

# ANÁLISIS DE LAS VARIABLES QUE AFECTAN LA EFICIENCIA LOGÍSTICA DE LAS EMPRESAS FORMALES DE PRODUCCIÓN DE QUESO DEL MUNICIPIO DE EL PAUJIL, CAQUETÁ, MEDIANTE LA METODOLOGÍA DE DISEÑOS DE EXPERIMENTOS (DOE)

Mara Teresa Otálvaro<sup>36</sup>

Ricardo García Bustos<sup>37</sup>

Carlos Andrés Artunduaga<sup>38</sup>



36 Administradora de Negocios Internacionales, administradora en logística y producción, especialista en gerencia logística y magíster en gestión de redes de valor y logística. Docente de la Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios ECAEN-UNAD. Correo: maria.otalvaro@unad.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3578-2343>

37 Economista, especialista en finanzas, docente de la escuela de Ciencias Administrativas, Contables Económicas y de Negocios ECACEN-UNAD. Correo: nelson.garcia@unad.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2742-7034>

38 Administrador de empresas, especialista en formulación y evaluación de proyectos, magíster en economía, docente de la Escuela de Ciencias Administrativas, Contables Económicas y de Negocios ECACEN -UNAD. Correo: carlos.artunduaga@unad.edu.co ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4976-9200>

**ANALYSIS OF VARIABLES AFFECTING  
THE LOGISTICAL EFFICIENCY OF  
CHEESE PRODUCTION ENTERPRISES  
IN THE MUNICIPALITY OF EL PAUJIL,  
CAQUETÁ, THROUGH THE EXPERIMENT  
DESIGN METHODOLOGY (DOE)**

---



## RESUMEN

La cadena de queso del Caquetá está viviendo un proceso de crecimiento empresarial. Por esta razón está impulsando el desarrollo organizacional de las queseras y promoviendo el bienestar de los ganaderos del Caquetá. Dado que el mejoramiento de los procesos permite obtener mejores resultados y utilidades con una mayor optimización de recursos.

En consecuencia, este proyecto busca determinar y analizar las variables logísticas del sector quesero de las empresas formales del municipio de El Paujil, Caquetá, que impactan las fases de alistamiento, empaque, cadena de frío y transporte local, estudiando los procesos internos de las empresas productoras del sector.

La metodología que se desarrolló fue una entrevista a los empresarios productores de queso del municipio con el fin de recolectar los datos necesarios que identificara el estado de las principales variables logísticas, y mediante la metodología de diseño de experimentos (DOE) conocer el impacto de cada una de las empresas dentro de este proceso.

Finalmente, se realizó una propuesta de mejoras preventivas y correctivas frente al proceso logístico del sector quesero del Caquetá, ajustadas a las necesidades del mercado y a la realidad de la región. Los resultados de esta investigación se dieron a conocer en un artículo en el que se resaltaron los principales hallazgos del proyecto.

**PALABRAS CLAVE:** logística, queso, variables, estrategias, mejoramiento, DOE.



## ABSTRACT

The Caquetá cheese chain is undergoing a business growth process that seeks to promote the organizational development of the cheese factories and promote the well-being of the Caquetá ranchers. The improvement of the processes allows to obtain better results and profits with a greater optimization of resources.

This project seeks to determine and analyze the logistics variables of the cheese sector of the formal companies of the municipality of Paujil, Caquetá that impact the stages of setup, packaging, cold chain, and local transport through the analysis of the internal processes of the producing companies of the sector.

The methodological aspects through which the proposal is going to be developed consist of an interview focused on the production companies of the municipality in order to collect the necessary data to identify the state of the main logistics variables, and from there define through the methodology of design of experiments (DOE) the impact of each one within the logistics process.

Finally, a proposal will be made for preventive and corrective improvements to the logistics process of the Caquetá cheese sector, adjusted to the needs of the market and the reality of the region. The results of this research will be made known through the writing and submission of an arbitration article that highlights the main findings of the project.

