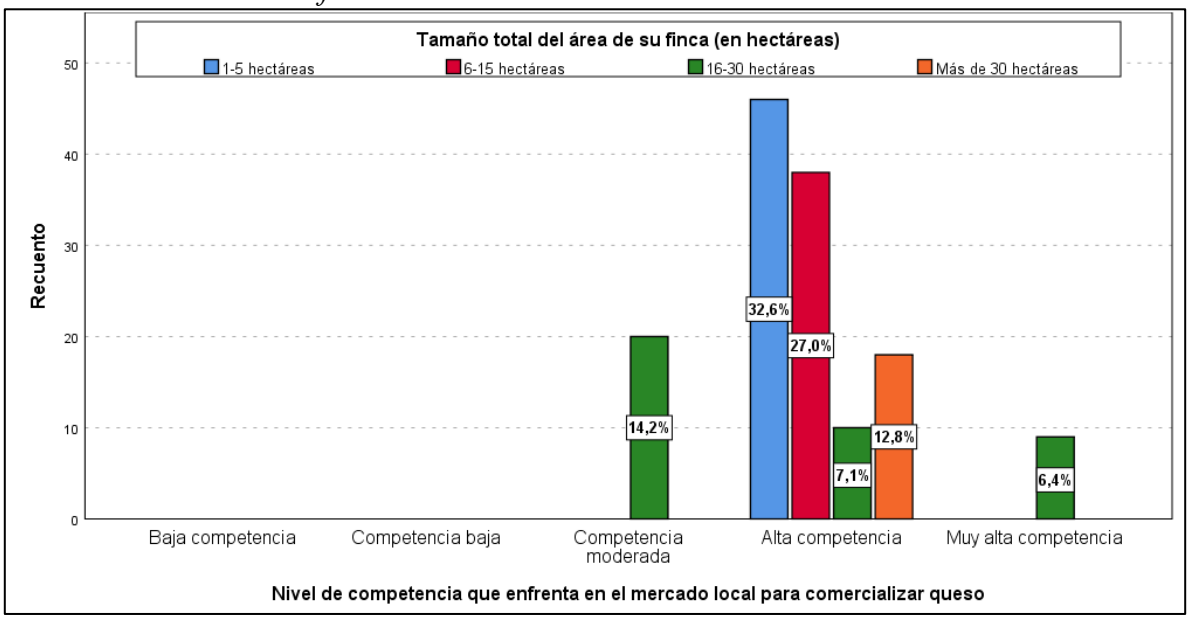


Nota. La figura muestra las variables en análisis. Fuente: elaboración propia.

Al cuestionar sobre el nivel de competencia al momento de comercializar el queso y su relación con el tamaño total del área de las fincas (*Figura 12*), se evidencia que la mayoría de los productores (32.6%) con fincas de menor tamaño (1-5 hectáreas) reportan enfrentar un nivel de alta competencia, seguido por productores con fincas de 6-15 hectáreas (27%). Los productores con áreas más extensas (más de 30 hectáreas) representan una menor proporción (12.8% en alta competencia y 7.1% en muy alta competencia); los productores tienen acceso a mercados más diversificados o cuentan con mayores recursos para competir de manera efectiva dependiendo del tamaño del predio debido a que influye en la competitividad (Balogh, 2018; De Pasquale et al., 2016).

Figura 12

Relación del nivel de competencia en el mercado local para la comercialización del queso y el tamaño del área de la finca

