

Identificación de pérdidas y desperdicios en el sector lácteo de la provincia de Cotopaxi

Identification of losses and wastes in the dairy sector of the province of Cotopaxi

Fernando Josué Álvarez Chicaiza¹ , William Fabián Teneda Llerena¹ 

¹Universidad Técnica de Ambato, Ambato – Ecuador

Correo de correspondencia: falvarez9821@uta.edu.ec, wf.teneda@uta.edu.ec

Información del artículo

Tipo de artículo:
Artículo original

Recibido:
30/07/2024

Aceptado:
19/09/2024

Publicado:
20/10/2024

Revista:
DATEH

OPEN ACCESS



Resumen

El trabajo de investigación ofrece una visión general del sector lácteo en Ecuador, la producción nacional de leche en el Ecuador ronda los 5,5 millones de litros diarios, aportando la región de la Sierra el 79,5% de la producción total la investigación se enfoca en identificar pérdidas y desperdicios en el sector lácteo de la provincia de Cotopaxi en Ecuador. Sin embargo, el consumo de productos lácteos ha ido disminuyendo. El trabajo tiene como objetivo identificar las fuentes y causas de las pérdidas y desperdicios en la cadena de valor lácteo en la provincia de Cotopaxi. La investigación tiene un enfoque cuantitativo, con carácter se llevó a cabo en tres etapas: Estadística Descriptiva, Modelos de regresión lineal múltiple e Investigación de Campo. Se revisó la literatura existente sobre pérdidas y desperdicios en la cadena de valor de los productos lácteos y recopilamos datos de fuentes estadísticas confiables. Realizaron una investigación directa en la provincia de Cotopaxi para recopilar datos específicos sobre la recolección, el desperdicio y los precios de producción de la leche. Los resultados del análisis abordaron las interacciones entre las etapas de la cadena de valor láctea, destacando cambios significativos en los precios entre 2015 y 2023. Los dos modelos de regresión lineal múltiple revelan relaciones significativas entre variables clave y los precios en el sector lácteo de Cotopaxi. En el análisis de los datos primarios revela que las pérdidas en la producción de leche se deben principalmente a problemas de manejo e higiene en la producción primaria, mantenimiento deficiente de equipos de refrigeración en el almacenamiento postcosecha, y deficiencias en los procesos de pasteurización y homogeneización durante el procesamiento. En la distribución y comercialización, las malas condiciones de almacenamiento provocan el mayor porcentaje de desperdicio.

Palabras clave: Sector Lácteo, Cadena de valor, Perdidas, Desperdicios.

Abstract

The research work provides an overview of the dairy sector in Ecuador. National milk production in Ecuador is around 5.5 million liters per day, with the Sierra region accounting for 79.5% of total production, and the research focuses on identifying losses and waste in the dairy sector in the province of Cotopaxi in Ecuador. However, consumption of dairy products has been decreasing. The objective of this work is to identify the sources and causes of losses and waste in the dairy value chain in the province of Cotopaxi. The research has a quantitative approach, with character was carried out in three stages: Descriptive Statistics, Multiple Linear Regression Models and Field Research. They reviewed the existing literature on losses and waste in the dairy value chain and collected data from reliable statistical sources. They conducted direct research in the province of Cotopaxi to collect specific data on milk collection, wastage and producer prices. The results of the analysis addressed interactions between stages of the dairy value chain, highlighting significant changes in prices between 2015 and 2023. The two multiple linear regression models reveal significant relationships between key variables and prices in the Cotopaxi dairy sector. Analysis of the primary data reveals that losses in milk production are mainly due to handling and hygiene problems in primary production, poor maintenance of refrigeration equipment in post-harvest storage, and deficiencies in pasteurization and homogenization processes during processing. In distribution and marketing, poor storage conditions cause the highest percentage of wastage.

Keywords: Dairy Sector, Value Chain, Losses, Waste.

Forma sugerida de citar (APA): López-Rodríguez, C. E., Sotelo-Muñoz, J. K., Muñoz-Venegas, I. J. y López-Aguas, N. F. (2024). Análisis de la multidimensionalidad del brand equity para el sector bancario: un estudio en la generación Z. Retos Revista de Ciencias de la Administración y Economía, 14(27), 9-20. <https://doi.org/10.17163/ret.n27.2024.01>.

INTRODUCCIÓN

La producción nacional de leche en Ecuador bordea los 5,5 millones de litros al día. De acuerdo con datos de la Federación Panamericana de Lechería (Fepale), los ecuatorianos ingieren cerca de 114 litros de leche anualmente, cifra que se ha mantenido a la baja, más aún en relación con lo establecido por organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud (OMS) o la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (CIL Ecuador, 2024).

Según Gutiérrez (2015), el precio de base que se otorga por cada litro de leche (0,42 dólares) se encuentra en desventaja en comparación con otros países de la región como Argentina y Brasil, los productores reciben precios que oscilan entre 0,35 y 0,30 dólares por litro, respectivamente, un componente significativo de los costos de producción para los productores es la alimentación de los animales, que representa un 37% del gasto total.

Según el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) en el año 2022, la producción de leche en la región Sierra alcanza los 4,4 millones de litros, lo que equivale al 79,5% de la producción total, seguida por la Costa con el 16,3% y la Amazonía con el 4,2%. En cuanto al rendimiento promedio de litros de leche por vaca, la región Sierra, que alcanza un promedio de 8,0 litros por vaca, gracias a la presencia de una gran cantidad de ganado lechero y a la disponibilidad de pastos cultivados y naturales que sirven como alimento (INEC, 2023).

De acuerdo con los datos estadísticos de los Precios productor del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) manifiesta que entre los años 2019 a 2023, el precio mínimo de la leche cruda a nivel nacional fue de \$0,39 y el máximo de \$0,47; a febrero del 2023, el precio de productor se sitúa en \$0,41 el litro, un 5% superior al precio de febrero 2021 (Corporación Financiera Nacional B.P., 2023).

La cadena de valor se organiza en dos categorías esenciales: las actividades primarias y las actividades de apoyo. Las actividades primarias son las que tienen un papel directo en la concepción, producción y entrega de un producto o servicio, y suelen ser las más visibles para los clientes. En contraste, las actividades de apoyo operan en un plano más subyacente, proporcionando los recursos y la infraestructura necesarios para optimizar la eficiencia y eficacia de las actividades primarias (Porter, 1998).

El análisis de cadena de valor, al servir como un marco fundamental para la planificación estratégica, presenta ciertas características singulares, estas incluyen una fuerte

orientación hacia la identificación de fuentes de ventaja competitiva sostenible, un énfasis en la relevancia de comprender los eslabones complejos de la cadena y sus interconexiones, así como la capacidad de identificar estrategias genéricas aplicables a las diversas actividades involucradas en la creación de valor (Vásquez-Barajas et al., 2020).