**KEYWORDS:** logistics, cheese, variables, strategies, improvement, DOE.

El presente artículo hace parte de los resultados del proyecto “Análisis de las variables que afectan la eficiencia logística de las empresas formales de producción de queso del municipio de El Paujil, Caquetá, a través de la metodología de diseños de experimentos (DOE)”, que actualmente está en curso en el semillero de investigación de estudios económicos (Esecon) del grupo Cananguchales. A su vez, articulado a la línea de investigación, innovación y conocimiento, en la sublínea de pensamiento prospectivo y estrategia.

El objetivo principal de la investigación es determinar el impacto de las variables que afectan la eficiencia logística de las empresas formales de producción de queso del municipio de El Paujil, Caquetá, desde la fase de empaque hasta la entrega al primer cliente. Con ello se busca hacer una contribución positivamente a la labor de este proceso logístico y a los involucrados mediante el planteamiento de acciones de mejoras preventivas y correctivas. También se pretende que estos resultados tengan un impacto a nivel social, económico y comercial.

En este sentido, el primer paso para la realización es el reconocimiento de las distintas teorías y conceptos que sirven de base para abordar el problema de investigación. Por consiguiente, se realiza el estado del arte de temas como la eficiencia logística y metodología de diseños de experimentos (DOE), que pueden servir como instrumentos de referencia para llevar a cabo futuras investigaciones relacionadas, y de esta manera facilitar el desarrollo del proceso para los distintos grupos de investigación, empresarios y la comunidad académica en general.

## CONTENIDO

---

Son diversos los estudios que analizan la cadena de valor y específicamente las variables logísticas y su relación con la formación de valor agregado en las empresas oferentes del sector lácteo. Galindo y Reyes (2012) analizaron una compañía de lácteos con el fin de optimizar los costos de la red de distribución y logística. La propuesta fue un modelo de distribución que centralizara la producción y almacenamiento en un centro de acopio. En este sentido, se analizó la variable costos con un impacto de hasta el 34% en la reducción de este rubro. La investigación también identificó falencias en las cadenas de suministro y sobrecostos en la producción de indirectos

(transporte y, en general, suministro, empaque, embalaje y servicios posventa).

De manera análoga, Becerra (2015) presenta una propuesta metodológica para definir estrategias que mejoren la logística de las pymes colombianas en cuanto a almacenamiento, adquisición, apropiación de sistemas de información y comunicación. Ahora bien, con base en las fortalezas y debilidades o limitantes de cada uno de los procedimientos logísticos, se tuvieron en cuenta los elementos fundamentales de cada modelo estudiado, y se destacaron los que harían parte de la metodología final por su claridad y facilidad de aplicación. También se tuvieron en cuenta las investigaciones que aportaron tanto a la eficacia en la logística de las pymes como a la elaboración de un correcto diagnóstico, planeación y ejecución de oportunidades de mejora en las cadenas de suministro y las empresas que conforman cada eslabón de la cadena.

Igualmente, y en concordancia con el problema de investigación de la presente propuesta, Becerra (2015) define tanto el alcance funcional como el territorial de la cadena que se va a analizar. El autor precisa fronteras de alcance de la cadena, los agentes o entidades que la conforman, el alcance de las actividades, el contexto de operación y los flujos y relaciones entre los agentes que la componen. Durante esta etapa se relacionan los elementos estructurales que caracterizan cada uno de los eslabones y se observa una apreciación general de la capacidad de la red logística ante las exigencias de los consumidores. Siempre bajo el enfoque del incremento del valor en el sector (maximización de beneficios o utilidades).

Para complementar los puntos de vista de los anteriores autores, también es importante mencionar a la licenciada en administración Enmily Valera (2017), quien en su tesis profesional indica la relación directa que existe entre la satisfacción de los clientes y la gestión logística. Para lograrlo, encuestó a 152 clientes de la empresa de productos lácteos La Marquesita de Cajamarca, Perú, en aspectos como materia prima, selección de los proveedores, área de producción, inventario de producto final y transporte. Una de las principales conclusiones de su trabajo fue que cuando en la logística se logran controlar aspectos como tiempo y lugar en los procesos de comercialización, las empresas pueden tomar mejores decisiones en tiempo real en cuanto a abastecimiento y demanda, proyección de ventas, exhibición y mercadeo y capacitaciones de personal.