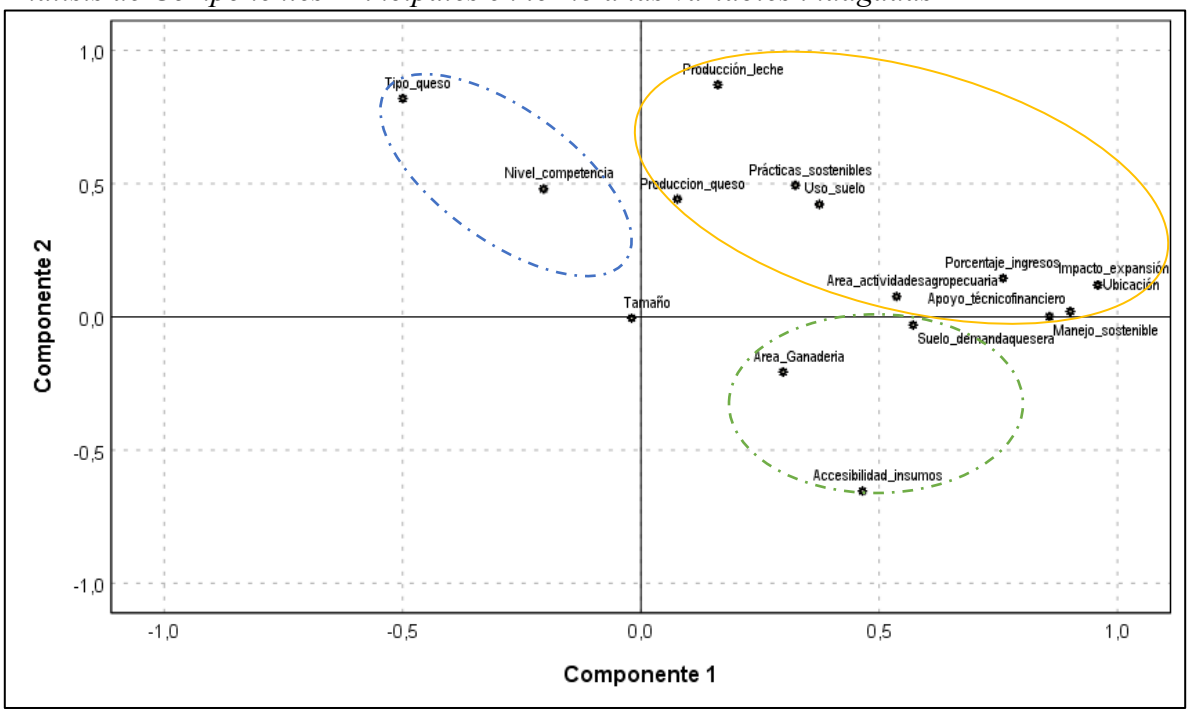


Nota. La figura muestra las variables en análisis. Fuente: elaboración propia.

El análisis factorial permite identificar cuatro componentes principales que explican la competitividad y sostenibilidad de las fincas productoras de queso (*Figura 13*). El Componente 1, relacionado con la accesibilidad a insumos y recursos sostenibles, destaca la importancia del acceso adecuado a infraestructura y apoyo técnico en la competitividad del sector, es por ello, que Pasquale et al. (2016), resaltan que la accesibilidad a recursos no solo mejora la productividad, sino que también influye en la adopción de prácticas sostenibles que contribuyen a la resiliencia del sector agropecuario. El segundo componente, agrupa la producción de leche, el tipo de queso producido y el nivel de competencia enfrentado, evidencia la conexión entre la productividad y las estrategias competitivas, es por ello que Montel et al. (2014) señalan que la diversificación de productos, especialmente hacia quesos madurados, está asociada con una mejora en la posición competitiva, aunque también requiere una inversión significativa en infraestructura y tecnología.

Figura 13

Análisis de Componentes Principales en torno a las variables indagadas



Nota: La figura muestra la técnica de ACP de un análisis factorial. Fuente: elaboración propia.

Para finiquitar, los otros componentes que se forman se asocian al uso del suelo, tamaño de la finca y accesibilidad de los insumos son crucial para garantizar la viabilidad económica y ambiental a largo plazo como lo afirma Ostaric (2022) y Bittante (2013). Asimismo, conforme a la Figura 13 y la Tabla 3, las dos dimensiones principales abarcan más del 51,58% de la información contenida en las variables analizadas. Estas dimensiones representan la mayor proporción de las dimensiones obtenidas a partir del análisis.