La cadena de valor se destaca por su enfoque en identificar aquellas áreas donde una organización puede obtener una ventaja competitiva a largo plazo, además, resalta la importancia de comprender a fondo cómo interactúan y se relacionan los diferentes componentes de la cadena de valor, este enfoque permite la identificación de estrategias genéricas que pueden aplicarse a las múltiples actividades que contribuyen a la creación de valor en la organización (Molina et al., 2021).

El sector lácteo abarca tanto a los productores de leche como a las industrias que se dedican a su transformación y distribución. La preocupación principal en este sector es la brecha entre los costos de producción y los precios pagados a los productores, lo que puede afectar la viabilidad económica de las operaciones lecheras y la sostenibilidad del sector en su conjunto. Estos datos subrayan claramente la relevancia de la industria lechera, tanto en términos de seguridad y soberanía alimentaria como en el fortalecimiento de las economías locales en el país.

La magnitud de las pérdidas destaca la necesidad de abordar este desafío y encontrar soluciones efectivas que ayuden a minimizar el impacto económico y ambiental en la cadena de valor y promuevan una gestión más eficiente de los recursos en la industria láctea (Cravero y Montagna, 2020).

La cadena de valor en el sector lácteo de la provincia de Cotopaxi se refiere al conjunto de actividades interrelacionadas que se llevan a cabo desde la producción primaria de leche hasta la comercialización de productos lácteos. Este enfoque analítico se basa en identificar las áreas en las que las organizaciones pueden tener pérdidas y desperdicios.

Los "food losses" y el "food waste" son dos términos que describen diferentes aspectos de la pérdida de alimentos a lo largo de la cadena de suministro. Las "pérdidas de alimentos o food losses" se refieren a la disminución de alimentos comestibles específicamente destinados para el consumo humano durante diversas etapas como la producción, post-cosecha, procesamiento, almacenamiento, transporte y distribución. Esto incluye alimentos que se pierden debido a daños mecánicos, derrames, degradación, enfermedades de los animales o

descartes debido a estándares estéticos exigentes. Por otro lado, los "desperdicios de alimentos o food waste" se refiere a los alimentos que se descartan en las etapas finales de la cadena, desde la venta minorista hasta el consumo en hogares y servicios de alimentación. Esto ocurre a pesar de que los alimentos han alcanzado la calidad adecuada y se desechan por diversas razones, como la gestión inadecuada, malos hábitos de compra y consumo, fallas de infraestructura o cadena de frío, falta de planificación y estándares estéticos muy exigentes (Basso et al., 2016).

Las estrategias destinadas a abordar las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos (PDA) deben implicar la participación de diferentes actores tanto del sector público como privado a lo largo de la cadena de suministro, esto se hace con el objetivo de minimizar los impactos negativos en términos ambientales, económicos y sociales. La pauta ampliamente reconocida como la "regla de las tres R" (que consiste en reducir, reutilizar y reciclar) se encuentra en las directrices para promover una actitud responsable hacia el medio ambiente y fomentar el desarrollo sostenible. A nivel global, las jerarquías de gestión de residuos se basan en esta misma "regla de las tres R", ofreciendo una serie de acciones ordenadas de mayor a menor preferencia desde la perspectiva medioambiental (Fredes et al., 2023).

La falta de datos específicos sobre el impacto de las pérdidas y desperdicios en la cadena de valor de la provincia de Cotopaxi plantea un desafío para la investigación. Abordar estos problemas es esencial para mejorar la eficiencia y sostenibilidad de la industria láctea, lo que requiere un enfoque integral en todas las etapas del proceso para minimizar su impacto y promover una gestión más eficiente de los recursos.

El objetivo de este proyecto de investigación es analizar las pérdidas y los desperdicios en los eslabones de la cadena de valor del sector lácteo en la provincia de Cotopaxi.

MATERIALES Y MÉTODOS

Esta investigación se enfocó en analizar las pérdidas y los desperdicios en la cadena de valor del sector lácteo en la provincia de Cotopaxi, Ecuador. Surgió debido a la falta de conocimiento sobre el alcance de estas pérdidas a lo largo de la producción, almacenamiento, procesamiento y comercialización de leche en la región. El estudio se basó en la recopilación de datos de fuentes primarias y secundarias, empleando fuentes estadísticas confiables para obtener información sobre las variables del sector lácteo en la provincia durante el segundo semestre de 2023.

La investigación empleó un enfoque cuantitativo, focalizado en la recolección y análisis de los datos numéricos debido a que como afirma Padilla-Avalos y Marroquín-Soto (2021), el enfoque cuantitativo se centra en la medición numérica de variables para establecer patrones y relaciones causales, utilizando métodos estadísticos y experimentales.

Según Quincho-Apumayta et al. (2022), se utiliza un enfoque longitudinal para estudiar los cambios a lo largo de un período de tiempo específico, con el propósito de alcanzar una mejor comprensión de la conducta de un grupo. Por otro lado, la investigación transversal es un tipo de investigación que examina a sujetos de diferentes características en un mismo momento. Se llevó a cabo un estudio longitudinal para examinar los cambios en los precios de la leche cruda a lo largo del tiempo, identificando tendencias y proyecciones a futuro. Por otro lado, el enfoque transversal implicó la recopilación de datos en un solo punto en el tiempo, analizando diferentes aspectos de la cadena de valor láctea en Cotopaxi en ese momento específico mediante encuestas.

Procedimiento. La investigación se llevó a cabo mediante tres etapas:

Etapas 1. Estadística Descriptiva

Se realizó una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre pérdidas y desperdicios en la cadena de valor láctea, obteniendo información sobre las variables exógenas y endógenas. Esto proporcionó una base teórica sólida para contextualizar los hallazgos y compararlos con la tendencia identificada a nivel nacional. Las fases contempladas que comprenden la investigación fueron las siguientes:

En la recopilación de datos, se utilizaron fuentes confiables como el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), el Sistema de Información de Precios y Abastecimiento (SIPA) y de la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua (ESPAC), del cual se elaboró dos matrices de datos, la primera contenía variables endógenas relacionadas con el sector lácteo y, una segunda, que incluía variables exógenas.

En el proceso de análisis descriptivo, se recurrió a una amplia gama de herramientas estadísticas para profundizar en la comprensión de la naturaleza de los datos reunidos. Se dio especial énfasis al empleo del diagrama de cajas y bigotes, una poderosa herramienta visual que facilitó la apreciación de la distribución y la dispersión de los datos. Esta técnica permitió no solo examinar la centralidad y dispersión de los datos, sino también identificar posibles valores atípicos o anomalías en la distribución. Además, se llevaron a cabo análisis complementarios para evaluar la simetría, la curtosis y otras características relevantes de

los datos, proporcionando así una visión más completa y detallada de su estructura y comportamiento.

El análisis de series de tiempo proporcionó una ventana a la dinámica de los indicadores mensuales, revelando las fluctuaciones estacionales que marcan los ciclos anuales. Al profundizar, se desentrañaron las tendencias de largo plazo, permitiendo visualizar las trayectorias de los precios a través de los años y discernir patrones cíclicos que caracterizan su comportamiento. Esta técnica no solo proporcionó una comprensión más profunda de la evolución temporal de los precios, sino que también sirvió como base para la predicción de futuros movimientos y la identificación de factores influyentes en su variabilidad.