Otro estudio realizado en Latacunga, Ecuador, estuvo relacionado con el desempeño logístico de cuarenta y una pequeñas empresas lácteas sobre las compras, el abastecimiento, la producción, la distribución y el servicio al cliente. El resultado permitió determinar que la distribución y el servicio al cliente son los que presentan

más sensibilidad. Por consiguiente, es necesario contar con el transporte y gavetas suficientes para cubrir toda la operación láctea de manera eficiente. El análisis se realizó con base en indicadores logísticos, específicamente indicadores relacionados con compra y abastecimiento, producción, almacenamiento y bodegaje, transporte y distribución y costo y servicio al cliente.

Por lo tanto, las principales causas logísticas que afectan el desarrollo y productividad de las empresas, como lo arrojó el estudio en Ecuador, son traslado de materiales en embalaje defectuoso, deficiente transporte en la distribución de productos, órdenes de pedido con información errada que genera devolución de productos, incapacidad de almacenamiento del producto terminado y nulo servicio de posventa.

## NORMATIVA

En Colombia los procesos de producción y logística se rigen bajo el Decreto 3075 de 1997. Como lo menciona el capítulo V “Aseguramiento y control de la calidad”, artículo 22, Control de la calidad.

Todas las fábricas de alimentos deben contar con un sistema de control y aseguramiento de la calidad, que debe ser esencialmente preventivo para cubrir todas las etapas de procesamiento del alimento desde la obtención de materias primas e insumos hasta la distribución de productos terminados (Ministerio de Salud, 1997).

Según el capítulo VII “Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización” el artículo 30 dice que

las operaciones y condiciones de almacenamiento, distribución, transporte y comercialización de alimentos deben evitar: a. La contaminación y alteración del alimento, b. La Proliferación de microorganismos indeseables en el alimento; y c. El deterioro o daño del envase o embalaje. (Chiquillo, 2017)

## NORMATIVA, CASO CAQUETÁ

En la actualidad, los quesos fabricados por empresas formales en el Caquetá están cumpliendo con la regulación colombiana de los alimentos y bebidas, y reglamenta-

da por el Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (Invima), en ejercicio de sus facultades legales conferidas por el Decreto 2078 de 2012, con base en lo previsto por la Ley 9a. de 1979; Ley 1755 de 2015; Resolución 2674 de 2013, modificada por la Resolución 3168 de 2015, y la Resolución 719 de 2015.

De la misma forma, los productos cumplen con las normas en cuanto a los requisitos sanitarios que le sean aplicables en materia de rotulado de alimentos, de conformidad con lo dispuesto en la Resolución 5109 de 2005 o la Resolución 333 de 2011 si es el caso.

La Resolución No. 2017038616, del 18 de septiembre de 2017 es un claro ejemplo de que algunas empresas formales cumplen con lo reglamentado en el Registro Sanitario de Alimentos [Alto Riesgo] (Invima, 2017).

## METODOLOGÍA

---

Desde el punto de vista regional y específicamente entre las empresas productoras de lácteos, subsector quesero, no se tienen antecedentes de estudios que analicen la cadena eslabón por eslabón —ya sea por medio del diseño DOE u otra metodología estadística— de las variables objeto de estudio de la presente investigación. Es decir, aquellas que influyen en la formación de valor para identificar las fortalezas y debilidades en la estructura de la cadena y lograr cuantificar los indicadores o variables.