Tabla 3

Porcentaje de varianza por cada componente

Componente	Autovalores iniciales		
	Total	% de varianza	% acumulado
1	5,449	34,058	34,058
2	2,804	17,525	51,583
3	2,659	16,620	68,203
4	1,365	8,533	76,736

Nota: La tabla el método de extracción: análisis de componentes principales. Puntuaciones de componente. Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

El análisis socioeconómico de la cadena productiva del queso en el municipio de San Vicente del Caguán permitió develar que existe una influencia significativa la competitividad

del sector debido a los factores como el acceso a insumos, la implementación de prácticas sostenibles y la diversificación productiva tienen un impacto directo en la eficiencia y rentabilidad de los productores. No obstante, las limitaciones en infraestructura y la dependencia de prácticas tradicionales continúan afectando la capacidad de los pequeños productores para competir en mercados más grandes lo que plantea un gran reto en un territorio con gran dependencia a esta actividad económica.

Por consecuente, se evidencia que la competitividad está influenciada no solo por factores técnicos, sino también por variables socioeconómicas como la disponibilidad de apoyo técnico y financiero, la capacitación de los productores y el acceso a mercados especializados, por lo que si se desea fortalecer la cadena productiva del queso en el municipio, se sugiere la implementación de políticas públicas que promuevan la sostenibilidad, mejoren la infraestructura productiva y fortalezcan la integración de los productores en cadenas de valor competitivas mediante la creación de valor con signos distintivos.

Para finiquitar, según la literatura la adopción de tecnologías innovadoras, como el uso de bacterias ácido-lácticas en la mejora de la calidad y conservación del queso, se presenta como una estrategia efectiva para enfrentar los desafíos del mercado local y satisfacer las demandas de calidad e inocuidad alimentaria por lo que la poca producción científica en el municipio de San Vicente del Caguán sobre el sector quesero refleja la necesidad de fomentar colaboraciones regionales e internacionales que permitan transferir conocimientos y tecnologías potenciando la innovación y desarrollo en el territorio.

Referencias bibliográficas

Ajazi, F. C., Kurteshi, K., Ehrmann, M. A., Gecaj, R., Ismajli, M., Berisha, B., & Vehapi, I. (2023). Microbiological study of traditional cheese produced in Rugova region of Kosovo. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*.

Arango, J. (s.f.). La industria del queso en Colombia. Recuperado de repository.agrosavia.co

Avila, M. (2016). Application of high-pressure processing for controlling *Clostridium tyrobutyricum* and late blowing defect on semi-hard cheese. *Food Microbiology, 60*, 165–172. https://doi.org/10.1016/j.fm.2016.07.008

Avila, M., Gómez-Torres, N., Delgado, D., Gaya, P., & Garde, S. (2017). Industrial-scale application of *Lactobacillus reuteri* coupled with glycerol as a biopreservation system for inhibiting *Clostridium tyrobutyricum* in semi-hard ewe milk cheese. *Food Microbiology, 66*, 104-111. https://doi.org/10.1016/j.fm.2017.04.010

Balogh, J. M., & Jámbor, A. (2018). On the duration of comparative advantages: The case of European cheese industry. Bulgarian Journal of Agricultural Science, 24(1), 1–7.

Bandic, L. M. (2023). Biochemistry of aroma compounds in cheese. *Mljekarstvo, 73*(4), 211–224. https://doi.org/10.15567/mljekarstvo.2023.0401

Bandic, L. M., Ostaric, F., Vincekovic, M., & Mikulec, N. (2023). Biochemistry of aroma compounds in cheese. Mljekarstvo, 73(4), 211–224.

Banville, V. (2015). Technological advances in dairy processing. *Journal of Texture Studies, 46*, 321–328.

Barth, A. P. (2017). Innovations in cheese production. Journal of Dairy Science, 100, 8735–8742.

Barukcic, I., Scetar, M., Marasovic, I., Jakopovic, K. L., & Gajdos, K. (2020). Evaluation of quality parameters and shelf life of fresh cheese packed under modified atmosphere.