Etapa 2. Modelos de regresión lineal múltiple

Se emplearon dos herramientas estadísticas ampliamente utilizadas: SPSS 25 y Statgraphics 19. Estas plataformas ofrecen una amplia gama de funciones para realizar análisis estadísticos avanzados, incluyendo regresión lineal múltiple y visualización de datos tridimensionales. En el caso del SPSS 25, se utilizó para realizar el análisis de correlación entre las variables y ajustar los modelos de regresión lineal múltiple. SPSS proporciona una interfaz intuitiva que facilita la manipulación de datos y la ejecución de análisis estadísticos complejos.

Por otro lado, Statgraphics 19 se utilizó para generar visualizaciones tridimensionales de las superficies y tendencias de los modelos de regresión, permitiendo una comprensión más profunda de la relación entre las variables. Esta herramienta ofrece una amplia variedad de herramientas gráficas y estadísticas para explorar y visualizar datos de manera efectiva, lo que resulta invaluable en el análisis de regresión y en la interpretación de los resultados obtenidos.

En el análisis de regresión múltiple, después de llevar a cabo el estudio de correlación con las mencionadas herramientas, se identificaron las variables que tienen una mayor incidencia en la variable dependiente, que en este caso es el precio del productor de leche cruda. Una vez seleccionadas las variables relevantes, se aplicó un modelo de regresión lineal múltiple para evaluar la influencia de estas variables independientes en la variable dependiente. Este enfoque permitió una comprensión más profunda de cómo diferentes factores afectan el precio de la leche cruda, proporcionando insights valiosos para la toma de decisiones en el sector lácteo.

La combinación de las capacidades analíticas del SPSS 25 y las herramientas visuales de Statgraphics 19 facilitaron un análisis exhaustivo y una interpretación significativa de los resultados obtenidos, contribuyendo así al

entendimiento de las dinámicas del mercado lácteo y a la formulación de estrategias efectivas para su gestión.

Etapa 3. Investigación de Campo

Se llevó a cabo una investigación directa en la provincia de Cotopaxi para recopilar datos específicos sobre la recolección de leche, las cantidades de pérdidas y desperdicios, tipos y causas de pérdidas y los niveles de producción. La observación directa y la interacción con los actores clave en la cadena de valor proporcionó información valiosa y verificable.

Según Feria et al. (2020) las encuestas y entrevistas son técnicas esenciales en la investigación social para recopilar información valiosa de individuos o grupos. Las encuestas, mediante preguntas prediseñadas, se aplican a un grupo representativo para obtener respuestas cuantificables sobre opiniones y comportamientos a gran escala. Esta técnica cuando se utiliza correctamente ofrece una comprensión holística y complementaria de los fenómenos estudiados, contribuyendo al avance del conocimiento en diversas disciplinas.

La investigación empleó únicamente la técnica de la encuesta, se diseñó un cuestionario estructurado que abarcó aspectos clave relacionados con las pérdidas y desperdicios en la cadena de valor del sector lácteo. El cuestionario se elaboró con preguntas específicas y cerradas que permitan recopilar datos numéricos sobre diferentes aspectos, como la cantidad de productos lácteos desperdiciados en cada etapa de la cadena de valor, y sus razones detrás de estos desperdicios, las , entre otros.

El cuestionario fue estructurado por un total de 20 preguntas dispuestas en un total de cuatro dimensiones o constructos: Producción Primaria, Almacenamiento o postcosecha, Procesamiento y manufactura, Distribución y comercialización. La fiabilidad de estos constructos fue verificada y validada mediante la estimación de la V de Aiken, basada en la revisión de tres docentes universitarios con la preparación adecuada para abordar el tema de estudio.

La población se refiere al conjunto total de elementos o individuos que son de interés para el estudio. Puede ser amplia, como la población mundial, o específica, como la población de un país o ciudad. La muestra es un subconjunto seleccionado de la población total para realizar inferencias o generalizaciones sobre la población completa (Pastor, 2019).

La población objetivo constó de 106 centros de acopio, procesadores y distribuidores dentro de cada constructo para asegurar la validez y generalización de los resultados, dado reducido tamaño de la población no se llevó a cabo

un proceso de muestreo, esto garantizará una representación precisa de la población sin el riesgo de sesgos de selección que pueden ocurrir con muestras más pequeñas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Etapa 1

En el gráfico 1 se puede observar una comparación de tres variables, los precios de la leche cruda entre la industria láctea, los centros de acopio y el precio nacional del año 2015 al 2023.

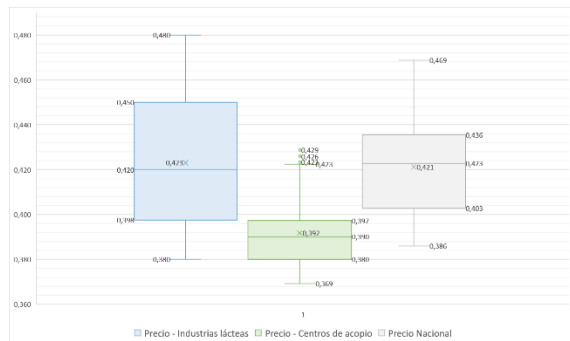


Gráfico 1. Comparación de los precios de litro de leche cruda en Cotopaxi y a nivel nacional.

La media del precio de la leche cruda en Industrias Lácteas es de aproximadamente \$0,423, lo que sugiere un valor promedio relativamente alto en este contexto. La mediana se sitúa en alrededor de \$0,420, lo que indica que la mitad de los precios están por encima de este valor y la otra mitad por debajo. El rango de precios oscila alrededor de \$0,100, lo que señala una variabilidad considerable en los precios de la leche cruda en este sector. El precio mínimo registrado es de aproximadamente \$0,380, mientras que el precio máximo alcanza los \$0,480, mostrando una amplia gama de precios en las Industrias Lácteas.

La media del precio de la leche cruda en Centros de Acopio es de aproximadamente \$0,392, indicando un valor promedio menor en comparación con Industrias Lácteas. El rango de precios es más estrecho, aproximadamente \$0,060, lo que sugiere una menor variabilidad en los precios en comparación con Industrias Lácteas. El precio mínimo registrado es de aproximadamente \$0,369, mientras que el precio máximo es de alrededor de \$0,429, lo que indica una gama de precios más limitada en Centros de Acopio.

La media del precio ponderado nacional de la leche cruda es de aproximadamente \$0,421, lo que sugiere un valor medio cercano a Industrias Lácteas. La mediana se sitúa en alrededor de \$0,423, lo que indica que la mitad de los precios a nivel nacional están por encima de este valor y la otra mitad por debajo. El rango de precios es de

aproximadamente \$0,083, lo que señala una variabilidad moderada en los precios a nivel nacional. El precio mínimo registrado es de aproximadamente \$0,386, mientras que el precio máximo alcanza los \$0,469, mostrando una gama de precios relativamente amplia en el ámbito nacional.