No obstante, son numerosos los referentes nacionales e internacionales que han podido obtener evidencias objetivas que permiten resolver las hipótesis planteadas. La metodología aplicada ha sido el DOE, herramienta científica y efectiva para realizar pruebas, analizar correctamente los resultados y tomar las decisiones adecuadas respecto a la intervención del proceso logístico. De esta manera, se pudieron clarificar los aspectos inciertos de un proceso e identificar las variables que estaban afectando la eficiencia logística de las empresas de queso, puesto que es una parte importante de la cadena de valor dadas las características de este producto como un bien de consumo perecedero y con una rotación de inventarios que en cualquier empresa no superan los tres meses. Por su parte, Salinas (2017) indica que terminada la maduración de los quesos debe interrumpirse rápidamente para almacenarlos sin que

se produzcan modificaciones ulteriores. Por otra parte, Galindo y Reyes (2012) explica los tiempos de los quesos de acuerdo con la clasificación y aclara que los cuartos fríos o refrigeradores bien adecuados son necesarios para su conservación, así:

- Queso blanco: vida útil, 30 días refrigerado entre 2° y 5 °C
- Quesito: vida útil, 15 días refrigerado entre 2° y 5 °C
- Queso crema: vida útil, 21 días refrigerado entre 2° y 5 °C.
- Queso mozzarella: vida útil, 30 días refrigerado entre 2° y 5 °C.
- Quesillo: vida útil, 30 días refrigerado entre 2° y 5 °C.
- Queso holandés: vida útil, 90 días refrigerado entre 2° y 5 °C.

## UNA APROXIMACIÓN METODOLÓGICA APLICABLE A LA RED LOGÍSTICA DE LA CADENA DE VALOR DE QUESO DEL MUNICIPIO DE EL PAUJIL

### METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE LA CADENA DE VALOR

Téllez *et al.* (2011) analizaron la cadena de valor del queso manchego en Cuenca, España, e identificaron los agentes y las relaciones entre ellos, puesto que Cuenca tiene una importante producción de este queso con denominación de origen. La investigación se llevó a cabo en el 2008. En la metodología que utilizaron incluyeron las siguientes fases:

1. identificación del sector;
2. identificación de agentes;
3. análisis de la cadena de valor y

#### 4. análisis de agentes.

Los resultados obtenidos presentaron que los principales factores que influyeron en el desarrollo de la cadena de valor fueron la integración horizontal y vertical, la confianza entre agentes, el acceso y uso de financiamiento, el cumplimiento de normas gubernamentales y el cumplimiento de normas de la denominación de origen. En este sentido, y siguiendo el problema de investigación, se utilizó una metodología de análisis de la cadena de valor por medio del diseño de experimentos (DOE). Dicha metodología incorporó un sistema completo que incluyó:

- Identificación del sector de la cadena de valor de la población objetivo;
- Se realizó mediante un enfoque territorial. La población objeto de estudio fueron las empresas de transformación industrial quesera de El Paujil, Caquetá,
- Identificación de agentes de la cadena de valor.

Estuvo presente mediante un enfoque ascendente participativo, en el que se identificó el eslabón de productores con información secundaria publicada por instituciones oficiales (Téllez *et al.*, 2011). Según un informe del Comité Departamental de Ganaderos del Caquetá, suministrado por la Cámara de Comercio de Florencia, en el 2017 existían cinco empresas industriales de procesamiento de leche para la producción de queso en el municipio de El Paujil. Estas son Distrialimentos de Occidente S. A. S., Lácteos La Arboleda, Lácteos Santa Rosa, Alimentos Monar S. A. S. e industria de lácteos La Maporita S. A. S.

En la encuesta realizada se incluyó en una de las secciones una pregunta relacionada con la existencia de otros agentes que intervinieran en la cadena de valor y si se relacionaban con esta información. Por tanto, la identificación se efectuó con el enfoque ascendente y desde la visión de los actores. También se consultó información secundaria publicada por instituciones oficiales si existe.

- Análisis de agentes de la cadena de valor  
Para la recopilación de la información primaria, y dado el tamaño de la población objetivo, se aplicó una entrevista estructurada. Se incluyeron preguntas que dieran como resultado la obtención de información sobre aspectos técnicos (producción, transformación y comercialización); aspectos económicos (costos y ganancias), y aspectos sociales (organización, convenios y alianzas

estratégicas) según fuera el agente y de acuerdo con el nivel de integración (horizontal o vertical) que haya logrado. Con esta información se obtuvo un diagnóstico de la situación en que se encontraba la cadena de valor. Por lo generalmente, esta información se obtiene directamente de los agentes involucrados debido a que no existe información publicada a ese nivel de detalle (Téllez, *et al.*, 2011) en el municipio de El Paujil.

