

# Análisis del impacto de la pandemia COVID-19 en los precios del sector lácteo de Tungurahua

## Analysis of the impact of the COVID-19 pandemic on the prices of the dairy sector of Tungurahua

María Cristina Arcos Pazmiño<sup>1</sup> , William Fabián Teneda Llerena<sup>1</sup> 

<sup>1</sup>Universidad Técnica de Ambato, Ambato – Ecuador

Correo de correspondencia: marcos6651@uta.edu.ec, wf.teneda@uta.edu.ec

### Información del artículo

**Tipo de artículo:**  
Artículo original

**Recibido:**  
29/09/2024

**Aceptado:**  
15/01/2024

**Publicado:**  
15/02/2024

**Revista:**  
DATEH



### Resumen

El análisis del impacto generado por la pandemia COVID-19 en los precios del sector lácteo en la provincia de Tungurahua es crucial debido a su relevancia económica, pues la industria láctea representa una importante fuente de ingresos y empleo en el país, sin embargo, los productores y la industria han enfrentado desafíos relacionados con las fluctuaciones de precios de la leche cruda. Esta investigación examina la evolución del precio productor de leche cruda en la provincia de Tungurahua, durante los periodos prepandemia, durante pandemia y post pandemia, en la cual se evidencia una tendencia al alza en los precios, con mayor variabilidad durante la pandemia. El estudio se enfoca en comprender las causas de las variaciones de precios y su impacto en los productores y la economía local. La metodología empleada se basa en un enfoque cuantitativo con alcance correlacional, en el cual se aplicó técnicas estadísticas descriptivas, análisis de series de tiempo y modelos de regresión múltiple para obtener una visión clara de los factores que influyen en los precios de la leche en la provincia. El estudio permitió la creación de dos modelos de regresión múltiple que explican una parte significativa de la variación del precio del productor de leche cruda en Tungurahua, el primer modelo obtuvo un coeficiente de determinación de 0,8019 y el segundo modelo obtuvo 0,8537, dichos modelos resaltan la influencia significativa de variables vinculadas a la producción y consumo de lácteos, así como factores económicos y del sector agropecuario.

**Palabras clave:** Sector lácteo, leche cruda, variación de precios, Tungurahua, pandemia.

### Abstract

The analysis of the impact generated by the COVID-19 pandemic on the prices of the dairy sector in the province of Tungurahua is crucial due to its economic relevance, since the dairy industry represents an important source of income and employment in the country, however, producers and the industry have faced challenges related to price fluctuations of raw milk. This research study examines the evolution of raw milk producer prices in the province of Tungurahua, during the pre-pandemic, pandemic and post-pandemic periods, which shows an upward trend in prices, with greater variability during the pandemic. The study focuses on understanding the causes of price variations and their impact on producers and the local economy. The methodology used is based on a quantitative approach with correlational scope, in which descriptive statistical techniques, time series analysis and multiple regression models were applied to obtain a clear view of the factors that influence milk prices in the province. The study allowed the creation of two multiple regression models that explain a significant part of the variation in the price of raw milk producer in Tungurahua, the first model obtained a coefficient of determination of 0.8019 and the second model obtained 0.8537, these models highlight the significant influence of variables related to the production and consumption of milk.

**Keywords:** Dairy sector, raw milk, price variation, Tungurahua, pandemic.

**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>

### INTRODUCCIÓN

La actividad de la industria láctea en el Ecuador ha sido una importante fuente de ingresos para miles de familias, ya que genera alrededor de 1,2 millones de empleos

directos e indirectos, y su aporte al PIB Agroindustrial es del 4 %. Según datos del Servicio de Rentas Internas (SRI), en septiembre de 2021, el sector lácteo presentó un crecimiento del 10,92 % en relación con septiembre de

2020 (CIL Ecuador, Centro de la industria Láctea del Ecuador, 2021).

Desde sus orígenes, la producción de leche ha sido una actividad de gran relevancia para el progreso del Ecuador. Esta labor ha generado numerosas oportunidades de empleo y ha sido la única fuente de ingresos para muchos campesinos de las regiones montañosas del país (Terán, 2019).

La producción lechera en Ecuador se enfoca principalmente en la región de la Sierra. En la actualidad, el sector ganadero representa alrededor del 3% del Producto Interno Bruto, mientras que el sector lácteo representa aproximadamente el 1,4%. (SCPM, 2015).