	Industrias Lácteas (Lt /USD)	Centros de acopio (Lt /USD)	Precio Ponderado Nacional (Lt /USD)
Media (μ)	0,423	0,392	0,421
Error típico	0,003	0,001	0,002
Desviación estándar	0,026	0,015	0,021
Varianza de la muestra	0,001	0,000	0,000
Curtosis	-1,031	-0,110	-0,667
Coefficiente de asimetría	-0,038	0,922	0,095
Límite inferior (Li)	0,418	0,389	0,417
Límite superior (Ls)	0,428	0,395	0,425
Coefficiente de variación	6,210	3,945	4,962

Tabla 1. Estadísticas descriptivas de los precios de la leche cruda.

En el (Tabla 1) se puede observar que términos de variabilidad, los Centros de Acopio presentan la menor variabilidad con una desviación estándar de \$0,015 y un coeficiente de variación de 3,945%. Esto significa que los precios en estos centros son más consistentes y menos dispersos. En contraste, las Industrias Lácteas muestran la mayor variabilidad con una desviación estándar de \$0,026 y un coeficiente de variación de 6,210%, indicando precios más fluctuantes en este sector. El Precio Ponderado Nacional tiene una variabilidad moderada, con una desviación estándar de \$0,020 y un coeficiente de variación de 4,961%, situándose entre las otras dos categorías en términos de consistencia de precios.

Las características de la distribución revelan que todas las categorías tienen valores de curtosis negativos, lo que indica que las distribuciones de precios son más planas en comparación con una distribución normal. En cuanto a la asimetría, los precios de las Industrias Lácteas están ligeramente sesgados a la izquierda con un coeficiente de asimetría de -0,038, sugiriendo una ligera tendencia hacia precios más bajos. Por otro lado, los precios de los Centros de Acopio están sesgados a la derecha con un coeficiente de asimetría de 0,921, lo que indica una mayor tendencia hacia precios más altos. El Precio Ponderado Nacional tiene un sesgo ligero a la derecha con un coeficiente de

asimetría de 0,095, reflejando una distribución de precios relativamente equilibrada.

Los intervalos de confianza del 95% para todas las categorías son bastante estrechos, lo que sugiere que las estimaciones de los precios medios son precisas y fiables. Para las Industrias Lácteas, el intervalo de confianza es de (\$0,418, \$0,428), mientras que para los Centros de Acopio es de (\$0,388, \$0,394), y para el Precio Ponderado Nacional es de (\$0,417, \$0,425). Estos intervalos estrechos indican que los precios medios están bien determinados y que la variabilidad en las estimaciones es mínima, proporcionando una mayor certeza en las conclusiones sobre los precios medios de la leche cruda en cada categoría.

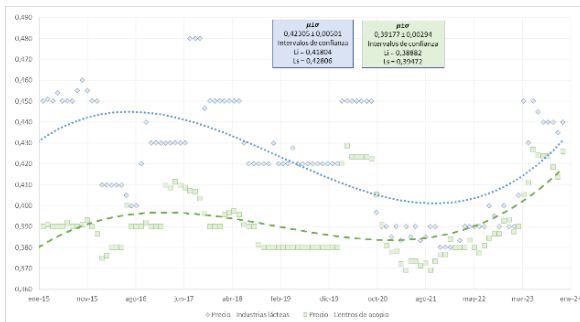


Gráfico 2. Precios de leche cruda en la Industria láctea y Centros de acopio (usd/Lt).

Para un análisis más detallado las series temporales basadas en los datos proporcionados, podemos observar cómo ha evolucionado el precio de la leche cruda en Industrias Lácteas, Centros de Acopio y el Precio Ponderado Nacional a lo largo de cada año, identificando las tendencias mes a mes.

En las Industrias Lácteas, desde enero de 2015 hasta principios de 2017, el precio se mantuvo relativamente estable, con fluctuaciones menores en los primeros meses. A partir de principios de 2017 hasta mediados de 2017, hubo una tendencia al alza en los precios, seguida de cierta estabilidad hasta principios de 2018, desde principios de 2018 hasta mediados de 2022, los precios parecieron estabilizarse, con algunas fluctuaciones menores. A partir de mediados de 2022, nuevamente se observa una tendencia ascendente en los precios.

En los Centros de Acopio, desde enero de 2015 hasta mediados de 2016, se observó cierta estabilidad en los precios, con fluctuaciones menores, desde mediados de 2016 hasta principios de 2017, hubo una tendencia a la baja en los precios, seguida de una estabilización y fluctuaciones menores hasta mediados de 2018. Desde mediados de 2018 hasta finales de 2022, los precios

parecieron mantenerse relativamente estables, con algunas fluctuaciones ocasionales.

El valor más alto en Industrias Lácteas es de \$0,480 y pertenece a agosto de 2017 y agosto de 2022. Para los Centros de Acopio, el valor más alto es de \$0,429 y se registró en abril de 2020. Por otro lado, el valor más bajo en Industrias Lácteas es de \$0,380 y pertenece a enero de 2023. En los Centros de Acopio, el valor más bajo es de \$0,369 y se registró en marzo de 2018 y mayo de 2021.

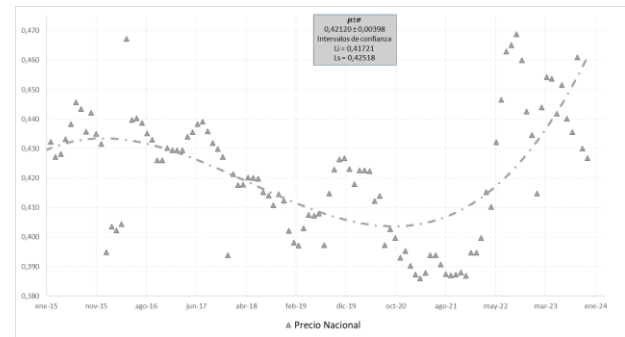


Gráfico 3. Precio Ponderado Nacional de leche cruda (usd/Lt).

Desde enero de 2015 hasta principios de 2017, el Precio Ponderado Nacional de la leche cruda se mantuvo relativamente estable, fluctuando ligeramente entre \$0,427 y \$0,446. Posteriormente, se observó una tendencia al alza desde principios hasta mediados de 2017, alcanzando \$0,438 en julio de ese año. Esta subida fue seguida por un período de estabilidad hasta principios de 2018. Entre principios de 2018 y mediados de 2022, los precios se estabilizaron en un rango de \$0,394 a \$0,432, con fluctuaciones menores que indicaban un mercado consolidado y equilibrado.

A partir de mediados de 2022, se observó una tendencia ascendente significativa en los precios, alcanzando un máximo de \$0,469 en octubre de 2022. Este incremento puede estar relacionado con factores económicos como la inflación o cambios en los costos de producción. El valor más bajo registrado en este periodo fue de \$0,386 en marzo de 2021. La tendencia ascendente reciente sugiere presiones inflacionarias o ajustes en la oferta y demanda de leche cruda, lo que es crucial para la toma de decisiones de los actores en la industria láctea.