- Instrumentos

La información se recolectó mediante entrevistas y visitas de campo a las empresas industriales de procesamiento de leche para la producción de queso en El Paujil, realizadas durante octubre, noviembre y diciembre de 2020.

Se aplicó la metodología DOE para analizar las variables independientes que pudieran afectar a la variable dependiente: entrega perfecta. Como posibles variables independientes se consideraron la tecnología (cadena de frío), el transporte, la cantidad y el embalaje.

La metodología DOE se aplicó por medio del *software* Minitab, puesto que esta es una de las productoras que contiene el programa. El *software* permitió recopilar y tabular la información de las empresas objeto de estudio y, a su vez, analizar los datos e interpretación de los resultados obtenidos.

El *software* registró todos los datos y luego analizó y clasificó las variables que impactaron de manera significativa la condición dependiente, es decir, la entrega perfecta.

## Entrevistas

La entrevista es una reunión entre dos o más personas en la que se intercambia información mediante preguntas y respuestas con el fin de crear significados frente a un tema en específico. Existen tres tipos de entrevistas: estructurada, semiestructurada y abierta. La primera está sujeta a una guía de preguntas específicas; la segunda se basa más en asuntos o temáticas en general y el entrevistador tiene la libertad de ir creando preguntas según el comportamiento de la entrevista, y la última se basa en una temática en general y el entrevistador es libre de abordar los temas mediante las preguntas que considere apropiadas (Hernández Sampieri *et al.*, 2010).

La entrevista también se puede clasificar en cuantitativas y cualitativas. Según Grinnell *et al.* (2009) contienen preguntas de diferentes tipologías: preguntas generales, para ejemplificar, estructurales y de contraste. Por otra parte, y considerando el pun-

to de vista de Mertens (citado por Hernández Sampieri *et al.*, 2010), este las clasifica de acuerdo con la opinión, la expresión de sentimiento, el conocimiento, las sensaciones, los antecedentes y la simulación.

Es importante resaltar que para obtener el mayor beneficio de una entrevista se debe tener presente que el entrevistado es el experto en el tema; por ello, como estrategia en el momento de realizarla, se debe tratar de hablar en el mismo lenguaje del experto para generar un clima de confianza entre las partes, sin calificativos personales por parte del entrevistador (Hernández Sampieri, *et al.*, 2010).

A continuación, se plantea una muestra de la entrevista que se elaboró para utilizar al momento de las visitas en las empresas de queso del municipio de El Paujil, Caquetá (tabla 1).

**Tabla 1.** Entrevista elaborada para las empresas de quesos de El Paujil

Entrevista a empresas productoras de queso del municipio de El Paujil, Caquetá	
Fecha	
Nombre de la empresa	
Nombre del encuestado	
C.c. del encuestado	
Análisis estratégico	
Pregunta o ítem para evaluar	Respuesta
¿Cuál es la visión y misión de la empresa?	
¿Cuántos productos comercializan en el mercado? ¿Los clasifican de alguna manera en específico?	
¿Cómo clasifican a los clientes? ¿Por cantidad?, ¿por ubicación geográfica?	
¿Qué tipo de descuentos o beneficios ofrecen a los clientes más grandes o constantes?	

Entrevista a empresas productoras de queso del municipio de El Paujil, Caquetá	
¿Cuál es la estructura de su empresa?, ¿cuentan con departamentos definidos de transporte, almacenamiento y distribución?	
¿Cuáles son los proveedores de transporte?	
¿Cómo es el proceso desde el empaque hasta su venta?	

**Fuente:** Elaboración propia.

## Diseño de experimentos DOE

El desarrollo de las organizaciones se basa principalmente en manejar la variabilidad de los procesos industriales, y, por ende, se debe conocer cuáles son los factores que más influyen en esta variabilidad y el grado de impacto de cada uno. Por lo tanto, es imperativo para las empresas usar herramientas científicas para el control y dominio de la variabilidad, como el modelo de procesos basado en el DOE (design of experiment) (Unzueta-Aranguren *et al.*, 2019).