Durante las últimas 5 décadas, la provincia de Pichincha ha sido reconocida por su destacada tradición ganadera, y según el INEC (2016), es la provincia con la mayor producción de leche en el país, representando el 15,9% del total nacional y contribuyendo significativamente a la economía del país (CIL, Ecuador, 2019).

El presidente de la Asociación de Ganaderos de la Sierra y el Oriente (AGSO) afirmó que la leche es el único producto que brinda una venta estable para los agricultores en las zonas altas, ya que no existen muchas opciones de cultivo. Por esta razón, la leche se convierte en el "sueldo del campo", ya que los agricultores reciben el pago por su venta cada 15 días. Muchas personas, especialmente pequeños agricultores en las zonas altas y remotas de la Sierra, dependen exclusivamente de sus pequeñas producciones diarias de leche (Terán, 2019).

Indudablemente, la crisis sanitaria originada por la pandemia de coronavirus ha generado consecuencias negativas tanto en la sociedad como en la economía nacional. La industria láctea ha experimentado una disminución en el consumo de productos lácteos formales, generando un desequilibrio entre la oferta y la demanda. Además, se ha observado un aumento de la informalidad, la adulteración de productos y la falta de pago de precios oficiales debido a la desaceleración económica. Esto ha resultado en una caída en las ventas, especialmente en productos de mayor valor agregado como quesos maduros, semi maduros y yogures, así como una reducción en los Programas Sociales de Alimentación Escolar y una disminución en la producción de leche (CIL Ecuador, 2022).

Representantes de los productores de leche de Tungurahua informaron que esta provincia ocupa el cuarto lugar en la producción de leche a nivel nacional, con una producción diaria de 430 mil litros. Además, destacan que alrededor del 80% de la producción está a cargo de mujeres,

incluidas esposas, hijas y adolescentes, quienes han sido fundamentales para mantener esta actividad (Guangasi & Teneda, 2020).

Por otro lado, es importante destacar que el Consorcio de Lácteos Tungurahua (Conlac-T) vende alrededor de 660.000 litros de leche al mes a empresas como El Ranchito, AGSO, El Ordeño y Paraíso, a un precio de 0,40 centavos por litro. Los socios del consorcio obtuvieron un ingreso económico de 8.800 dólares, que representa el 70% de las ventas de leche fluida y el 30% de las ventas de queso (La Hora, 2017).

La industria láctea de Tungurahua enfrenta meses difíciles a causa de la pandemia, la baja de los precios de la leche, el exceso de oferta, el contrabando y la suspensión de las clases. Según Geovanny Gavilanes, dueño de una empresa lechera en Quero, la situación es inquietante, destacando la necesidad urgente de respaldo por parte de las autoridades para evitar el uso indebido del suero y la importación de leche proveniente de Colombia y Perú. También se destaca que, debido al excedente de leche, algunos productores se ven obligados a desechar el producto, ya que no encuentran compradores; al mismo tiempo, las industrias experimentan una notable disminución en las ventas de lácteos (El Herald, 2021).

Patricio Velasco, presidente de Fe Por La Leche en Tungurahua, explicó que ahora ven como una esperanza la Ley Orgánica para fomentar la producción, comercialización, industrialización, consumo y fijación del precio de la leche y sus derivados. Según Velasco, en todo el país numerosos productores ya han vendido sus animales e incluso sus propiedades debido a que no se recuperan los costos de inversión, lo que los lleva a operar con pérdidas al no cobrar el precio real por un litro de leche (La Hora, 2022).

Según los testimonios de ganaderos e industrias lácteas, existen grandes diferencias entre los precios de venta y compra de la leche cruda, y se ha observado un incumplimiento de los precios de sustentación establecidos por el MAGAP (Zambrano et al., 2017).

A pesar de que el precio oficial del litro de leche cruda es de 42 centavos de dólar, los pequeños y medianos ganaderos de Tungurahua afirman que solo reciben entre 30 y 35 centavos por litro. Según ellos, las grandes industrias y empresarios son los que se oponen a pagar un precio justo, y las autoridades competentes no hacen cumplir las normas (La Hora, 2022).