Journal of Food Science and Technology-Mysore, 57(7), 2722-2730. https://doi.org/10.1007/s13197-020-04308-6

Belletti, G. (2007). Quality management in food chains. Wageningen Academic Publishers.

Beltrán-Barreiro, Y., Torrijos-Rivera, R., & Muñoz-Ramos, J. (2012). Estrategias para la competitividad de la cadena láctea en el Departamento del Caquetá. *Momentos de Ciencia*, 9(1), 10-14. Universidad de la Amazonia.

Bittante, G. (2011). Factors influencing cheese yield and composition. Journal of Dairy Science, 94, 5699–5705.

Bittante, G. (2013). Genetic parameters of different measures of cheese yield and milk nutrient recovery. *Journal of Dairy Science, 96*(12), 7966–7979. https://doi.org/10.3168/jds.2012-6517

Brennan, N. M., & Fox, P. F. (2002). Biochemical pathways in cheese fermentation. Applied and Environmental Microbiology, 68(2), 820–830.

Departamento Administrativo Nacional de Estadística (2021). Análisis de la cadena de valor del queso en Caquetá. Recuperado de https://capacity4dev.europa.eu/media/127122/download/d4f760db-dce0-45a6-b06f-dafddb024b03_en

Cardador, M. J., Gallego, M., Prados, F., & Fernández-Salguero, J. (2017). Origin of disinfection by-products in cheese. Food Additives and Contaminants Part A, 34(6), 928–938.

Cardona Acevedo, E., García Ochoa, Y., & Villa García, L. M. (2010). Articulación entre sistemas, cadenas, empresas y negocios en el sector agroindustrial. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín, 63*(1), 153–163. Recuperado de https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S2215-910X2010000100059&script=sci_arttext

Cipolat-Gotet, C., Cecchinato, A., De Marchi, M., & Bittante, G. (2013). Factors affecting variation of different measures of cheese yield and milk nutrient recovery. *Journal of Dairy Science, 96*(12), 7966-7979. https://doi.org/10.3168/jds.2012-6517

Colombia Productiva. (s.f.). Lácteos. Recuperado de colombiaproductiva.com

Comité Departamental de Ganaderos del Caquetá (CDGC). (2010). Informe de Gerencia. Florencia, Caquetá, Colombia.

Comité Departamental de Ganaderos del Caquetá (CDGC). (2011). Informe de Gerencia. Florencia, Caquetá, Colombia.

Cuevas-González, P. F., Heredia-Castro, P. Y., & Méndez-Rodríguez, L. C. (2017). Artisanal Sonoran cheese (Cocido cheese): An exploratory study. *Journal of the Science of Food and Agriculture, 97*(9), 2891-2899. https://doi.org/10.1002/jsfa.8309

Curioni, P. M. G., & Bosset, J. O. (2002). Key odorants in various cheese types as determined by gas chromatography-olfactometry. *International Dairy Journal, 12*(12), 959–984. https://doi.org/10.1016/S0958-6946(02)00124-3

De Pasquale, I. (2016). Analysis of microbial diversity in raw milk cheeses. *PLoS One, 11*(3), e0153213. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0153213

Departamento Administrativo de Planeación Municipal (DAPM). (2010). Caracterización quesera y lechera del municipio de San Vicente del Caguán. Departamento Administrativo de Planeación Municipal. San Vicente del Caguán, Caquetá, Colombia.

Departamento Nacional de Planeación (DPN). (2010). *Política nacional para mejorar la competitividad del sector lácteo colombiano*. Documento CONPES 3675. Bogotá, D. C.

Departamento Nacional de Planeación. (2004). Cadenas Productivas: Estructura, comercio internacional y protección. Recuperado de dnp.gov.co

Díaz, M., Del Río, B., Ladero, V., Redruello, B., & Fernández, M. (2015). Isolation and typification of histamine-producing *Lactobacillus vaginalis* strains from cheese. *International Journal of Food Microbiology, 215*, 117-123. https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2015.08.026

Dimara, E., & Skuras, D. (2004). Consumer demand for informative labeling. Food Policy, 29(5), 485–497.

Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN). (2012). *Foro internacional de la leche: Los retos de la globalización*. Memorias. Bogotá, D. C.

Forde, A. (2000). Advances in dairy microbiology. Current Opinion in Biotechnology, 11(5), 484–490.

Fox, P. F. (2017). *Cheese: Chemistry, Physics, and Microbiology*. Elsevier.

Garde, S., & Arias, R. (2012). Influence of ripening conditions on the sensory characteristics of traditional cheese. *International Dairy Journal, 25*(2), 87–92. https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2012.01.005

Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). (2021). Queso Paipa, delicia boyacense con más de 100 años. Recuperado de ica.gov.co

Kilcawley, K. N. (2017). Fundamentals of cheese science. Springer.

Kis, M., Zdolec, N., Kazazic, S., Vincekovic, M., & Jurić, S. (2023). Implementation of novel autochthonous microencapsulated strains of *Lactiplantibacillus plantarum*, *Lactococcus lactis*, and lamb's rennet in the production of traditional "Paski Sir" cheese. *Fermentation-Basel, 9*(5), 441. https://doi.org/10.3390/fermentation9050441

Labrador, B. (2020). Building a second-language writing aid for specific purposes: Promotional cheese descriptions. *English for Specific Purposes, 60*, 40–52. https://doi.org/10.1016/j.esp.2020.03.003

Ladero, V., Calles-Enríquez, M., & Fernández, M. (2010). Biogenic amines in cheeses: Advances in analyses and controversies. *Current Nutrition & Food Science, 6*(2), 145–154. https://doi.org/10.2174/157340110791233256

Larson, J. (2007). Geographical indications for sustainable agriculture. Thesis, University of Wisconsin-Madison.

Londoño Franco, A., & Giraldo Muñoz, C. (2014). Encadenamientos agroindustriales promisorios en el Quindío. *Revista CEA, 10*(1), 51–67. Recuperado de https://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-68052014000100013&script=sci_arttext

Mariaca, R. G., & Bosset, J. O. (1997). Aroma compounds in cheese. *Journal of Agricultural and Food Chemistry, 45*(12), 4423–4430.

Martín-Cabrejas, I., Langa, S., Gaya, P., Rodríguez, E., & Landete, J. M. (2017). Optimization of reuterin production in cheese by *Lactobacillus reuteri*. *Journal of Food Science and Technology-Mysore, 54*(5), 1346-1354. https://doi.org/10.1007/s13197-017-2563-2

McSweeney, P. L. H. (2000). Biochemical pathways in cheese ripening. *Lait, 80*(3), 293–324. https://doi.org/10.1051/lait:2000127

McSweeney, P. L. H., & Fox, P. F. (2017). Fundamentals of cheese science. Springer.

Mesic, Z., & Cerjak, M. (2011). Producers' expectations about the impact of GIs on the competitiveness of Pag cheese. Mljekarstvo, 61(3), 252–259.

Miloradovic, Z., Tomic, N., Kljajevic, N., Levic, S., & Pavlovic, M. (2021). High heat treatment of goat cheese milk: The effect on sensory profile, consumer acceptance, and microstructure of cheese. *Foods, 10*(5), 1116. https://doi.org/10.3390/foods10051116

Mindiola, K. D. P. (2016). Analysis of the internal factors of competitiveness: Case of dairy companies of Cesar, Colombia. *Revista Ciencia Estratégica, 24*(35), 199–214.

Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR). (2007). Resolución 012 de 2007: Sistema de Pago de Leche Cruda al Productor. Bogotá, D. C.