El DOE es una herramienta que identifica los factores representativos que más influyen en el proceso industrial. Implementa metódicamente la estadística a la experimentación y elabora un modelo matemático para predecir los niveles adecuados de cada factor y así lograr el punto deseado (Unzueta-Aranguren *et al.*, 2019).

Sir Ronald Fisher es la persona a la que le atribuyen el desarrollo del DOE, como avance a la estrategia obsoleta de OFAT (One Factor At a time), pues solo analizaba un factor a la vez. En cambio, el DOE permite obtener la misma información con menos experimentos, ser más preciso en los resultados, estimar interacciones entre factores y obtener una zona experimental más amplia (Unzueta-Aranguren *et al.*, 2019).

Según un artículo presentado en la revista DYNA, el DOE se puede clasificar en cinco categorías según su objetivo principal:

- 1. Diseños factoriales completos:** tiene como objetivo determinar la influencia en la respuesta de cada factor, el nivel de cada uno y la creación de un modelo del proceso.

2. **Diseños factoriales fraccionados:** solo se trabaja con una parte del plan experimental macro, por ende, algunos efectos e interacciones de los factores pueden no ser tan claros.
3. **Diseños Plackett-Burman:** tiene como objetivo el tamizado para determinar los factores que más impactan en las respuestas de un proceso.
4. **Diseño de superficie de respuesta:** se implementa cuando se conocen cuáles son los factores que más influyen sobre la respuesta de un proceso.
5. **Diseño Taguchi:** crea diseños con solo una parte de las combinaciones factoriales completas.

## Minitab

Minitab es un *software* que ofrece herramientas estadísticas confiables para analizar datos, identificar tendencias, determinar patrones y descubrir relaciones entre las variables de un proceso.

Este *software* ofrece un amplio conjunto de herramientas estadísticas enfocadas en la calidad, la ingeniería de fiabilidad, desarrollo de productos, análisis de negocios y validación de procesos (Minitab, 2020).

## RESULTADOS

---

El presente proyecto busca conocer el impacto de las variables que afectan la eficiencia logística de las empresas formales de producción de queso del municipio de El Paujil, Caquetá, desde la fase de empaque hasta la entrega al primer cliente. Los resultados le permiten a los empresarios de la región aplicar estrategias de mejoramiento preventivo y correctivo en sus procesos logísticos con el fin de incrementar las utilidades gracias a las ventas tanto regionales como nacionales.

Las variables logísticas que se analizaron fueron la tecnología (cadena de frío), el transporte, la cantidad y el embalaje, en función de la variable dependiente: entrega perfecta. Las estrategias preventivas y correctivas en el ámbito logístico buscaron impactar positivamente la economía de la región caqueteña por medio de la reducción de costos que se obtienen con la aplicación de mejores prácticas logísticas y, por consiguiente, aumentar los beneficios económicos al ajustar las variables de mayor impacto de los procesos de la industria de transformación lechera.

De igual manera, el presente proyecto tiene pertinencia institucional de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), porque se articula a la línea de investigación Gestión de la innovación y el conocimiento, en la sublínea pensamiento prospectivo y estrategia, en la temática de inteligencia competitiva (Investigación ECACEN, 2017), del grupo Cananguchales y de la escuela ECACEN. Con ello se busca aportar positivamente en la gestión organizacional y logística de las empresas productoras de queso del Caquetá. A su vez, hacer visibles las investigaciones de la Universidad y someterlas a arbitraje en el ámbito regional o nacional.

Por último, con la realización de esta investigación se busca que los principios misionales de la UNAD se resalten. Ellos son libertades académicas, autodeterminación y excelencia académica. Todo esto mediante el proceso de formación de los estudiantes que hacen parte del semillero de Estudios Económicos (Esecon), quienes van adquiriendo un perfil profesional ético, crítico y reflexivo para convertirse en agentes de cambio de la región y la sociedad.