Según mencionan Guangasi & Teneda (2020) en su estudio descriptivo del sector lácteo en Tungurahua, este desempeña un papel fundamental en la economía de la

provincia, pues sus distintos cantones recolectan grandes volúmenes de litros de leche al día, lo que ha ocasionado variaciones constantes en el precio de compra directa del productor o de los centros de acopio de leche.

Según datos históricos presentados por el INEC (2023), la producción diaria de litros de leche en la provincia de Tungurahua muestra una tendencia al alza en los últimos años. A continuación, se detallan los datos:

Antes de la pandemia, la producción promedio diaria de leche en la provincia era de 360869 litros.

Durante la pandemia, el volumen de producción aumentó a 431427 litros diarios.

Después de la pandemia, la producción promedio diaria de leche alcanzó los 453238 litros.

Estos datos evidencian un crecimiento en la producción de leche en la provincia de Tungurahua en los últimos años, lo que resalta la importancia de la industria láctea en Tungurahua.

Considerando el aumento en la producción diaria de leche cruda en Tungurahua y las fluctuaciones constantes de su precio, el enfoque de la investigación es proponer modelos de regresión lineal múltiple capaces de explicar de manera significativa la variación del precio productor de leche cruda en la provincia.

La importancia de esta investigación radica en proporcionar información específica y relevante sobre las causas de las fluctuaciones de precios en el sector lácteo en la provincia de Tungurahua en tres periodos prepandemia, durante pandemia y post pandemia. Además, al analizar el impacto de la pandemia del COVID-19 en la variación del precio productor de leche cruda, el estudio contribuirá a una comprensión más completa de cómo variables endógenas y exógenas pueden influir en el sector lácteo y en la economía de la provincia.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Ante la creciente necesidad en el sector lácteo de la provincia de Tungurahua, Ecuador, este estudio se llevó a cabo en respuesta al aumento en la producción diaria de litros de leche en comparación con los periodos prepandemia. La investigación tuvo lugar en el primer semestre de 2023.

En la metodología utilizada para el presente estudio se emplearon fuentes secundarias para la recopilación de datos socioeconómicos y del sector. Se utilizó fuentes estadísticas nacionales como el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC), el Banco Central del

Ecuador (BCE) y el Sistema de Información Pública Agropecuaria (SIPA). Estas fuentes proporcionan información relevante sobre la producción, los precios y otros indicadores económicos del sector lácteo en la provincia.

A partir de esta información, se elaboró una matriz que permitió identificar las principales tendencias y patrones en el sector. La matriz se produjo como herramienta para realizar un estudio estadístico con los datos, así mismo sirvió para la identificación de las variables endógenas y exógenas que inciden en la variación de precios de la leche cruda.

Las fases contempladas que comprenden el estudio descriptivo fueron las siguientes:

Estudio estadístico	Indicadores para estudio	Descripción
Estudio Descriptivo	Precio productor leche cruda	Se utilizaron técnicas de estadística descriptiva, como el diagrama de cajas y bigotes, para describir y resumir los datos recolectados. Además, se llevó un cabo de análisis de correlación entre las variables estudiadas.
	Créditos al público del sector ganadería bovina IPP Leche cruda IPP Yogurt	
Series de Tiempo	Precio productor leche cruda	Se emplearon indicadores mensuales para analizar la evolución y el comportamiento de los datos a lo largo de los años. Asimismo, se identificaron tendencias y patrones en los datos mediante el uso de técnicas como series de tiempo para realizar los análisis correspondientes.
	Créditos al público del sector ganadería bovina IPP Leche cruda IPP Yogurt	
Regresión Lineal Múltiple	Canasta Familiar	Se elaboraron modelos de regresión múltiple para predecir el precio productor de leche cruda. Los indicadores mensuales considerados fueron la canasta familiar, los créditos al público del sector ganadería bovina, el Índice de Precios al Productor (IPP) de leche cruda y el IPP de yogurt; mientras que los demás pertenecen a indicadores trimestrales.
	Créditos al público del sector ganadería bovina IPP Leche cruda IPP Yogurt	
Regresión Lineal Múltiple	Tasa de empleo	de leche cruda y el IPP de yogurt; mientras que los demás pertenecen a indicadores trimestrales.
	Tasa de variación del PIB	
	PIB trimestral VAB Agropecuario real Tasa de empleo adecuado sector agro social	

**Tabla 1.** Estudios estadísticos

### Estadística Descriptiva

Se realizó un análisis estadístico descriptivo del precio productor de leche cruda mediante el cálculo de medidas

de tendencia central como la media, mediana y moda, así como medidas de dispersión como la desviación estándar y la varianza. Estas medidas permitieron obtener una descripción de la distribución del precio productor de leche cruda en la provincia de Tungurahua.