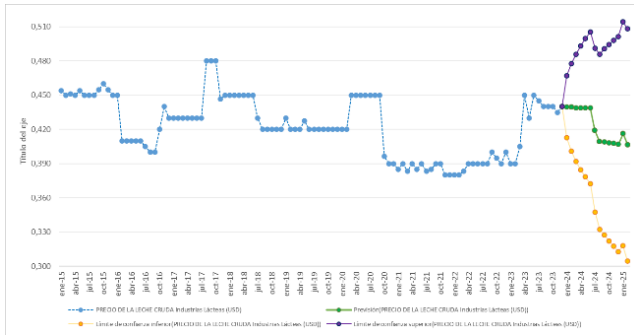


Gráfico 4. Precios de leche cruda en la Industria láctea (usd/lt).

Las proyecciones para 2024 y 2025 de los precios de leche cruda en la Industria láctea muestran una continuación de la tendencia alcista que se ha observado en los años anteriores. En enero de 2024, el precio proyectado es de \$0,440, y aunque hay una ligera disminución prevista para algunos meses de 2024, los precios se mantienen en un rango relativamente alto. El pico más bajo proyectado en diciembre de 2024 es de \$0,407. En enero de 2025, se espera que el precio alcance \$0,416, indicando una recuperación y un aumento en comparación con los meses finales de 2024. Para febrero de 2025, aunque el precio proyectado es de \$0,406, sigue siendo más alto que muchos de los valores observados en los años previos.

El rango de confianza para estas proyecciones es amplio, lo que sugiere que los precios futuros podrían experimentar variaciones significativas. Demostrado en enero de 2025, el límite inferior es de \$0,318 y el límite superior es de \$0,515, indicando una posible volatilidad en el mercado.

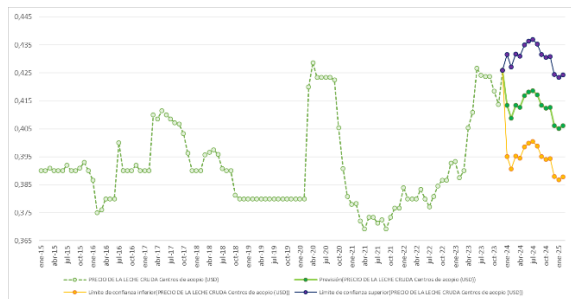


Gráfico 5. Precios de leche cruda en los Centros de acopio.

Las proyecciones para 2024 y 2025 muestran una continuación de la tendencia relativamente estable que se ha observado en los años anteriores en los precios de la leche cruda en los centros de acopio. En enero de 2024, el precio proyectado es de \$0,413, con una ligera fluctuación a lo largo del año, manteniéndose los precios en un rango relativamente alto. En diciembre de 2024, se espera que el precio sea de \$0,406, indicando una pequeña disminución hacia el final del año.

Para 2025, en enero, el precio proyectado es de \$0,405, con una variación mínima en febrero donde se proyecta que el precio sea de \$0,406. Estos precios son consistentes con la tendencia general al alza observada en los años anteriores.

El rango de confianza para estas proyecciones es relativamente estrecho, lo que sugiere una menor volatilidad en comparación con los precios de la leche cruda para las industrias lácteas. Señalado en enero de 2024, el límite inferior es de \$0,395 y el límite superior es de \$0,432, indicando una posible variación, pero dentro de un margen más controlado. En enero de 2025, los límites de confianza varían entre \$0,387 y \$0,423, lo que refuerza la expectativa de estabilidad en los precios para el próximo período.

Etapa 2

Para identificar la relación entre las variables, se emplearon dos modelos de regresión múltiple, los cuales se visualizaron en figuras tridimensionales para analizar las superficies y tendencias. Se analizaron datos mensuales desde enero de 2015 hasta diciembre de 2023 mediante dos modelos diferentes.

El modelo 1 se conformó con el precio ponderado nacional como variable dependiente, y el precio de la leche cruda en industrias lácteas y el precio de la leche cruda en centros de acopio como variables independientes. Este modelo permitió identificar cómo varían los precios ponderados en función de los precios en los diferentes sectores de la cadena de suministro de la leche cruda.

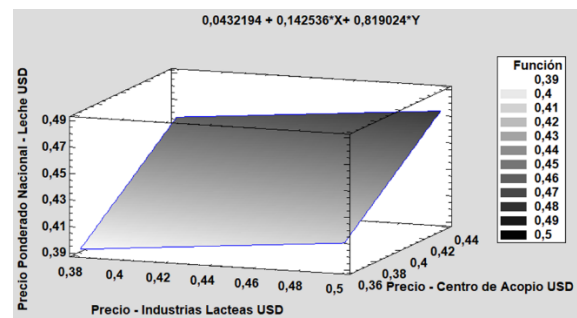


Gráfico 6. Modelo de regresión lineal múltiple para las variables Precio Ponderado Nacional, Precio de la leche cruda en industrias lácteas y Precio de la leche cruda en centros de acopio.

El coeficiente de correlación múltiple de 0,945 indica una relación muy fuerte entre el precio ponderado nacional y los precios de la leche cruda tanto en industrias lácteas como en centros de acopio. Este valor cercano a 1 sugiere que las variables independientes explican gran parte de la variabilidad en el precio ponderado nacional.

El error típico de 0,0203 es relativamente bajo, lo que sugiere que las predicciones del modelo son precisas y los valores observados están cerca de la línea de regresión.

El valor de F (438,400) es considerablemente alto y el valor crítico de F (1,074E-51) es extremadamente bajo. Esto indica que el modelo es estadísticamente significativo, rechazando la hipótesis nula de que los coeficientes de regresión son iguales a cero. En otras palabras, al menos una de las variables independientes tiene un impacto significativo en la variable dependiente.

El modelo 2 tuvo como variable dependiente el precio de la leche cruda en industrias lácteas, y como variables independientes la tasa de empleo adecuado y la canasta familiar. Este modelo exploró cómo factores socioeconómicos, como la estabilidad del empleo y el costo de vida, influyen en los precios que las industrias lácteas están dispuestas a pagar por la leche cruda.

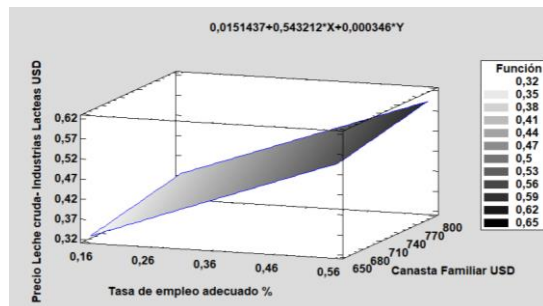


Gráfico 7. Modelo de Regresión lineal múltiple para las variables Precio de la leche cruda en industrias lácteas, Tasa de Empleo Adecuado y Canasta Familiar.

El coeficiente de correlación múltiple de 0,892 indica una relación muy fuerte entre las variables del modelo. Esto sugiere que las variables independientes, la tasa de empleo adecuado y la canasta familiar, explican gran parte de la variabilidad en el precio de la leche cruda en industrias lácteas.