## DISCUSIÓN

---

Los sectores de agricultura, ganadería y pesca representaban en el 2018 el 14 % del PIB del Caquetá (Ministerio de Comercio, 2020). La ganadería del departamento está dividida para tres propósitos: lechería y ceba, con una participación del 3%; cría, con una participación del 9%, y doble propósito con un 88%. Este último porcentaje se convierte en aproximadamente 1 546 808 litros de leche diaria base de los productos lácteos producidos en el Caquetá (Torrijos Rivera y Eslava Benjumea, 2018).

La leche producida se distribuye en cuatro destinos: acopio de Nestlé 12%, líquida 1%, quesería rural 50% e industria transformadora regional 37%. Este último porcentaje corresponde aproximadamente a 600 000 litros diarios que se procesan en más de 80 microempresas del departamento. (Torrijos Rivera y Eslava Benjumea, 2018).

Estas importantes cifras dan a conocer la evolución que ha tenido la producción lechera del departamento en los últimos 20 años, con más de 600 millones de litros durante 2019 (Queso del Caquetá, 2020).

Debido a la pandemia de covid-19 en el 2020, en el Caquetá se han incrementado los pedidos, pues los clientes mayoristas han aumentado sus pedidos e, incluso, doblado la demanda del producto. (CONtextogadero, 2020).

Con estos datos se da a conocer el crecimiento que ha tenido el consumo del producto del queso en el Caquetá. Por ende, se ha creado en las empresas queseras formales la necesidad de crecer, optimizar sus procesos de producción, empaque y entrega y, a su vez, buscar constantemente alternativas y alianzas que agreguen valor para obtener procesos logísticos eficientes que los lleven al cumplimiento de las utilidades esperadas en el año vigente.

## CONCLUSIONES

---

Los análisis preliminares sobre las variables identificadas como tecnología (cadena de frío), transporte, cantidad y embalaje, en función de la variable dependiente: entrega perfecta, dará como resultado el diagnóstico de la cadena de valor lechera del departamento del Caquetá, y lograr examinar distintas estrategias preventivas y correctivas.

Desde la gestión logística, mejorar procesos en la cadena de valor trae grandes beneficios, puesto que son aplicables a todos los agentes: transportistas, productores y comerciantes. Así mismo, es importante darle al cliente mayor valor y fortalecer la ventaja competitiva en el sector.

En general, el departamento del Caquetá tiene un amplio potencial de desarrollo económico. Así que la apuesta actual es lograr mejorar las condiciones de infraestructura, tecnología y apoyo logístico para encarar sobre todo los desafíos del libre mercado, que permite la comercialización de productos nacionales e importados.

## REFERENCIAS

---

Becerra, Y. (2015). Propuesta Metodológica para la definición de estrategias de mejoramiento en logística de Pymes. *Ingeniería, Investigación y Desarrollo*, 15, 48-57.

Cámara de Comercio de Medellín para Antioquía. (2019, 25 de septiembre). Cámara de Comercio de Medellín para Antioquía. La ruta del queso se origina en el llamado Pacto Caquetá para unir la productividad del sector lácteo y el cuidado del ambiente. <https://www.camaramedellin.com.co/articulos-y-noticias/noticias/la-ruta-del-queso>

Capel, M. M., y Russo, A. (s.f.). *Preservación de Productos Perecederos en una cadena Logística de Frío*. Universidad Tecnológica Nacional, FRBA. [http://www.edutecne.utn.edu.ar/coini\\_2013/trabajos/COC11\\_TC.pdf](http://www.edutecne.utn.edu.ar/coini_2013/trabajos/COC11_TC.pdf)

Chiquillo, P. (2017,14 de abril). Observatorio de alimentos. Reglamentación Leche y derivados Lácteos en Colombia. <https://observatoriodealimentos.wordpress.com/2017/04/14/reglamentacion-leche-y-derivados-lacteos-en-colombia/>

CONtextoganadero. (2016). *Así avanza la ruta del queso Caquetá*. CONtexto ganadero.

Galindo, V., y Reyes, V. (2012). Optimización de la red de distribución de una compañía de Lácteos en Colombia. Bogotá D.C. Universidad Militar Nueva Granada. Facultad de Ingeniería. Especialización en gerencia de Logística Integral.