### Diagrama de caja

Se empleó esta técnica para el análisis del precio productor de leche cruda en tres periodos distintos: prepandemia, durante pandemia y post pandemia. La información obtenida a través de estos diagramas permitió hacer comparaciones entre los periodos y, de esta forma, evaluar el impacto que la pandemia pudo haber generado en el precio de la leche cruda.

### Series de Tiempo

Se llevaron a cabo análisis de series temporales utilizando las variables mensuales de precio productor de leche cruda, créditos al público del sector de ganadería bovina, IPP leche cruda e IPP yogurt en tres periodos distintos: prepandemia, durante pandemia y post pandemia. Durante cada uno de estos períodos se analizó la media, la desviación estándar, el límite inferior y el límite superior de las variables. Este análisis permitió identificar patrones y tendencias, comparar los resultados entre períodos y determinar el impacto que la pandemia pudo haber generado en las variables estudiadas.

### Regresión múltiple

Para realizar la regresión múltiple, se llevó a cabo un estudio de correlación que involucró tanto variables mensuales como trimestrales. Una vez identificadas las variables con mayor incidencia en la variable dependiente, que es el precio productor de leche cruda, se desarrollaron dos modelos de regresión múltiple con el objetivo de predecir dicha variable.

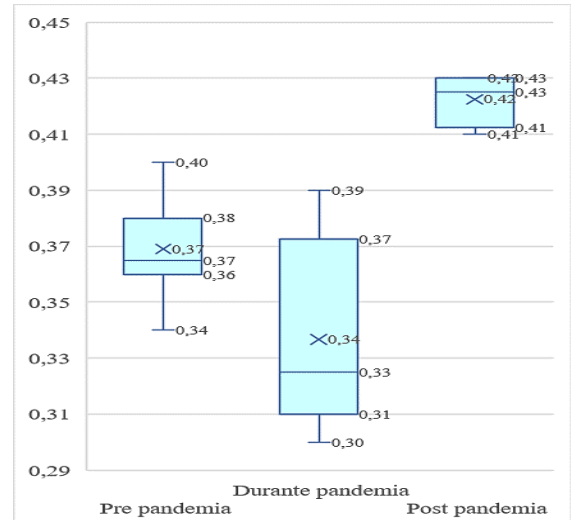
En el primer modelo, se consideraron indicadores mensuales, tomando como referencia dos variables exógenas como son la Canasta Familiar y los créditos al público del sector ganadería bovina; y dos variables endógenas como el Índice de Precios al Productor (IPP) de Leche cruda y el IPP de Yogurt.

En el segundo modelo, se incluyeron indicadores trimestrales, tomando como variable endógena la Tasa de Empleo en la provincia de Tungurahua; y como variables exógenas la Tasa de Variación del Producto Interno Bruto (PIB), el PIB trimestral en millones de dólares, el Valor Agregado Bruto (VAB) Agropecuario real y la Tasa de Empleo Adecuado en el sector agro social.

Estos modelos permitieron establecer relaciones significativas y proporcionar predicciones sobre la

variación del precio de la leche cruda en la provincia de Tungurahua.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN



**Gráfico 1.** Diagrama de caja precio productor de leche cruda en la provincia de Tungurahua

### Prepandemia

Se observa una distribución más estrecha en comparación con el periodo durante la pandemia. La mediana (0,37 centavos de dólar) es igual a la media (0,37 centavos de dólar), indicando una distribución simétrica.

Los cuartiles Q1 (0,36 centavos de dólar) y Q3 (0,38 centavos de dólar) sugieren una concentración de precios en este rango estrecho. El rango intercuartílico (RIC) es pequeño (0,02 centavos de dólar), lo que indica una baja dispersión de los precios durante este periodo.