Ministerio de Comercio, Industria y Turismo. (2024). Perfiles Económicos Departamentales del Departamento del Caquetá. https://www.mincit.gov.co/getattachment/5f834ed5-8943-4317-897d-9b047844ceb2/Caqueta

Montel, M. C., Buchin, S., Mallet, A., & Delbes, C. (2014). Traditional cheeses: Rich and diverse microbiota with associated benefits. *International Journal of Food Microbiology, 177*, 136-154. https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.02.019

Moschopoulou, E., Anisa, T., Katsaros, G., & Taoukis, P. (2010). Application of high-pressure treatment on ovine brined cheese: Effect on composition and microflora throughout ripening. *Innovative Food Science & Emerging Technologies, 11*(4), 543-550. https://doi.org/10.1016/j.ifset.2010.07.001

Ostaric, F., Antunac, N., Cubric-Curik, V., Curik, I., & Jurković, D. (2022). Challenging sustainable and innovative technologies in cheese production: A review. *Processes, 10*(3), 529. https://doi.org/10.3390/pr10030529

Patiño Delgado, D., Gutiérrez Cortés, S., & Peña Rivera, J. (2022). Estrategias de microempresas queseras en el trópico de México: Innovación, canales de comercialización y colaboración. *Revista de Ciencias Administrativas y Financieras de la Seguridad Social, 30*(3), 294–310. Recuperado de https://scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-59232022000300294&script=sci_arttext

Pavlatou, C., Nikolaou, A., Prapa, I., Tegopoulos, K., & Plevridi, E. (2023). Effect of immobilized *Pediococcus acidilactici* ORE5 cells on pistachio nuts on the functional regulation of the novel Katiki Domokou-Type cheese microbiome. *Applied Sciences-Basel, 13*(14), 8047. https://doi.org/10.3390/app13148047

Pedregosa-Cabrero, A., López-Ruiz, A. L., & Olalla-Herrera, M. (2020). Innovation in the development of melted cheese for slicing from fresh goat cheese. Ars Pharmaceutica, 61(1), 49–56.

Portafolio. (2022). Mercado del queso en Colombia crece más del 28 % en valor. Recuperado de portafolio.co

Porter, M. E. (1980). *Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors*. Free Press.

Ramón, N., & Labrador, B. (2018). Selling cheese online: Semantic analysis of descriptions. Terminology, 24(2), 210–235.

Rocha, R., Velho, M. V., Santos, J., & Fernandes, P. (2021). Serra da Estrela PDO cheese microbiome as revealed by next-generation sequencing. *Microorganisms, 9*(10), 2007. https://doi.org/10.3390/microorganisms9102007

Spyrelli, E. D. (2020). Fermentation dynamics in traditional cheeses. *Fermentation, 6*, 1012. https://doi.org/10.3390/fermentation6010012

Superintendencia de Industria y Comercio (SIC). (2011). Resolución 463: Protección de la Denominación de Origen "Queso del Caquetá". Bogotá, D. C.

Thierry, A. (2017). Formation of aroma compounds in cheese. Cheese: Chemistry, Physics and Microbiology. Elsevier.

Tzora, A., Nelli, A., Voidarou, C., Fthenakis, G., & Rozos, G. (2021). Microbiota "fingerprint" of Greek feta cheese through ripening. *Applied Sciences-Basel, 11*(12), 5631. https://doi.org/10.3390/app11125631

Universidad de la Amazonia. (2012). Análisis sobre la cadena productiva del queso en la región. Revista Momentos de Ciencia, 9(1), 10-14. Recuperado de https://www.uniamazonia.edu.co/documentos/docs/Vicerectoria%20de%20Investigaciones%20y%20Posgrados/Publicaciones/Revistas/Momentos%20de%20Ciencia/2012/Volumen%209%20No.%201/10-14.pdf

Universidad de La Guajira. (n.d.). Proyecto de cadena de suministro del queso costeño muestra avances significativos en su desarrollo. Recuperado de https://uniguajira.edu.co/proyecto-de-cadena-de-suministro-del-queso-costeno-muestra-avances-significativos-en-su-desarrollo/

Zdolec, N. (2022). Biogenic amine content in retail cheese varieties produced with commercial bacterial or mold cultures. *Processes, 10*(1), 100. https://doi.org/10.3390/pr10010010