El error típico de 0,028 indica que las predicciones del modelo son precisas, con los valores observados cercanos a la línea de regresión

El estadístico F del modelo es 185,131, con un valor crítico de F extremadamente bajo (1,68375E-33). Esto sugiere que el modelo es altamente significativo. Esto indica que el modelo es estadísticamente significativo, rechazando la hipótesis nula de que los coeficientes de regresión son iguales a cero. En otras palabras, al menos una de las variables independientes tiene un impacto significativo en el precio de la leche cruda en industrias lácteas.

Etapa 3

El análisis V-Aiken, basado en la evaluación de expertos académicos, ha proporcionado una valiosa perspectiva sobre los constructos medidos en la encuesta. A través de este análisis, hemos examinado la variabilidad en las evaluaciones de los expertos en relación con cada uno de los constructos evaluados.

Los resultados sugieren que los ítems del cuestionario relacionados con estos constructos tienen una validez aceptable en términos de contenido, con algunos constructos mostrando un grado más alto de consenso entre los expertos que otros. Sin embargo, en conjunto, estos valores indican que el cuestionario parece medir de manera adecuada los aspectos relacionados con la cantidad, caracterización y causas de las pérdidas y desperdicios en el contexto evaluado.

Los resultados revelaron un coeficiente alfa de Cronbach de 0,784, lo que sugiere una sólida consistencia interna entre los ítems de la escala. Este valor supera ampliamente el umbral mínimo aceptado de 0,70, establecido en la literatura pertinente. La alta consistencia interna obtenida indica que los ítems de la escala están correlacionados de manera coherente entre sí, lo que sugiere que la escala es una medida confiable para identificar las pérdidas y desperdicios en el sector lácteo de la provincia de Cotopaxi.

Eslabón	Desperdicios o pérdidas diarias (Litros)	Cantidad de recepción (Litros)	Porcentaje desperdicios o pérdidas
Producción Primaria	60,00	6000,00	1,00%
Almacenamiento o postcosecha	100,00	4000,00	2,50%
Procesamiento y manufactura	60,00	4000,00	1,50%
Distribución y comercialización	99,00	1500,00	6,60%
Total	319,00	15500,00	11,60%

Tabla 2. Desperdicios en la cadena de valor del sector lácteo en Cotopaxi.

Los resultados proporcionados en el (Tabla 2) reflejan la magnitud de pérdidas y desperdicios en diversos eslabones de la cadena de suministro. En la producción primaria, se pierden 60 litros diarios de un total de 6000 litros recibidos, lo que representa un 1,00% de desperdicio. Este es el porcentaje más bajo entre todos los eslabones

evaluados, indicando una eficiencia relativamente alta en esta etapa inicial.

En la fase de almacenamiento o postcosecha, se registran 100 litros diarios de desperdicio de un total de 4000 litros, resultando en un 2,50%. Aunque la cantidad absoluta de desperdicio es la más alta en comparación con otros eslabones, el porcentaje de pérdida no es el más elevado, situándose en un nivel intermedio.

El procesamiento y manufactura presenta 60 litros de desperdicio diario de 4000 litros recibidos, lo que equivale a un 1,50%. Este eslabón muestra un porcentaje de pérdida ligeramente superior al de la producción primaria, pero aún por debajo del almacenamiento y la distribución.

El eslabón de distribución y comercialización es donde se observa el porcentaje más alto de desperdicio, con un 6,60%. Aquí, 99 litros diarios se pierden de un total de 1500 litros recibidos. Este elevado porcentaje sugiere que la distribución es un área crítica que requiere atención para reducir las pérdidas.

En términos absolutos, el total de pérdidas diarias asciende a 319 litros de un total de 15500 litros recibidos a lo largo de toda la cadena de suministro, resultando en un porcentaje total de desperdicio del 2,06%. Aunque este porcentaje total parece moderado, es esencial considerar las variaciones significativas entre los diferentes eslabones. La distribución y comercialización, con su alto porcentaje de pérdidas, destaca como un área donde se podrían implementar mejoras significativas para optimizar la eficiencia y reducir el desperdicio.

Para calcular la pérdida monetaria diaria en cada eslabón de la cadena de suministro de leche se calcula considerando las cantidades perdidas y los precios de la leche cruda en la industria láctea y en los centros de acopio. En la producción primaria, la pérdida diaria asciende a \$26,34, mientras que en el almacenamiento o postcosecha alcanza los \$41,60. En el procesamiento y manufactura, la pérdida diaria se estima en \$24,96, y en la distribución y comercialización, se sitúa en \$41,18. El total de la pérdida monetaria diaria asciende a \$134,08. Esto refleja la magnitud del desperdicio a lo largo de la cadena y subraya la necesidad de implementar medidas para reducir las pérdidas y optimizar la eficiencia en cada etapa del proceso de suministro.

Para identificar los factores causales que determina la generación de desperdicios y pérdidas en la cadena de valor de la producción en el sector lácteo, cuyos resultados que se describen en la tabla.

Eslabón	Causas de desperdicios o pérdidas	Tipos de desperdicios o pérdidas
Producción Primaria	Problemas de manejo y prácticas de higiene incorrectas.	Leche cruda
Almacenamiento o postcosecha	Escasez de mantenimiento en equipos de refrigeración.	Leche cruda
Procesamiento y manufactura	Problemas en los procesos de pasteurización y homogeneización.	Suero de leche
Distribución y comercialización	Problemas en la infraestructura de almacenamiento.	Producto defectuoso o caducado

Tabla 3. Desperdicios según cada eslabón de la cadena de valor del sector lácteo en Cotopaxi.

En la producción primaria, las causas principales de desperdicios o pérdidas están relacionadas con problemas de manejo y prácticas de higiene incorrectas. Esto puede incluir desde deficiencias en el cuidado del ganado hasta la falta de medidas adecuadas de limpieza y saneamiento en las instalaciones de producción. En términos de tipos de desperdicios o pérdidas, se destaca la leche cruda como el principal producto afectado. Esta pérdida puede estar asociada a la contaminación bacteriana u otros factores que comprometan la calidad del producto.

En el almacenamiento o postcosecha, la falta de mantenimiento en los equipos de refrigeración emerge como la causa principal de desperdicios o pérdidas. La escasez de mantenimiento puede conducir a fallos en la cadena de frío, lo que aumenta el riesgo de deterioro y pérdida de productos perecederos como la leche cruda. Por lo tanto, los problemas en los equipos de refrigeración representan un desafío significativo en este eslabón de la cadena de suministro.

En el procesamiento y manufactura, los desperdicios o pérdidas están vinculados a problemas en los procesos de pasteurización y homogeneización. Estos problemas pueden resultar en la producción de productos no conformes o de calidad inferior, como el suero de leche. Las deficiencias en los procesos de pasteurización y homogeneización pueden afectar la seguridad alimentaria y la calidad del producto final, lo que contribuye a las pérdidas en esta etapa.