### Durante pandemia

Se observa una distribución concentrada alrededor de la mediana (0,33 centavos de dólar), que también es próxima a la media (0,34 centavos de dólar). La mayoría de los datos se encuentran entre los cuartiles Q1 (0,31 centavos de dólar) y Q3 (0,37 centavos de dólar), indicando cierta consistencia en los precios.

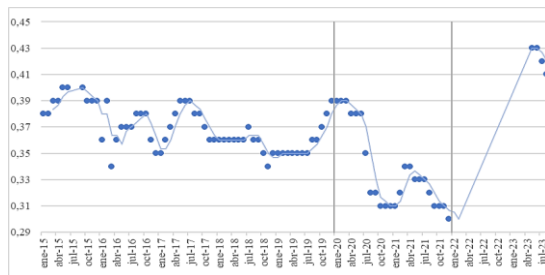
El rango intercuartílico (RIC) es de 0,06 centavos de dólar, lo que sugiere una moderada dispersión de los datos en comparación con el periodo prepandemia.

### Post pandemia

Se observa una distribución centrada alrededor de la mediana (0,43 centavos de dólar), que también es próxima a la media (0,42 centavos de dólar). Esto indica una relativa estabilidad en los precios.

Los cuartiles Q1 (0,41 centavos de dólar) y Q3 (0,43 centavos de dólar) sugieren una concentración de precios en este rango estrecho. El rango intercuartílico (RIC) al igual que en el periodo prepandemia es pequeño (0,02 centavos de dólar), indicando una baja dispersión de los precios.

En términos generales, la pandemia parece haber introducido cierta variabilidad en los precios de la leche cruda en Tungurahua, es posible que influyeron factores económicos y logísticos relacionados con la crisis sanitaria. Sin embargo, en el periodo postpandemia, los precios tienden a estabilizarse nuevamente, acercándose a la consistencia observada en el periodo prepandemia.



**Gráfico 2.** Evolución del precio productor de leche cruda (usd/litro) en 3 periodos: prepandemia, durante pandemia y post pandemia

**Prepandemia**

La mayoría de los precios se mantienen en torno a un promedio de 0,36 centavos de dólar, lo cual indica cierta estabilidad en el periodo analizado.

No hay fluctuaciones significativas en los valores mensuales de este periodo, lo que sugiere que existe una consistencia relativa en el precio productor de leche cruda.

Los precios se mantienen mayormente dentro de los límites establecidos, el precio más bajo de 0,34 centavos de dólar se dio en marzo del año 2016, y su pico más alto se presenta en los meses de mayo y junio del 2015 alcanzando un precio de 0,40 centavos de dólar. Lo cual refuerza la observación de estabilidad en el periodo.

Algunos meses presentan precios ligeramente inferiores al promedio, pero en general, estos no se alejan significativamente.

En resumen, durante el periodo prepandemia, los precios productores de leche cruda en Tungurahua se caracterizan por ser relativamente estables y consistentes, con una variación moderada alrededor del promedio.

**Durante pandemia**

Los precios muestran cierta variabilidad a lo largo del periodo de la pandemia.

Inicialmente, en los primeros meses, los precios se mantienen relativamente estables, pero a partir de julio de 2020 se observa una disminución significativa, alcanzando su pico más bajo de 0,30 centavos de dólar en diciembre de 2021.

Hacia el final del periodo, los precios tienden a estabilizarse, pero siguen estando por debajo del promedio (0,33 centavos de dólar).

En resumen, durante la pandemia, se observa una mayor variabilidad en los precios de la leche cruda, con una tendencia a la baja en varios meses. Esto podría deberse a varios factores como cambios en la demanda y las condiciones económicas generales que se afrontaron en esta etapa de crisis sanitaria.

**Post pandemia**

Los primeros meses del periodo post pandemia no presentan datos, sin embargo, a partir de mayo de 2023, los precios muestran cierta estabilidad alrededor de 0,43 centavos de dólar, lo cual está cerca del promedio (0,42 centavos de dólar).

Los precios únicamente varían de 0,41 centavos de dólar en agosto de 2023 y llegando a su pico más alto en mayo y junio de 2023 con un precio de 0,43 centavos de dólar, lo cual indica poca variabilidad en los precios de este periodo.