García, L. A. (2007). Indicadores de la gestión logística KPI- “Los indicadores claves del desempeño logístico”.

García, M. E. (2018 de 10 de 11). PID AMAZONÍA. Plataforma de Información y Diálogo para la Amazonía Colombiana. <https://pidamazonia.com/content/pacto-caquet%C3%A1-cero-deforestaci%C3%B3n-y-reconciliaci%C3%B3n-ganadera-retos-y-avances-del-programa>

Garza, R., González, C., Rodríguez, E., y Hernández, C. (2016). Aplicación de la met-

odología DMAIC de Seis Sigma con simulación discreta y técnicas multicriterio. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y La Empresa*, 19-35.

González, L., y Martínez, K. (2017). Diseño del sistema integrado de gestión para la operación logística de clientes institucionales con valor agregado comercializadora y productos de alimentos quesos y quesos Distribell. Bogotá D.C. 2017. Universidad Sergio Arboleda. <https://repository.usergioarboleda.edu.co/bitstream/handle/11232/1166/Dise%C3%B1o%20del%20sistema%20integrado%20de%20gesti%C3%B3n%20para%20la%20operaci%C3%B3n%20log%C3%ADstica.%20Quesos%20y%20Quesos%20Distribell.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista, M. D. (2010). *Metodología de la investigación* (Quinta ed.). Mc Graw Hill, Instituto Nacional de Vigilancia de Medicamentos y Alimentos (INVIMA).

Resolución No. 2017038616. [http://web.sivicos.gov.co/registros/pdf/15484516\\_2017038616.pdf](http://web.sivicos.gov.co/registros/pdf/15484516_2017038616.pdf)

Ligña Tipantiza, K. D. (2018). Diagnóstico del desempeño logístico en las pequeñas empresas del Sector Lácteo del cantón Latacunga. Latacunga. Universidad Técnica de Cotopaxi; Facultad de Ciencias Administrativas; Ingeniería Comercial.

Ministerio de Comercio. (2020). *Perfiles económicos departamentales: Caquetá*. Oficina de Estudios Económicos.

Ministerio de Salud. República de Colombia. (1997). Ministerio de Salud. Decreto 3075 de 1997. [https://www.minsalud.gov.co/Normatividad\\_Nuevo/DECRETO%203075%20DE%201997.pdf](https://www.minsalud.gov.co/Normatividad_Nuevo/DECRETO%203075%20DE%201997.pdf)

Minitab. (2020). MINITAB. [https://www.minitab.com/uploadedFiles/Documents/Brochures/Minitab-Brochure\\_ES.pdf](https://www.minitab.com/uploadedFiles/Documents/Brochures/Minitab-Brochure_ES.pdf)

Queso del Caquetá. (2020). *Queso del Caquetá*. <https://www.quesodelcaqueta.co/sobre-la-marca/fabrica-distribuidora-queso>

Téllez, B. I., Carmenado, I. D., Sandoval, B. F., Moreno, F. J., y Flores, F. J. (2011). Análisis de la cadena de valor del queso Manchego en Cuenca, España. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 2(4), 545-557.

Torrijos Rivera, R., y Eslava Benjumea, F. (2018). *Cifras de contexto ganadero Caquetá 2017*. Florencia, Caquetá: Comité Departamental de Ganaderos del Caquetá.

Unzueta-Aranguren, G., Orue-Irasuegi, A., Esnaola-Arruti, A., y Eguren-Egiguren, J. A. (2019). Metodología del diseño de Experimentos. Estudio de caso Lanzador. *DYNA - Ingeniería e Industria*, 94 I, 16-21. <https://doi-org.bibliotecavirtual.unad.edu.co/10.6036/8687>

Valera, E. G. (2017). Relación de la gestión logística con el nivel de satisfacción de los clientes de la empresa de productos lácteos La Marquesita, Cajamarca 2016 (Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte). Repositorio Institucional. <http://hdl.handle.net/11537/11328>

Vianchá, J. (s.f.). *Los rostros de la estrategia de Queso Caquetá*. <https://sociedad-sostenible.co/los-rostros-de-la-estrategia-de-queso-caqueta/>