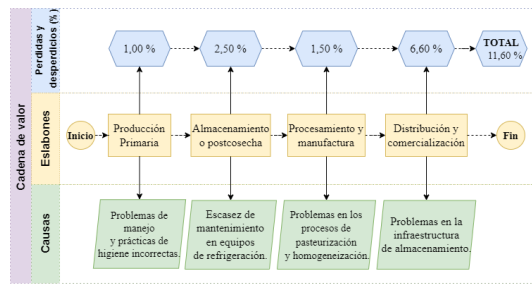


Gráfico 8. Cadena de valor en el sector lácteo de la provincia de Cotopaxi.

En el eslabón de distribución y comercialización, las principales causas de desperdicios o pérdidas están relacionadas con problemas en la infraestructura de almacenamiento. Esto puede incluir desde instalaciones inadecuadas hasta deficiencias en la gestión logística que comprometen la integridad y la frescura de los productos. Como resultado, se observa una alta incidencia de productos defectuosos o caducados, lo que contribuye significativamente a las pérdidas en este eslabón.

Discusión

El análisis del diagrama de caja revela cambios significativos en la mediana y la dispersión de la variable durante el período analizado. En particular, se observa una tendencia al alza en la mediana de los precios de la leche cruda en Industrias Lácteas a lo largo del tiempo, lo que sugiere un aumento generalizado en los precios en este segmento del mercado. Además, la dispersión de los datos, representada por la longitud de los bigotes en el diagrama de caja, parece haber experimentado variaciones significativas, indicando fluctuaciones en la variabilidad de los precios durante el período en cuestión. Estos cambios en la mediana y la dispersión pueden reflejar fluctuaciones en la oferta y la demanda, así como otros factores económicos y comerciales que han afectado el mercado de la leche cruda durante el período de análisis.

Además, se realizó una comparación las series de tiempo con el estudio realizado por Valverde y Teneda (2024), donde menciona “que para la etapa posterior al COVID19, el paro nacional que ocurrió y finalizó en julio de 2022, los efectos se prolongaron con un precio de 0,43 ctvs., hasta agosto del mismo año y que para el próximo mes de septiembre se recuperó abruptamente con 0,47 ctvs., lo que evidencia que las inmovilizaciones afectaron el comercio regular” (p. 9). Según resultados de la presente investigación a partir de agosto de 2022, se observó una tendencia ascendente significativa en los precios, alcanzando un máximo de \$0,469 que se mantuvo hasta octubre de 2022.

Ambos modelos proporcionan una visión comprensiva de las dinámicas de precios en la cadena de valor del sector

lácteo, ofreciendo información valiosa para la formulación de políticas y estrategias destinadas a mejorar la eficiencia y reducir las pérdidas y desperdicios en el sector lácteo en la provincia de Cotopaxi. Según el estudio realizado por Silva et al. (2024), menciona que “el modelo conseguido presenta un ajuste de $R^2 = 0.8012$. El coeficiente obtenido es positivo, demostrando que las variables independientes (inflación de alimentos, créditos al público del sector bovino, canasta familiar, entre otras)”(p.6). El cual se pudo comparar con el segundo modelo de regresión lineal múltiple para las variables Precio de la leche cruda en industrias lácteas, Tasa de Empleo Adecuado y Canasta Familiar, lo que demostraría que variables como la canasta familiar si posee una correlación fuerte con el precio de la leche en la provincia de Cotopaxi.

Los resultados obtenidos revelan la magnitud de las pérdidas y desperdicios en los distintos eslabones de la cadena de valor evaluada. Con un 1,00% de desperdicio en la producción primaria, 2,50% en almacenamiento, 1,50% en procesamiento y manufactura, y un notable 6,60% en distribución y comercialización, se destaca la necesidad de atención particular en este último eslabón para reducir las pérdidas.

De acuerdo a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) quien realiza estimaciones de pérdida y desperdicio de alimentos para diversos grupos de alimentos en América Latina, la gestión de residuos en la cadena de suministro de alimentos representa un desafío significativo, según estas evaluaciones, los desperdicios de leche representan el 3,5% en la producción agrícola, el 6,00% en la manipulación y almacenamiento postcosecha, el 2,00% en el procesamiento y manufactura, el 8,00% en la distribución y el 4,00% en el consumo (Fredes et al., 2023).

Al comparar los resultados de la investigación de la provincia de Cotopaxi, con las estimaciones de la FAO para América Latina, se observa que los valores son inferiores a los estimados por la organización, las diferencias en los resultados pueden atribuirse a una combinación de factores geográficos, culturales, tecnológicos, políticos y metodológicos que influyen en la eficiencia del estudio de desperdicios en la cadena de suministro de alimentos. Ya que el este estudio fue adaptado para analizar las pérdidas y los desperdicios en los eslabones de la cadena de valor del sector lácteo en la provincia de Cotopaxi, tomando como la población objetivo a 106 centros de acopio, procesadores y distribuidores.

Para lo cual se debería realizar un estudio mas complejo involucrando a toda la población de la provincia, debido a que la población consume lácteos de canales informales

los cuales no registra sus producciones diarias y muchos menos sus desperdicios.

CONCLUSIONES

A través de este proyecto de investigación, se ha llevado a cabo un exhaustivo análisis sobre las pérdidas y desperdicios en los diferentes eslabones de la cadena de valor del sector lácteo en la provincia de Cotopaxi. Se han identificado y valorado las principales causas y factores asociados a estas pérdidas, brindando así un panorama detallado de los desafíos y oportunidades presentes en la industria láctea de la región. Este documento representa un valioso aporte al sector, ya que no solo proporciona una comprensión más profunda de las problemáticas existentes, sino que también destaca la importancia de abordarlas para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad de la cadena de valor láctea en Cotopaxi.

El análisis detallado de los precios de la leche cruda en las Industrias Lácteas, Centros de Acopio y el Precio Ponderado Nacional revela patrones significativos en su comportamiento a lo largo del tiempo. Mientras que las Industrias Lácteas exhiben una mayor variabilidad y tendencias al alza más marcadas, los Centros de Acopio muestran una estabilidad relativa en sus precios. El Precio Ponderado Nacional refleja una combinación de estas tendencias, con fluctuaciones moderadas y una reciente tendencia ascendente. Las proyecciones para el año 2025 sugieren una continuación de estas tendencias, con la Industria Láctea manteniendo precios en un rango relativamente alto y los Centros de Acopio mostrando una estabilidad continuada. Estos hallazgos proporcionan información valiosa para los actores de la industria láctea, permitiéndoles anticipar y adaptarse a las dinámicas del mercado en los próximos años.

Los resultados de la regresión múltiple indican que los precios de la leche cruda en industrias lácteas y centros de acopio son predictores significativos del precio ponderado nacional en la cadena de valor del sector lácteo en Cotopaxi. La fuerte relación observada sugiere que las políticas y estrategias que afecten los precios en estos eslabones podrían tener un impacto significativo en el precio final, ayudando a identificar puntos críticos para reducir pérdidas y desperdicios en el sector.