En general, el precio promedio de la leche cruda en la provincia de Tungurahua ha experimentado una tendencia al alza en los tres periodos analizados. Antes de la pandemia, el precio promedio era de 0,369 dólares por litro, durante la pandemia disminuyó a 0,337 dólares por litro y después de la pandemia aumentó a 0,427 dólares por litro.

También se observa que durante la pandemia hubo una mayor variabilidad en los precios de la leche cruda en comparación con los otros dos periodos. Esto puede deberse a la incertidumbre y la inestabilidad económica que caracterizó a la pandemia.

**Modelos de Regresión múltiple**

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5$$

N.º	Modelo de regresión Múltiple	R <sup>2</sup>
1	PPLC=0,3644+1,4665E-8(créditos sector bovino)-0,0004(canasta familiar) +0,0024(IPP leche cruda) +0,0052(IPP yogurt)-0,0042(IPP queso)	0,8019

**Tabla 2.** Modelo de regresión múltiple con variables mensuales

En la tabla 2 se presenta el primer modelo de regresión múltiple para predecir el precio productor de leche cruda mensual en la provincia de Tungurahua.

Este modelo utiliza variables independientes como los créditos al público del sector bovino, la canasta familiar, el IPP leche cruda, el IPP yogurt y el IPP queso, presenta un coeficiente de determinación de 0,8019. En este caso, indica que el 80,19% de la variabilidad del precio del productor de leche cruda puede ser explicado por las variables independientes.

Las variables independientes utilizadas en este modelo están relacionadas con la producción y el consumo de lácteos, lo que sugiere que estos indicadores tienen un impacto significativo en el precio productor de leche cruda.

Estas variables pueden estar relacionadas con el precio de la leche cruda de diferentes maneras. Por ejemplo, los créditos del sector bovino influyen en la producción de leche, mientras que la canasta familiar afecta la demanda de productos lácteos.

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + b_4x_4 + b_5x_5$$

N.º	Modelo de regresión Múltiple	R <sup>2</sup>
2	PPLC=0,3528+0,0033(tasa de empleo)-0,0022(Variación PIB)-1,8347E-8(PIB trimestral)+0,0001(VAB real)-0,0020(T. empleo adecuado agro social)	0,8537

**Tabla 3.** Modelo de regresión múltiple con variables trimestrales

En la tabla 3 se presenta el segundo modelo de regresión múltiple para predecir el precio productor de leche cruda trimestral en la provincia de Tungurahua.

Este modelo utiliza variables independientes como la tasa de empleo, la tasa de variación del PIB, el PIB trimestral (USD), el VAB agropecuario real y la tasa de empleo adecuado agro social, presenta un coeficiente de determinación de 0,8537. Esto indica que el modelo explica el 85,37% de la variación del precio productor de leche cruda trimestral.

Las variables independientes utilizadas en este modelo están relacionadas con la economía en general y el sector agropecuario en particular, lo que sugiere que estos indicadores tienen un impacto significativo en el precio productor de leche cruda.

La tasa de empleo y la tasa de variación del PIB están relacionadas con el precio de la leche cruda de diferentes maneras. Por ejemplo, una mayor tasa de empleo puede aumentar la demanda de productos lácteos, mientras que

una mayor tasa de variación del PIB puede indicar un mayor poder adquisitivo de los consumidores.

El PIB trimestral y el VAB agropecuario real son indicadores económicos relacionados con la producción y la oferta de leche cruda. Un mayor PIB trimestral indica un mayor nivel de actividad económica en general, mientras que un mayor VAB agropecuario real indica un mayor nivel de producción en el sector agropecuario.

La tasa de empleo agro social adecuado es un indicador que mide la proporción de trabajadores del sector agropecuario que tienen empleos adecuados en términos de seguridad social y remuneración. Este indicador está relacionado con la calidad de vida de los trabajadores del sector agropecuario y, por lo tanto, con la producción y la oferta de leche cruda.

## CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la investigación muestran que existen variables endógenas y exógenas que tienen un impacto significativo en el precio productor de leche cruda en la provincia de Tungurahua, Ecuador. El análisis de la variación de precios permitió identificar tendencias y patrones en los datos, así como comprender el impacto de factores internos y externos en la variación de precios. Se encontró que la pandemia del COVID-19 tuvo un impacto significativo en la variación de precios de la leche cruda en la provincia, con una tendencia a la baja en varios meses, lo que podría atribuirse a cambios en la demanda y las condiciones económicas generales. Posterior a la pandemia, los precios muestran cierta estabilidad, lo cual indica una tendencia al alza en el precio promedio de la leche cruda en la provincia.

El análisis de regresión múltiple permitió identificar las variables que tienen una mayor incidencia en el precio del productor de leche cruda en la provincia. Se encontraron que las variables mensuales más importantes son los créditos al público del sector bovino, la canasta familiar, el IPP leche cruda, el IPP yogurt y el IPP queso, mientras que, las variables trimestrales más relevantes son la tasa de empleo, la tasa de variación del PIB, el PIB trimestral, el VAB agropecuario real y la tasa de empleo adecuado agro social. Estas variables tienen un impacto significativo en el precio del productor de leche cruda y deben ser consideradas cuidadosamente por los productores y actores del sector lácteo al tomar decisiones relacionadas con la producción y comercialización de leche cruda.

Por lo tanto, es crucial que se consideren cuidadosamente estas variables al tomar decisiones relacionadas con la producción y comercialización de leche cruda, especialmente en un contexto donde se ha observado una

tendencia al alza de los precios en los últimos períodos analizados.

### CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

La presente investigación ha sido realizada gracias al aporte de los investigadores involucrados: María Cristina Arcos Pazmiño y William Fabián Teneda Llerena.

Durante el desarrollo del estudio, María Cristina Arcos Pazmiño desempeñó un papel fundamental al encargarse de la meticulosa recolección de datos y llevar a cabo todos los estudios estadísticos necesarios, su dedicación y habilidades fueron esenciales para establecer una base sólida en el análisis de los precios de la leche cruda. Por su parte, William Fabián Teneda Llerena es el mentor quién asumió la responsabilidad de la revisión y supervisión de todo el proceso de investigación, su rigurosidad y experiencia fueron fundamentales para garantizar la calidad y fiabilidad de los resultados obtenidos. El aporte conjunto de ambos investigadores fue esencial para el desarrollo exitoso de este estudio

### AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su gratitud a la Universidad Técnica de Ambato por respaldar el proyecto de Investigación DIDE "La sostenibilidad Comercial del sector productor de lácteos de la provincia de Tungurahua", bajo el código SFFCA9. Asimismo, agradezco a mi familia y amigos, cuyo apoyo y motivación resultaron fundamentales, especialmente a mi compañero de investigación Cesar Silva, cuya destreza para encontrar información relevante fue crucial en el análisis de datos. Por último, agradecer la colaboración de fuentes estadísticas nacionales y organizaciones gubernamentales como el INEC, BCE y SIPA, por proporcionar los datos necesarios que garantizaron la rigurosidad y confiabilidad de esta investigación.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barrera, C. (2021). Análisis de la productividad, rentabilidad y sostenibilidad de los productores de leche cruda en el cantón Píllaro, provincia de Tungurahua. *Tesina de especialización*. FLACSO, Quito. Obtenido de <https://repositorio.flacsoandes.edu.ec/handle/10469/17503>

CIL. (09 de diciembre de 2021). *El sector lácteo ecuatoriano se reactiva con miras positivas para el 2022*. Obtenido de CIL Ecuador: <https://www.cil-ecuador.org/post/el-sector-1%C3%A1lcteo-ecuatoriano-se-reactiva-con-miras-positivas-para-el-2022>

CIL Ecuador. (9 de Diciembre de 2021). *Centro de la industria Láctea del Ecuador*. Obtenido de

<https://www.cil-ecuador.org/post/el-sector-1%C3%A1lcteo-ecuatoriano-se-reactiva-con-miras-positivas-para-el-2022>