El análisis detallado de los datos sobre pérdidas y desperdicios en los diferentes eslabones de la cadena de valor del sector lácteo revela una serie de hallazgos importantes. Se observa una variabilidad significativa en los porcentajes de pérdidas entre los distintos eslabones, destacando la distribución y comercialización como el área más vulnerable, seguida por el almacenamiento o postcosecha. Esta variabilidad refleja la complejidad de los desafíos enfrentados en cada etapa del proceso, desde

problemas de manejo y prácticas de higiene en la producción primaria hasta deficiencias en la infraestructura de almacenamiento y mantenimiento en la distribución.

Además, se destaca la colaboración de organizaciones locales y nacionales en la optimización del proceso de investigación, lo que ha contribuido a la validez y relevancia de los datos recopilados. Este estudio sienta las bases para futuras iniciativas destinadas a mitigar las pérdidas y desperdicios en el sector lácteo de la provincia, con el potencial de generar impactos positivos tanto a nivel económico como ambiental.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

El desarrollo de esta investigación ha sido fruto de la contribución equitativa de todos los investigadores involucrados: Fernando Josué Álvarez-Chicaiza y William Fabián Teneda-Llerena.

Fernando Josué Álvarez-Chicaiza lideró el desarrollo del estudio, desde la formulación metodológica hasta la recopilación y análisis de datos, la elaboración de gráficos y tablas, así como la redacción del artículo científico.

William Fabián Teneda-Llerena, en su papel de mentor, supervisó el proyecto y desempeñó un rol crucial en la revisión y aplicación de métodos estadísticos para garantizar la precisión y validez de los análisis, y contribuyó a la interpretación de resultados.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica de Ambato y a su Dirección de Investigación y Desarrollo (DIDE) por el invaluable apoyo brindado a través del Proyecto de Investigación DIDE-UTA, código SFFCA-9, titulado "*La Sostenibilidad Comercial del sector productor de lácteos de la Provincia de Tungurahua*". Este proyecto, aprobado mediante la Resolución UTA-CONIN-2023-0062-R, proporcionó el marco necesario para llevar a cabo el estudio sobre la identificación de pérdidas y desperdicios en el sector lácteo de la provincia de Cotopaxi, contribuyendo significativamente al avance de este importante sector.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a Agrocalidad por su generosa colaboración al proporcionarnos la base de datos de las empresas encuestadas. Su apoyo ha sido fundamental para llevar a cabo este estudio, permitiéndonos contar con información precisa y relevante que ha enriquecido significativamente nuestros hallazgos y conclusiones.

Por último, deseamos expresar nuestra gratitud a las fuentes estadísticas nacionales, en particular al Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), al Banco Central del Ecuador (BCE) y al Sistema Integrado de Información Productiva Agropecuaria (SIPA), por proporcionar los datos esenciales que permitieron llevar a cabo esta investigación con precisión y confiabilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Basso, N., Brkic, M., Moreno, C., Pouiller, P., y Romero, A. (2016). Valoremos los alimentos, evitemos pérdidas y desperdicios. *Diaeta*, 34(155), 25-32.
- CIL Ecuador. (6 de Febrero de 2024). *Entre 2022 y 2023 el consumo de lácteos en Ecuador cayó un 12 %*. <https://www.cil-ecuador.org/post/entre-2022-y-2023-el-consumo-de-1%C3%A1lcteos-en-ecuador-cay%C3%B3-un-12>
- Corporación Financiera Nacional B.P. (2023). *Ficha sectorial leche y sus derivados*. Subgerencia de Análisis de Productos y Servicios.
- Cravero, R. A., y Montagna, J. M. (2020). Caracterización de las pérdidas físicas en la cadena de valor láctea Argentina: Oportunidades y desafíos. *AJEA (Actas de Jornadas Y Eventos Académicos de, 5 (978-950-42-0200-4)*. <https://doi.org/https://www.doi.org/10,33414/ajea.5.660,2020>
- Feria, A. H., Matilla, G. M., y Licea, S. M. (2020). La entrevista y la encuesta: ¿ métodos o técnicas de indagación empírica? *Revistas.Ult.Edu.Cu, 11(3)*, 62–79. <https://doi.org/https://revistas.ult.edu.cu/index.php/didascalia/article/view/992>
- Fredes, C., Moya, J. L., Jara, M., y Reyes-Jara, A. (2023). Reducción, reutilización y reciclaje: Una revisión crítica del conocimiento científico sobre las pérdidas y desperdicios de alimentos en Chile. *Revista Chilena de Nutrición, 50(3)*, 332–347. <https://doi.org/https://doi.org/10,4067/s0717-75182023000300332>
- Gutiérrez, F. (2015). Ecuador declarado país libre de la fiebre aftosa. Oportunidades y desafíos. *2(1)*, 39–43. <https://doi.org/https://doi.org/10.29166/siembra.v2i1.137>
- INEC. (2023). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos [INEC]. (2023). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/estadisticas-agropecuarias-2/>
- Molina, R. R., Ríos-Pérez, J., y Raby, N. L. (2021). *Estrategias empresariales y cadena de valor en mercados sostenibles: Una revisión teórica*. <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/8929>.
- Padilla-Avalos, C.-A., y Marroquín-Soto, C. (2021). Enfoques de Investigación en Odontología: Cuantitativa, Cualitativa y Mixta. *Revista Estomatológica Herediana, 31(4)*, 338–340. <https://doi.org/https://doi.org/10.20453/REH.V3114.4104>
- Pastor, B. F. (2019). Población y muestra. *Upao, 30(1)*, 245-246. <https://doi.org/http://doi.org/10.22497/PuebloCo nt.301.30121>
- Porter, M. E. (1998). *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance: With a new introduction*.
- Quincho-Apumayta, R., Cárdenas, J., Inga-Choque, V., Bada, W., Espinoza, G., y Carlos-Yangali, H. (2022). Metodología de la investigación científica: El sentido crítico, ante todo con uno mismo. <https://doi.org/https://doi.org/10.35622/inudi.b.039>
- Silva, C. T., Zamora-Sánchez, R. A., y Teneda, W. F. (2024). Análisis del impacto del COVID-19 en la evolución de precios del sector lácteo en Cotopaxi. *Revista Multidisciplinaria de Desarrollo Agropecuario, Tecnológico, Empresarial y Humanista, 6(1)*, 7. <https://doi.org/https://dateh.es/index.php/main/article/view/300>
- Valverde, W. R., y Teneda, W. (2024). Covid-19 y su impacto socioeconómico en el sector lácteo Ecuatoriano. *Revista Multidisciplinaria de Desarrollo Agropecuario, Tecnológico, Empresarial y Humanista, 6(1)*. <https://doi.org/https://dateh.es/index.php/main/article/view/303>
- Vásquez-Barajas, E. F., Bastos-Osorio, L. M., y Mogrovejo-Andrade, J. M. (2020). Metodología para la evaluación interna de una cadena de valor. *Clío América, 14(27)*, 401–408. <https://doi.org/https://doi.org/10,21676/23897848.3685>