- CIL Ecuador. (20 de Enero de 2022). En casi 2 años de pandemia, la industria láctea garantizó abastecimiento y seguridad alimentaria. Obtenido de <https://www.cil-ecuador.org/post/en-casi-2-a%C3%B1os-de-pandemia-la-industria-1%C3%A1lctea-garantiz%C3%B3-abastecimiento-y-seguridad-alimentaria>
- CIL, Ecuador. (13 de Agosto de 2019). *La Sierra ecuatoriana: cuna de la leche*. Obtenido de Mas Leche: <https://www.masleche.ec/post/la-sierra-ecuatoriana-cuna-de-la-leche>
- El Herald. (4 de Julio de 2021). Lecheros pasan momentos difíciles. Obtenido de <https://www.elheraldo.com.ec/lecheros-pasan-momentos-dificiles/>
- Ghorbani, H. (2019). MAHALANOBIS DISTANCE AND ITS APPLICATION FOR DETECTING MULTIVARIATE OUTLIERS. *Facta Universitatis. Mathematics and Informatics*. doi:<https://doi.org/10.22190/FUMI1903583G>
- Guangasi, G. C., & Teneda, W. F. (2020). Estudio descriptivo del sector lácteo en la provincia de Tungurahua. *593 Digital Publisher CEIT*, 5(6), 90-104. doi:[doi.org/10.33386/593dp.2020.6.359](https://doi.org/10.33386/593dp.2020.6.359)
- INEC. (20 de Septiembre de 2023). *Instituto Nacional de Estadísticas y Censos*. Obtenido de Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua: <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrIjoiZTEyY2NiZDItYjZyYi00ZGQ1LTlkNGEtNDE1OGViM2Q1N2VlIiwidCI6ImYxNThhMmU4LWNhZWMtNDQwNi1iMGFiLWY1ZTI1OWJkYUExMiJ9&pageName=ReportSection>
- Ionita, E. (13 de Junio de 2022). *La producción de leche en Ecuador*. Obtenido de Veterinaria digital: [https://www.veterinariadigital.com/articulos/la-produccion-de-leche-en-ecuador/#:~:text=El%20sector%201%C3%A1lcteo%20tiene%20como,INEC\)%20\(datos%202020\)](https://www.veterinariadigital.com/articulos/la-produccion-de-leche-en-ecuador/#:~:text=El%20sector%201%C3%A1lcteo%20tiene%20como,INEC)%20(datos%202020))
- La Hora. (7 de Septiembre de 2017). *Lácteos producidos en Tungurahua se venden en todo el país*. Obtenido de <https://www.lahora.com.ec/noticias/lacteos-producidos-en-tungurahua-se-venden-en-todo-el-pais/>
- La Hora. (5 de Mayo de 2022). *El incremento del precio de la leche golpea a cinco provincias*. Obtenido de <https://www.lahora.com.ec/pais/incremento-precio-leche-provincias-foto/>
- La Hora. (11 de julio de 2022). Productores con esperanza en la nueva Ley de producción lechera. *Diario La*

- Hora.* Obtenido de <https://www.lahora.com.ec/tungurahua/producto-res-esperanza-nueva-ley-produccion-lechera/>
- MAG. (12 de noviembre de 2020). *Ministerio de Agricultura y Ganadería*. Obtenido de “Ecuador se Nutre de Leche” y el sector lácteo se fortalece con apoyo del Gobierno Nacional: <https://www.agricultura.gob.ec/ecuador-se-nutre-de-leche-y-el-sector-lacteo-se-fortalece-con-apoyo-del-gobierno-nacional/>
- Pérez, F. (2018). Caracterización socioeconómica y productiva de la cadena de valor agroalimentaria de la leche. *Tesis de Grado*. Universidad Técnica de Ambato, Amabto. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/28849/1/AL%20692.pdf>
- SCPM. (2015). Informe del sector lácteo en Ecuador. *Superintendencia de Control del Poder de Mercado*. Obtenido de <https://www.scpm.gob.ec/sitio/wp-content/uploads/2019/03/Version-publica-informe-sector-de-leche.pdf>
- Terán, J. M. (2019). Análisis del mercado de la leche en Ecuador: factores determinantes y desafíos. *UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA. DEPARTAMENTO DE ECONOMÍA Y CIENCIAS SOCIALES*. Obtenido de <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/124490/Ter%Eln%20-%20An%Elisis%20del%20mercado%20de%20la%20leche%20en%20Ecuador:%20factores%20determinantes%20y%20desaf%EDos.pdf?sequence=1>
- Zambrano, D. I., López, E., Castillo, E. A., & Villacis, D. X. (2017). El sector lácteo de Ecuador: Principales características de la cadena productiva en zonas rurales del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. *Agroindustrial Science*, 7(1), 19-32. doi:<https://doi.org/10.17268/agroind.science.2017.01.02>